Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН»

На правах рукописи

Гришин Юрий Владимирович

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

4.3.3 – пищевые системы

Диссертация на соискание учёной степени кандидата технических наук

> Научный руководитель кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник Соловьёва Людмила Михайловна

ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр.
ВВЕДЕНИЕ	5
РАЗДЕЛ 1. АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ПАТЕНТНО-	
ИНФОРМАЦИОННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	14
1.1 Современные технологии производства белых сухих вин	14
1.2 Основные виды вторичного сырья, генерируемого при производстве	
белых сухих вин	15
1.3 Общепринятые способы переработки и утилизации вторичного сырья	
виноделия	17
1.4 Современные представления о входящих в состав винограда	
биологически активных веществах	18
1.5 Фенольный состав и антиоксидантная активность белых вин	21
1.6 Выводы из обзора литературы и обозначение задач исследований	30
РАЗДЕЛ 2. ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	31
2.1 Организация исследований	31
2.2 Объекты исследований	33
2.3 Методы проведения исследований	39
2.3.1 Проведение органолептических исследований опытных и	
производственных образцов белых сухих виноматериалов	39
2.3.2 Физико-химические методы исследований	39
РАЗДЕЛ 3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ	43
3.1 Анализ состава фенольных веществ и антиоксидантной активности	
водно-этанольных экстрактов несброженной выжимки и гребней	
винограда	43
3.2 Исследование качественного и количественного составов фенольных	
веществ и антиоксидантной активности белых вин	48
3.2.1 Анализ влияния массовой концентрации фенольных веществ на	
антиоксидантную активность белых тихих вин различных типов	48

3.2.2 Сравнительный анализ состава фенольных веществ и	
антиоксидантной активности белых игристых вин	58
3.3 Разработка биовалоризационного подхода для разработки технологии	
получения белых сухих вин с использованием биологически активных	
веществ гребней винограда	61
3.3.1 Исследование качественного и количественного составов	
фенольных веществ виноматериалов, приготовленных из белых	
технических сортов винограда	61
3.3.2 Исследование качественного и количественного составов	
фенольных веществ сусла из белых технических сортов винограда	63
3.3.3 Исследование динамики накопления фенольных соединений в	
процессе мацерации мезги при производстве белых сухих	
виноматериалов	66
3.3.4 Разработка режимов и параметров подготовки гребней винограда	
для производства белых сухих виноматериалов	68
3.3.5 Исследование фенольного состава белых сухих виноматериалов,	
приготовленных путём мацерации мезги с гребнями	69
3.3.6 Исследование влияния степени выбраживания сахаров мезги с	
гребнями на фенольный состав белых сухих виноматериалов	72
3.3.7 Состав фенольных веществ белого сухого виноматериала	
приготовленного с использованием биологически активных веществ	
гребней винограда	74
3.3.8 Влияние технологических средств осветления на состав фенольных	
веществ белых сухих виноматериалов	77
3.3.9 Исследование окисленности фенольных соединений белых сухих	
виноматериалов	79
3.3.10 Производственная апробация разработанной технологии	
производства вина сухого белого с использованием биологически	
активных веществ гребней винограда	81

ЗАКЛЮЧЕНИЕ	87
РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ	89
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ	90
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	91
ПРИЛОЖЕНИЕ А Нормативно-техническая документация	111
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Объекты интеллектуальной собственности	126
ПРИЛОЖЕНИЕ В Результаты внедрения научных исследований	130
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Результаты дегустационного анализа виноматериалов.	132
ПРИЛОЖЕНИЕ Д Расчёт экономической эффективности от внедрения	139

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследований.

В настоящее время доказано, что вино – продукт биоэнергетического действия, с высокой питательной и гигиенической ценностью, обладающий антивирусной, бактерицидной и антиоксидантной активностями. Красные вина характеризуются высоким содержанием фенольных веществ, что обеспечивает их высокую биологическую ценность. Белые же вина по биологической активности значительно уступают красным вследствие более низкого биологически активных веществ фенольной природы [160], что обусловлено отличиями в фенольном составе красных и белых сортов винограда и технологией их переработки. В силу ряда причин, таких как аллергическая реакция, вызываемая индивидуальной повышенной восприимчивостью к пищевым продуктам и напиткам, в том числе и винам, включающим в свой состав антоцианы, получение богатого спектра биологически активных соединений, входящих в состав красных вин, становится затруднительным для определённой категории потребителей.

С целью повышения качества использования пищевых ресурсов и создания условий для производства пищевой продукции нового поколения с заданными параметрами и характеристиками Правительством РФ утверждено Распоряжение № 1364-р от 29.06.2016 г. «О стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года» [42]. В соответствии с указом Президента РФ от 1 декабря 2016 г. № 642 "О Стратегии научно-технического развития Российской Федерации" приоритетами научно-технологического являются направления, которые позволят получить научные и научнорезультаты технологии, основой технические создать являющиеся инновационного развития и обеспечат переход к высокопродуктивному и экологически чистому агрохозяйству, хранение и эффективную переработку сельскохозяйственной продукции, создание безопасных И качественных продуктов питания [43]. В этом ключе актуальным является применение

биовалоризационного подхода, основанного на глубокой степени переработки винограда, к производству белых сухих вин.

Известно, что в ходе переработки винограда «по-белому» способу образуется от 1,8 до 8,5 % (в среднем 3,5 %) гребней, доля сладкой несброженной выжимки составляет 10-14 % от массы перерабатываемого винограда [54].

В настоящее время гребни винограда практически не перерабатываются. Лишь некоторые предприятия используют их для получения спирта, уксуса и белковых кормов. Обычно гребни применяют в качестве удобрений. В то же время, по многочисленным данным [32, 33, 41, 62, 69], они способны выступать источником биологически активных веществ и являются ценным вторичным ресурсом.

В отсутствии современных инновационных технологических решений, экологическим требованиям, отвечающих современным рационализации производства за счёт эффективного рециклинга вторичного сырья пищевой промышленности, также научно-техническим знаний, обеспечивающих получение качественно новой биологически ценной продукции, гребни остаются лишь отходом виноделия, что повышает необходимость замены устаревших Внедрение принципов производства винодельческой продукции. биовалоризационного подхода, основанного на глубокой переработке виноградных гребней, позволит получить новые виды пищевой продукции, проявляющей биологическую активность наряду с высокими вкусовыми качествами и рационализировать их использование как источника биологически ценных веществ винограда, повысить эффективность их переработки.

Исходя из вышеизложенного, актуальными являются исследования, направленные на изучение состава биологически активных соединений, в т.ч. фенольных веществ, структурных элементов грозди белых сортов винограда современными методами анализа, влияния технологии переработки винограда на процессы извлечения биологически ценных компонентов из виноградного сырья, что позволит создать надёжную и долгосрочную основу для создания качественно

новых видов продукции из винограда и обеспечить конкурентоспособность и эффективность новых инновационных технологий.

Степень разработанности темы исследований.

Теоретические и практические аспекты технологии производства сухих вин с повышенным содержанием биологически активных веществ, содержащихся в твёрдых частях винограда, получили развитие в трудах Г.Н. Арпентина [9], Г.Г. Валуйко [12], В.А. Маркосова [37], З.Ш. Стуруа [55, 56], Г.И. Беридзе [11], Д.С. Гиашвили [18, 19].

Многочисленные исследования, направленные на изучение полезных для здоровья качеств виноградных вин, посвящены главным образом изучению фенольного состава и действия на организм человека красных вин, в то время как изучение действия на здоровье человека белых вин, практически не проводится.

Окраска красных вин определяется входящими в их состав красящими пигментами фенольной природы - антоцианами, которые, являясь широко известными биологическими соединениями, в то же время способны вызывать аллергические реакции, попадая в организм человека с повышенной чувствительностью к данной группе веществ. Белые вина, в отличие от красных, таких соединений не содержит.

Общепринятая в России технология производства белых сухих вин не предполагает нормирование величины массовой концентрации фенольных веществ, и основана на технологических приёмах и режимах, обеспечивающих минимальное экстрагирование фенольных соединений из твёрдых компонентов виноградной грозди, и как следствие - их низкую концентрацию в готовой винопродукции [21].

Исследования современных учёных, посвящённые изучению продуктов переработки винограда, полученных путём использования экстрагирования биологически активных фенольных соединений из твёрдых частей виноградной грозди (выжимки, семян, гребней) при производстве продукции профилактического лечебного действия, И подтверждают актуальность исследования, а также его важность для обеспечения здоровья человека [15, 32,

34, 61, 129]. Таким образом, проблема обеспечения населения винодельческой продукцией, обогащённой биологически активными веществами, может быть решена путём создания технологии, основанной на использовании природных источников биологически активных веществ — гребней винограда, составляющих от 1,8 до 8,5 % массы грозди и не используемых в общепринятой технологии производства белых сухих вин.

В современной медицинской практике виноград и продукты его переработки главным образом в профилактическом питании. Согласно имеющемуся представлению о профилактическом питании, включающем в себя ежедневное употребление виноградных вин в количестве, варьирующем по данным разных исследователей от 300 до 500 мл, а также многочисленным исследованиям, доказывающим происходящее при этом уменьшение риска заболеваний, способны развития сердечно-сосудистых вина значительно продолжительность высокий повышать жизни человека, оказывая оздоровительный и социальный эффекты [38, 39, 45, 137].

Связь работы с научными программами, темами, планами.

Базовые исследования диссертационной работы выполнены в соответствии с тематическим планом института ГЗ № 37.02/21 «Исследовать физико-химические характеристики лозы, сока, выжимки винограда, дрожжевых осадков виноделия и дать их оценку как сырья для производства продуктов функционального питания» в соответствии с НТП НААН на 2011-2015 гг. № 37 «Виноделие. Новейшие технологии и оборудование комплексной переработки сырья и производства конкурентоспособной продукции виноделия», Подпрограмма II «Закономерности формирования характеристик винопродукции и усовершенствования методов микробиологического контроля и управления её качеством».

Цель и задачи исследований.

Целью исследований являлась 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.

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 гидроксибензойных 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 гидроксибензойных кислот и (+)-Dкатехина в гребнях белых сортов винограда и закономерностях их динамики при конвекционной сушке; установлено, что наибольшее содержания компонентов достигается при температуре 60 ℃ и относительной влажности гребней не более 15 %;

- установлены закономерности процесса экстрагирования гидроксибензойных 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.

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 (Приложение A).

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

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

Реализация результатов исследования.

Проведена производственная апробация технологии производства вина сухого белого с повышенными антиоксидантными свойствами: ТИ 01580301.003-2019 по производству вина сухого белого с повышенными антиоксидантными свойствами на предприятии ООО «Вейн унд Вассер» (г. Севастополь). Экономический эффект составил 325,74 тыс. руб. на 1000 дал.

База данных «Фенольный состав основных типов белых вин» внедрена в учебный процесс по дисциплине «Менеджмент винного бизнеса», ГПА (филиал ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского» в г. Ялта). Использование результатов базы данных позволило совершенствовать качество подготовки студентов по направлению магистратуры 38.04.02 Менеджмент (Приложение В).

Апробация работы.

Основные положения диссертационной работы и результаты исследований доложены на секциях Учёного совета по виноделию ФГБУН «ВННИИВиВ «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 научнопрактической конференции «Актуальные проблемы виноградарства и виноделия: фундаментальные и прикладные аспекты» (ФГБУН «ВННИИВиВ «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 «ВННИИВиВ «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 садоводстве виноградарстве», (ФГБНУ СКФНЦСВВ, г. Краснодар, 21-22 июля 2021 г.); Международной научно-практической конференции «Современные тенденции науки, инновационные технологии в виноградарстве и виноделии», (ФГБУН «ВННИИВиВ «Магарач» PAH», Ялта, 5-9 сентября 2021 Γ. г.); XXконференции «Теория Международной научно-практической И практика

экономики и предпринимательства» (ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», пгт. Гурзуф, 20-22 апреля 2023 г.).

Личное участие автора 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.

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.

Методология исследований.

Методология исследований основана 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.

Публикации.

По материалам диссертационных исследований опубликовано 15 научных работ, в том числе 7 статей в журналах, рекомендованных ВАК при Минобрнауки РФ, 7 статей, индексируемых в базе данных Scopus, получено 1 авторское свидетельство о государственной регистрации электронной базы данных.

Структура и объём диссертации.

Диссертационная работа изложена на 142 страницах компьютерного текста (объём основного текста без списка литературы составляет 90 страницы), 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.

РАЗДЕЛ 1

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ПАТЕНТНО-ИНФОРМАЦИОННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Современные технологии производства белых сухих вин

Согласно данным профессора М.А. Герасимова белые сухие вина по своей структуре являются лёгкими и освежающими биологически ценными напитками [16]. В соответствии с ГОСТ 32051-2013 [22] белые сухие вина обладают широким диапазоном цветовых характеристик (от серебристо-белого, светло-соломенного с зеленоватыми оттенками до тёмно-золотистого, янтарного цвета).

Органолептические качества белых сухих вин обусловлены использованием при их производстве технологических режимов и приёмов переработки винограда, практически исключающих контактирование сусла с твёрдыми частями виноградной грозди, а также препятствующих протеканию окислительновосстановительных процессов в сусле на всём протяжении цикла производства белых сухих вин [50, 53]. Все технологические операции переработки винограда «по-белому» способу направлены на ограничение процессов экстрагирования в сусло, а затем и вино экстрактивных веществ, и сохранение характерных для белых вин органолептических качеств и свойств. Согласно действующей на территории России нормативной документации, для производства белых сухих вин принято использовать не более 65 дал сусла из 1 т винограда. Технологическая схема производства белых сухих вин включает в себя дробление винограда, осуществляемое на оборудовании, обеспечивающем щадящий режим механического повреждения виноградной ягоды с использованием дробилок валкового типа с гребнеотделением; отделение сусла-самотёка на стекателях и прессах с последующим его направлением на осветление и брожение. При этом в ходе переработки 100 кг винограда «по-белому» способу на сусло образуется от 1,8 до 8,5 % (в среднем 3,5 %) гребней [54].

Таким образом, результатом производства лёгких белых сухих вин является то, что в готовом вине практически отсутствуют моно- и полифенолы, являющиеся основными компонентами биологически активных веществ винограда.

Современные винодельческие предприятия обеспечены оборудованием, позволяющим варьировать управляемыми факторами технологического процесса переработки белых сортов винограда, оказывая значительное влияние на химический состав готовой винодельческой продукции.

Отсутствие в настоящее время чётких представлений о характеристиках вин. обогащённых биологически активными веществами фенольной природы делает актуальным направление научного исследования по определению и контролю параметров, отвечающих за биологическую активность белых сухих вин, а также разработку технологии их производства.

1.2 Основные виды вторичного сырья, генерируемого при производстве белых сухих вин

Наиболее массовыми отходами виноделия при выработке вин «по-белому» способу являются сладкая несброженная выжимка (кожица, семена) и гребни. Доля сладкой несброженной выжимки составляет 10-14 % от массы перерабатываемого винограда, а доля виноградных гребней — 1,8-8,5 % [35, 54]. На сегодняшний день они практически не используются для производства винодельческой продукции в условиях Республики Крым.

Стуруа З.Ш. установлено, что отходы, образующиеся при переработке винограда на сусло и вино, распределяются в следующей последовательности: кожица (50 %), семена (25 %), гребни (25 %) [57].

Исследования, проведённые А.Н. Тихоновой, показали, что наибольшее количество биологически ценных компонентов содержится в сладкой несброженной выжимке, что зависит от технологии переработки и сорта винограда [58]. Кожица винограда, состоящая из эпидермиса и прилегающих к нему многочисленных слоёв дифференцированных растительных клеток [49], является ценным источником целого ряда групп фенольных веществ [88]. В

кожице виноградной ягоды содержатся флавонолы — группа фенольных соединений, окрашенных от белого до жёлтого цвета и определяющих цветовое разнообразие продуктов переработки белых сортов винограда [111, 125]; фенолокислоты — одна из самых распространенных групп фенольных соединений, в кожице их содержание по данным R. Hornedo-Ortega составляет 0,2-8,2 г/кг сухого веса [89]; процианидины, содержащие в качестве структурных элементов звенья флаванолов, в частности димеры — В1, В2, В3 и В4, в количестве от 0,01 до 0,86 г/кг сухого веса [105, 139]; стильбеновые соединения [66, 89], основным из которых является *транс*-ресвератрол (в среднем 1,1 мг/кг влажного веса) [97]. Массовая концентрация агликона *транс*-ресвератрола в сочетании с его гликозидом пицеидом в *транс*- и *цис*- форме могут варьировать от незначительных количеств до 100 мг/дм³, когда виноград подвергается воздействию грибковых инфекций [162].

Семена составляют порядка 25 % от массы образующегося при переработке винограда «по-белому» способу вторичного сырья виноделия [57]. В их состав входят фенольные вещества, способные проявлять Р-витаминную активность [51], и витамин Е [79]. В виноградных семенах было идентифицировано до 60 % процианидинов — основных полифенолов винограда [44]. Содержание процианидинов В-типа в семенах составило от 0,04 до 0,18 г/кг сухого веса [139, 170].

Установлено, что при переработке 1 тыс. т винограда на сусло и вино, кроме выжимки (кожицы и семян) образуется в среднем порядка 3,5 т гребней. Виноградные гребни, отделяемые при переработке винограда как отходы виноделия, имеют следующие характеристики: массовая концентрация сахаров 1,5-2,0 г/кг, массовая доля суммы фенольных веществ 3-6 %, минеральных веществ до 2,5 %, винной кислоты около 0,1 % [71]. Согласно ряду исследований, было установлено, что гребни включают в себя такие фенольные вещества, как фенолокислоты, флавонолы, флаванолы и процианидины [75, 103, 135, 142, 155].

1.3 Общепринятые способы переработки и утилизации вторичного сырья винолелия

Утилизация отходов производства, загрязняющих среду обитания человека, является одной из важнейших экологических и экономических проблем общества. При производстве виноградных вин образуется значительное количество отходов. Комплексная переработка вторичного сырья виноделия является не только необходимой и полезной с точки зрения природоохранных и оздоровительных мероприятий, так как она способствует снижению загрязнения окружающей среды, но и высокоэффективным видом экономической деятельности. Вторичные продукты переработки винограда являются ценными источниками мономерных и полимерных форм фенольных веществ, которые тонкивкоди высокую биологическую активность.

Как свидетельствует отечественный и мировой опыт переработке отходов отводится всё больше и больше внимания во всех секторах экономики, занятых производством и переработкой пищевых ресурсов.

В настоящее время, одной из актуальных проблем переработки вторичного сырья виноделия пищевой промышленности, является переработка и утилизация виноградных гребней, являющихся ценным источником биологически ценных соединений (таблица 1.) [54].

Таблица 1.1 — Физико-химическая характеристика вторичного сырья виноделия (виноградных гребней)

Наименование	Массовая доля, %
Фенольные вещества	9,3-16,4
Пентозаны	до 2,8
Органические кислоты	до 1,6
Протопектин	до 0,7
Углеводы	1,0-1,5
Минеральные вещества	до 2,4

В настоящее время гребни винограда перерабатываются исключительно на следующие цели:

- получение гребневого сусла 1 дал из каждой тонны винограда, которое используется для получения спирта и уксуса;
- производство белкового корма дрожжевой массы из виноградных гребней и выжимок.

Отделяемые гребни часто используются как удобрение.

Для уменьшения или устранения загрязнения окружающей среды необходима замена устаревших технологических процессов на новые отвечающие современным экологическим требованиям и научно-техническим знаниям о высокой биологической ценности вторичного сырья виноделия, в том числе виноградных гребней.

Применение биовалоризационного подхода, основанного на глубокой степени переработки винограда, к производству белых сухих вин, позволит повысить эффективность использования богатых биологически активными веществами виноградных гребней.

1.4 Современные представления о входящих в состав винограда биологически активных веществах

По данным Г.Г. Валуйко [13], Ю.А. Огай [67, 68, 132] источниками биологически ценных фенольных соединений в винограде являются все компоненты виноградной грозди. Согласно Р. Ribereau-Gayon фенольный состав винограда и вина является одним из наиболее важных параметров, определяющих [138]:

- пигментацию ягод белых и красных сортов винограда;
- формирование органолептических и сенсорных качеств (терпкость, вяжущие свойства), отвечающих за различия между красными и белыми винами;
- интенсивность окислительно-восстановительных реакций и процессов старения вина.

Фенольные соединения, идентифицированные в винограде и в дальнейшем переходящие в вино, по своей химической структуре подразделяются на два основных класса: фенилпропаноиды (нефлавоноиды) и дифенилпропаноиды (флавоноиды) [138]. Основными представителями класса нефлавоноидных

соединений, присутствующих в винограде и вине, являются фенолокислоты, классифицируемые гидроксикоричные эфиры на кислоты И их гидроксибензойные кислоты, а также стильбены, к которым относится природный фитоалексин (3,5,4'виноградного растения транс-ресвератрол тригидроксистильбен), идентифицированный в продуктах переработки винограда в форме агликона и 3-гликозида - пицеида – стильбенол гликозида, являющегося основным производным транс-ресвератрола в винограде [131, 151, 166].

Фенолокислоты представлены во всех частях виноградной грозди. Так, гидроксикоричные кислоты являются третьей по распространённости группой фенольных соединений в винограде. Гидроксикоричные кислоты выступают основной группой фенольных соединений в соке виноградной ягоды [96]. Ј. 50 % F. Garrido Borges установили, что ОТ обшего количества гидроксикоричных кислот мякоти виноградной ягоды составляет кафтаровая кислота, состоящая из кофейной кислоты, этерифицированной винной кислотой [100]. Биохимической особенностью гидроксикоричных кислот является их лёгкая окисляемость, вызванная окислительно-восстановительными реакциями (OBP), инициируемыми ферментами, приводящими К изменению швета виноградного сусла [113].

По сравнению с производными коричной кислоты гидроксибензойные кислоты присутствуют в вине в более низких концентрациях и встречаются в вине в основном в свободных формах: *n*-гидроксибензойной, галловой, ванилиновой, гентизиновой, сирингиновой, салициловой и протокатехиновой кислот [130].

Флавоноиды, происходящие от флавона (2-фенил-4-хроменон, α -фенилхромон), представляющего собой α , β -ненасыщенный гетероциклический кетон, содержатся в винограде и продуктах его переработки во много большем количестве, чем представители класса нефлавоноидов. Величина массовой концентрации флавоноидов способна достигать значения 90 % от общего содержания всех форм фенольных соединений в сусле белых технических сортов винограда.

Флавоноиды подразделяются на следующие группы:

- флавонолы кверцетин, кверцетин-3-О-глюкозид, кверцетин-3-О-глюкуронид, кемпферол;
 - флаванолы (+)-D-катехин, (-)-эпикатехин;
- процианидины полимерные фенольные соединения, включающие флаванолы в качестве структурных элементов.

Флаванолы в винограде представлены главным образом (+)-D-катехином и его стереоизомером (-)-эпикатехином и содержатся в незначительных количествах [99, 116, 169]. Практически отсутствуют в сусле винограда и процианидины, это связано с тем, что эти группы фенольных соединений сосредоточены в твёрдых компонентах виноградной грозди (кожице, семенах и виноградных гребнях), в сусло они поступают исключительно в результате его контактирования с твёрдыми частями грозди.

По данным F. Mattivi содержание флавонолов в винограде может варьировать от 1 до 80 мг/кг сухого вещества, а их содержание в сусле зависит главным образом от сортовых особенностей и технологии переработки винограда [125].

Наиболее важными фенольными веществами красных сортов винограда являются антоцианы, флаванолы, процианидины и флавонолы (флавоноиды), а также фенольные кислоты и стильбены (нефлавоноиды) [89]. Красные сорта винограда новой селекции содержат, помимо моноглюкозидов мальвидина, дельфинидина, пеонидина, петунидина, цианидина, и их диглюкозидные формы [3].

Главным источником биологически активных фенольных веществ винограда являются твёрдые компоненты виноградной грозди (кожица, семена и гребни), в которых идентифицированы: флавонолы, фенолокислоты, флаванолы, процианидины, стильбены и в случае красных сортов винограда – антоцианы.

Фенолокислоты в гребнях представлены гидроксибензойными (галловая, сирингиновая) и гидроксикоричными (кофейная, *п*-кумаровая, феруловая) кислотами. Согласно данным М. Anastasiadi галловая кислота была единственной фенолокислотой, присутствующей в значительных количествах от 176 до 184

мг/кг сухого веса. Остальные фенолокислоты были идентифицированы только в следовых количествах [75].

Среди идентифицированных в гребнях флавонолов было установлено, что кемпферол присутствовал в следовых количествах, кверцетин — в количестве от 2,0 до 21,0 мг/кг сухого веса. Среди флавонолглюкозидов в виноградных гребнях в значительных количествах (50,9-137,0 мг/кг сухого веса) был идентифицирован кверцетин-3-О-глюкозид [75] J.-M. Souquet было установлено большое разнообразие в гребнях винограда гликозилированных производных флавонолов от следовых количеств до 200 мг/кг сухого веса [155].

Флаванолы в виноградных гребнях были представлены в основном (+)-D-катехином и (-)-эпикатехином. В частности, (+)-D-катехин был определён, как основное фенольное соединение виноградных гребней, концентрация которого составляла от 385 до 1858 мг/кг сухого веса, при этом (-)-эпикатехин был обнаружен в значительно меньших, а в ряде сортов и следовых количествах [75, 155].

В составе процианидинов в виноградных гребнях были идентифицированы: процианидин ВЗ, состоящий из структурных звеньев (+)-D-катехина в количествах от 465 до 872 мг/кг сухого веса, и процианидин В2, включающий в себя структурные звенья (-)-эпикатехина в количестве от 68 до 74 мг/кг сухого веса [75, 103].

Анализ литературных данных по общему содержанию фенольных соединений в твёрдых компонентах виноградной грозди показал, что наиболее высокие значения данного показателя были отмечены в образцах виноградных гребней, что указывает на то, что они представляют собой наиболее ценный источник биоактивных фенольных веществ [75, 84, 109, 122, 123, 156].

1.5 Фенольный состав и антиоксидантная активность белых вин

Белые вина испокон веков использовались в медицине как в качестве отдельных лекарственных средств (энотерапия), так и синергистов, усиливающих действие лекарственных препаратов (фармакология). В Российской «Морской фармакопее» (1869 г.) нашли отражение врачебные рекомендации для

использования с целью оздоровления французских белых вин, а также хереса и малаги. Древнеримский врач Гален первым предложил провести дифференцирование виноградных вин по их свойствам. Этой концепции придерживался и д-р Эйлос из энологической школы Бордо, создавший в 1934 г. первый энологический кодекс вин, включающий в себя рекомендации к применению клиницистами и практикующими врачами сотернских вин [46, 47].

В настоящее время уже доказано, что вино — продукт биоэнергетического действия, с высокой питательной и гигиенической ценностью, обладающий антивирусной, бактерицидной и антиоксидантной активностями. Высокие физиологические, диетические и лечебные свойства вин определяются широким спектром химического состава, насчитывающего свыше 350 химических соединений, представляющих разные классы — фенольные соединения, органические кислоты, углеводы, азотистые, минеральные и другие вещества. Все эти соединения участвуют в обмене веществ человека. Таким образом, вино представляет собой сложную физико-химическую равновесную систему.

Содержание фенольных веществ в различных типах белых вин изменяется в широком диапазоне, от следовых (в лёгких белых сухих винах, произведённых «по-белому» способу и белых игристых винах категории брют) до 4,0 г/дм³ в высокоэкстрактивных белых винах, произведённых путём настаивания и брожения сусла на мезге с гребнями и с применением мацерации мезги [13, 80].

Исследованиями А.М. Jordao установлено, что в португальских белых игристых винах, произведённых в регионе Байррада, массовая концентрация фенольных веществ варьирует от 55 до 370 мг/дм³ [112].

S. Agatonovic-Kustrin при анализе австралийских белых сухих вин из штата Виктория методом высокоэффективной тонкослойной хроматографии с градиентным элюированием и визуализацией, определил, что массовая концентрация фенольных веществ в белых винах варьирует в диапазоне от 77 до 83 мг/дм³ [73].

Изучение белых сухих вин из южных регионов Испании позволило установить, что массовая концентрация фенольных веществ в исследованных образцах находится в диапазоне от 89 до 407 мг/дм³ [95].

В проведённом I.V. Vrcek исследовании содержания фенольных соединений в винах, произведённых из винограда, выращенного традиционным и органическим способом в условиях винодельческих субрегионов Хорватии (Пригорье и Южная Далмация), было установлено, что массовая концентрация фенольных веществ в белых сухих винах, приготовленных из выращенного традиционным способом винограда, варьировала от 167 до 313 мг/дм³, органическим – от 252 до 347 мг/дм³ соответственно [163].

В белых сухих винах, произведённых в винодельческих регионах Китая, согласно данным Н. Li, величина массовой концентрации фенольных веществ варьирует от 189 до 425 мг/дм³ [121].

А. Stasko провёл сравнительный анализ белых сухих вин Словакии и Австрии, в результате которого было установлено, что словацкие белые сухие вина обладали более широким диапазоном величины массовой концентрации фенольных веществ, составившим 210-390 мг/дм³, чем австрийские, в которых эта величина составила 250-300 мг/дм³ [157].

Массовая концентрация фенольных веществ в греческих белых сухих винах, согласно исследованиям І.G. Roussis, составила величину от 213 до 277 мг/дм³ [141].

R.C. Minussi, проведя анализ белых сухих вин, произведённых в Аргентине, Бразилии и Италии, установил, что наибольшей массовой концентрацией фенольных веществ, характеризовались итальянские белые сухие вина, в которых этот показатель находился в диапазоне от 439 до 854 мг/дм³, в то время как в белых сухих винах из Аргентины и Бразилии этот показатель составил величину от 216 до 353 мг/дм³ [127].

Характерной особенностью фенольного состава белых сухих вин, в отличие от красных вин, является полное или практически полное отсутствие в их составе природных, окрашивающих красные ягоды пигментов — антоцианов [76]. Цвет и его интенсивность для белых вин определяются, качественным и количественным

соотношением, входящих в их состав флавонолов, окрашенных в различные оттенки жёлтого цвета [150, 153]. Кроме фенольных соединений, отвечающих за цвет, в состав белых вин входят и другие фенольные вещества, подразделяемые по своей структуре на флавоноидные – флавоноиды (флаванолы, процианидины, флавонолы) и нефлавоноидные соединения – фенолокислоты (гидроксикоричные и гидроксибензойные) и стильбены (*n*-, *mpaнс*-ресвератрол; *n*-, *mpaнс*-пицеид) [107]. Как флавоноидные, так и нефлавоноидные фенольные соединения способны вступать в ОВР и реакции полимеризации. В процессе переработки винограда в результате окислительно-восстановительных процессов флавоноиды преобразуются в окрашенные продукты их окисления и полимеризации, которые во многом определяют цветовые и вкусовые характеристики получаемого вина [149].

Флаванолы в результате окислительно-восстановительных реакций взаимодействуют с аминокислотами и углеводами, в результате чего происходит образование альдегидов, ответственных за формирование ароматических качеств вин [145].

S. Carando провёл исследование содержания фенольных соединений ряда флаванолов во французских сухих винах, в результате им было установлено, что в белых сухих винах Франции среднее содержание (+)-D-катехина составляет – $9.8 \,\mathrm{mf/дm^3}$, а (-)-эпикатехина – $5.3 \,\mathrm{mf/дm^3}$ соответственно [85].

Самым распространённым флавонолом в вине является кверцетин-3-Огликозид [90]. Установлено, что флавонолы участвуют в сенсорном восприятии вкусовых качеств вин [107]. Согласно исследованиям М.О. Downey содержание флавонолов в вине определяется сортовыми особенностями винограда, степенью зрелости и климатическими особенностями зон выращивания винограда [94]. По данным Z. Pineiro диапазон концентраций флавонолов, идентифицированных в молодых белых винах, составляет от 15 до 25 мг/дм³ [134].

Гидроксикоричные кислоты являются основной группой фенольных соединений в мякоти винограда белых сортов, и, как следствие, белых сухих вин, приготовленных без контактирования с твёрдыми частями виноградной грозди [122]. Они легко подвергаются окислению, что в свою очередь вызывает

потемнение вина [156]. Среднее количественное содержание гидроксикоричных кислот в белых винах составляет от 30 мг/дм³ [162] до 130 мг/дм³ [164] соответственно.

По сравнению с производными коричной кислоты гидроксибензойные кислоты присутствуют в вине в более низких концентрациях и встречаются в вине в основном в свободных формах: *п*-гидроксибензойной, галловой, ванилиновой, гентизиновой, сирингиновой, салициловой и протокатехиновой кислот [130].

J. Darias-Martin [91], проведя анализ белых сухих вин, приготовленных из винограда белого технического сорта Листан Бланко, показал, что содержание *транс*-ресвератрола и флавонолов в контрольном образце составило 0,22 и 1,00 мг/дм³ соответственно. Общее содержание стильбенов в белых винах по данным R.F. Guerrero варьирует от 0,04 до 0,56 мг/дм³ при среднем значении 0,23 мг/дм³ [106].

Согласно данным Р. Jeandet накопление *транс*-ресвератрола в вине происходит в результате длительного контакта сусла с кожицей винограда во время брожения мезги [110].

По данным Е. Siemann в результате того, что при производстве белых вин контактирование сусла с кожицей винограда практически отсутствует, содержание *транс*-ресвератрола составляет следовые количества [147].

В исследованиях R.M. Lamuela-Raventos в белых французских винах Бордо массовая концентрация *транс*-ресвератрола составила менее 0,05 мг/дм³, а в винах из сорта винограда Шардоне (США) не был идентифицирован вовсе [117].

М.Г. Бежуашвили в результате анализа фенольного состава виноматериалов кахетинского типа из винограда сорта Ркацители было установлено, что массовая концентрация фенольных веществ в данных виноматериалах составляет -2,3-5,0 г/дм³, фенольных соединений ряда флавонолов -22,0-42,0 мг/дм³; флаванолов -350-500 мг/дм³; процианидинов -1,45-4,20 г/дм³ [10].

А. Shalashvili провёл сравнительный анализ фенольного состава вин, произведённых из винограда аборигенного сорта Грузии Ркацители, по традиционной грузинской технологии настаивания и брожения сусла на мезге с гребнями. Автором было установлено, что фенольный состав белых вин,

приготовленных таким способом, включал в себя флаванолы: (+)-D-катехин – 32,6 мг/дм³, (-)-эпикатехин – 58,6 мг/дм³, галлокатехин – 43,7 мг/дм³ [146].

Из данных, полученных в результате многочисленных исследований фенольного состава белых, красных и белых вин, следует, что главной отличительной особенностью фенольного состава красных вин является высокое содержание в них антоцианов, по разным источникам их содержание варьирует от 0,2 до 1,5 г/дм³; особенностью вин, приготовленных путём настаивания и брожения сусла на мезге обусловленной спецификой технологии приготовления, заключающейся в продолжительном процессе экстрагирования фенольных веществ из твёрдых частей виноградной грозди является высокое содержание флаванолов, превышающем по разным данным в 2,0-3,0 раза их содержание в красных винах; белые сухие вина характеризуются низким содержанием фенольных соединений, что значительно снижает их биологическую и антиоксидантную активности. Таким образом, разработка и внедрение в производство белых сухих вин технологических режимов и параметров, обеспечивающих большую степень накопления фенольных веществ винограда, в том числе флаванолов, обеспечит повышение антиоксидантных свойств готовой винопродукции и массовой концентрации биологически активных для организма человека соединений.

В научной литературе имеется широкий спектр данных о взаимосвязи массовой концентрации фенольных веществ и отдельных их представителей с антиоксидантной активностью вин. Так, согласно исследованиям N. Landrault [118], антиоксидантная активность французских белых сухих вин составляет от 1,7 до 3,7 µМ Trolox. В белых сухих итальянских винах по данным Р. Simonetti [148], V. Fogliano [98] величина показателя антиоксидантной активности варьирует в диапазоне от 0 до 3,6 µМ Trolox. J.V. Verhagen [348] установил, что среднее значение АОА в испанских белых сухих винах составляет 0,8µМ Trolox.

М.N. Mitic [128], установил, что в белых сухих винах, произведённых из винограда сорта Рислинг рейнский, произрастающего в области Банат долины Западная Морава, и Медас бели, произрастающего в долине Западная Морава

(Сербия), массовая концентрация фенольных веществ составляет от 330 до 358 мг/дм³, а содержание флавоноидов находится в диапазоне от 42,64 до 81,32 мг/дм³. Было установлено, что наибольшей антиоксидантной активностью (1,055 µМ Trolox) обладает вино из винограда сорта Медас бели.

В. Baderschneider [78] установил, что по величине антиоксидантной активности идентифицированные в белых винах Рислинг рейнский фенольные соединения, располагаются в следующей последовательности: катехин > рутин > кверцетин.

М.Г. Бежуашвили [10] провела исследование белых сухих виноматериалов, произведённых из винограда сорта Ркацители, произрастающего в различных винодельческих регионах Грузии (Ахашени, Гурджаани, Карденахи, Кварели и Цинандали). Автором установлено, что антиоксидантная активность белых сухих виноматериалов, произведённых из грузинского винограда сорта Ркацители прямо пропорциональна массовой концентрации фенольных веществ и составляет 100-178 % ингибирования образования малонового диальдегида в сыворотке человеческой крови [2].

Z. Вепе было показано, что вино из венгерского белого сорта винограда Зета (Венгрия), характеризуется величиной антиоксидантного потенциала (12,0μM Trolox), и превышает более чем в 2 раза значения данного показателя в винах, приготовленных из других европейских белых сортов винограда [81].

Проведённый J. Таисhen сравнительный анализ антиоксидантной активности белых сухих вин из Центральной и Западной Европы, произведённых общепринятым способом «по-белому», а также традиционных вин Грузии, показал, что вино, полученное с применением традиционного грузинского способа брожения, характеризовалось значительно более высокими значениями как антиоксидантной активности (4,01 µМ Trolox), так и массовой концентрации фенольных веществ (1,88 г/дм³), по сравнению с белыми винами, полученными по общепринятой в Европе технологии (антиоксидантная активность составила 0,48-1,27 µМ Trolox, массовая концентрация фенольных веществ 0,21-0,29 г/дм³) [160].

С. Diaz было проведено исследование общего фенольного состава и антиоксидантного потенциала белых и красных вин, выработанных на различных европейских винодельческих предприятиях. Было установлено, что белые вина, несмотря на более низкое значение массовой концентрации фенольных веществ — 0,25-1,68 г/дм³, по сравнению с красными — 0,54-3,59 г/дм³, способны превосходить последние по антиоксидантному потенциалу, достигающему в белых винах 18,15 µМ Trolox, а красных — варьирующего в диапазоне 11,64-17,74 µМ Trolox [93].

Единственным источником фенольных соединений в организме человека являются продукты из растительного сырья, к которым в том числе относится и продукция переработки винограда [133], т.к. животные клетки не способны синтезировать эту группу биологически активных соединений. Поступая в организм человека, фенольные соединения оказывают высокое профилактическое действие ко многим заболеваниям, одним из которых, как установил доктор S. Renaud, является снижение риска заболеваний сердечно-сосудистой системы - «Французский парадокс» [137]. Французский учёный J. Masquelier из Института вина и виноделия в г. Бордо доказал, что виноградные вина обладают защитным эффектом по отношению к атеросклерозу [124].

В работах S. Arranz [77] отмечено, что фенольные соединения белых вин проявляют не только общеукрепляющее действие на здоровье человека, но и обладают высоким защитным действием против сердечно-сосудистых заболеваний и антиканцерогенным эффектом.

Высокую эффективность белых сухих вин при лечении заболеваний, протекающих при высокой температуре, отметил профессор Московского медицинского института Л.А. Корейша [31].

Р.L. Теіssedre показал, что в сухом вине Рислинг рейнский и других белых винах содержатся биологически активные соединения, из которых наибольшей активностью обладают флаванолы [161]. Рядом исследователей было отмечено, что флаванолы оказывают противоокислительное действие на гормон адреналин, проявляя тем самым антисклеротическую активность [31, 108, 144, 173].

Благодаря капилляроукрепляющему действию флаванолов, перспективным направлением в клинической практике является использование для лечения заболеваний, связанных с повышенной хрупкостью и проницаемостью капилляров [75]. Флаванолам принадлежит способность задерживать выведение из организма витамина С практически в 2 раза, тем самым значительно укрепляя иммунную систему [31].

Следствием процессе использования В производства красных вин технологических приёмов, обеспечивающих экстрагирование фенольных соединений из основных компонентов винограда (сусла, кожицы и семян), за исключением виноградных гребней, является их высокая физиологическая, биологическая и антиоксидантная активности. В то же время в применяемой в отдельных винодельческих регионах и странах технологии производства белых вин путём настаивания и полного выбраживания сусла на мезге, процесс экстрагирования биологически активных веществ носит более полный характер, что связано с применением в процессе переработки винограда основных компонентов виноградной грозди. Выдержка, как показывают исследования, приводит к снижению в вине массовой концентрации фенольных веществ по причине ОВР, полимеризации и седиментации [30].

Влияние мацерации на содержание фенольных соединений было проанализировано І. Ruzic на примере белых итальянских вин из винодельческого региона Фриули-Венеция-Джулия. В результате исследований было установлено, что массовая концентрация фенольных веществ в винах, приготовленных с применением мацерации, составила 2,103 г/дм³ [143].

Известно, что содержание флавоноидов в белых сухих винах, произведённых «по-белому» способу, значительно уступает их количеству не только в красных винах, но и винах, приготовленных с контактированием сусла с твёрдыми частями виноградной грозди [8, 29, 127, 143, 148, 160]. В тоже время в составе белых вин отсутствуют антоцианы, благодаря чему эти вина, в отличие от красных, значительно реже становятся причиной анафилаксии. Так, среди

респондентов с лёгочными заболеваниями, применение красных вин в 2,6 раза чаще, чем белых, становилось причиной аллергических реакций [167].

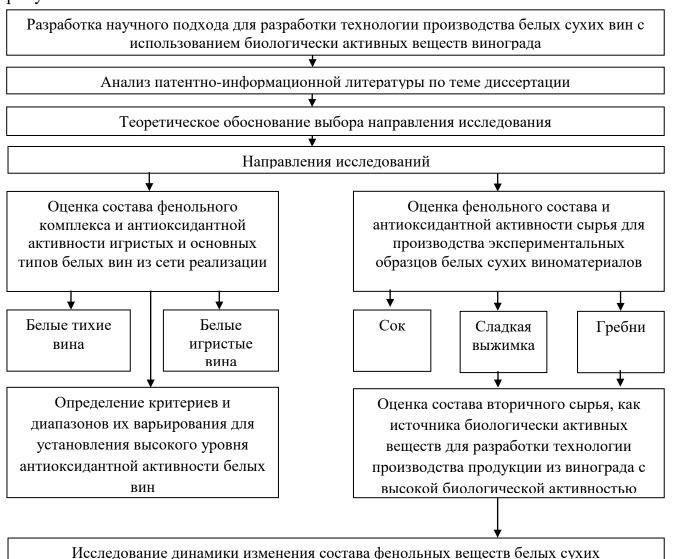
1.6 Выводы из обзора литературы и обозначение задач исследований

Фенольные соединения являются неотъемлемой частью пищевых продуктов растительного происхождения, участвующими в формировании рациона питания человека. Обзор литературных источников свидетельствует о многообразии соединений фенольной природы, содержащихся в винограде и продуктах его переработки и об их несомненном, подтверждённом многочисленными исследованиями положительном физиологическом воздействии на организм человека благодаря высокой биологической активности. Накопленные на протяжении многих лет данные о благотворном влиянии красных вин на организм человека стали основанием для развития исследований биологической активности фенольных соединений красных сортов винограда и разработки инновационных технологий производства пищевых продуктов. По биологической активности белые сухие вина значительно уступают красным винам в связи с более низким содержанием фенольных веществ в целом, а также отсутствием в них ряда соединений с высоким потенциалом антиоксидантной активности (например, антоцианов). Однако, силу аллергической реакции, вызываемой В индивидуальной повышенной восприимчивостью к пищевым продуктам, насыщенным антоцианами (красные вина), биологически активные соединения винограда для достаточно широкого круга потребителей остаются недоступными. Поэтому возникает необходимость в поиске перспективных технологических решений для совершенствования технологии белых сухих вин в отношении повышения их биологической активности за счёт биовалоризации гребней винограда, которые на сегодняшний день практически не используются в технологических схемах производства вин и являются ценным источником биологически активных веществ, в том числе фенольных соединений.

РАЗДЕЛ 2 ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Организация исследований

Организация экспериментальных исследований включала анализ содержания биологически активных веществ (БАВ) фенольной структуры и антиоксидантной активности (АОА) вторичного сырья виноделия, а также производственных и опытных образцов винопродукции, приготовленных с использованием биологически активных веществ гребней винограда. Общая схема проведения эксперимента, согласно которой проводились исследования, представлена на рисунке 2.1.



Исследование динамики изменения состава фенольных веществ белых сухих виноматериалов в зависимости от технологии подготовки виноградных гребней, мацерации и брожения мезги с гребнями

♦

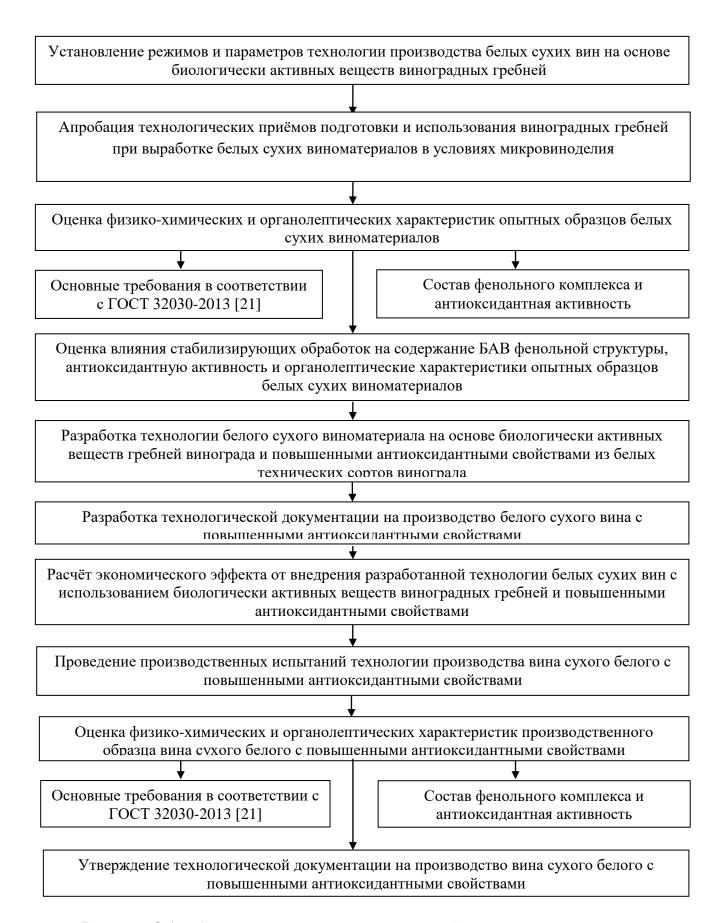


Рисунок 2.1 – Структурная схема исследований

Для разработки технологии производства белых сухих вин с целью биологически повышения содержания них активных вешеств антиоксидантных свойств были исследованы технологические режимы переработки выработки параметры винограда процессе опытных В виноматериалов, в том числе:

- продолжительность мацерации мезги;
- температурные режимы подготовки гребней (конвекционная сушка) для внесения в мезгу;
- количество предварительно подготовленных гребней;
- степень выбраживания сахаров мезги с гребнями.

2.2. Объекты исследований

Объектами исследований являлись закономерности изменений состава фенольных веществ и антиоксидантной активности вторичного сырья виноделия, белых сухих виноматериалов и вин в зависимости от технологии переработки белых технических сортов винограда совместно с вторичным сырьём виноделия. С этой целью был установлен состав фенольного комплекса и значения антиоксидантной активности в следующих образцах:

- экспериментальные образцы водно-этанольных экстрактов сладкой несброженной выжимки белых технических сортов винограда: Алиготе, Кокур белый, Первенец Магарача, Рислинг рейнский, Ркацители и Совиньон зелёный. Приготовление образцов производилось путём экстракции водно-этанольным раствором экстрагента с объёмной долей этилового спирта 70 % в соотношении «твёрдая фаза:жидкость» (гидромодуль) 1:3 до установления в экстракте равновесной концентрации фенольных веществ;
- экспериментальные образцы водно-этанольных экстрактов гребней винограда белых технических сортов: Абла, Аврора, Кок Пандас, Коломбар, Первенец Магарача, Подарок Магарача, Ркацители, Солдайя, Ташлы и Шабаш. Гребни винограда измельчали в установке АХТ Rapid 2000 до размера частиц 1-3 см, заливали водно-этанольным экстрагентом с объёмной долей этилового

спирта 70 % при соотношении «твёрдая фаза:жидкость» (гидромодуль) 1:3. Для интенсификации процесса экстракции фенольных веществ [86] суспензия гребней в водно-этанольном растворе обрабатывалась ультразвуком (частота колебаний 35 кГц) в установке Bandelin Sonorex RK 255 Н в течение 10-20 мин. Ультразвуковую обработку прекращали после достижения в экстракте равновесной концентрации фенольных веществ;

- винопродукция из торговой сети РФ: тихие вина (ГОСТ 32030-2013) [21] сухие (56 образцов), полусухие и полусладкие вина (35 образцов), выдержанные сухие вина (6 образцов), марочные сухие вина (7 образцов), вина, приготовленные путём настаивания и брожения сусла не мезге с гребнями (13 образцов)]; игристые вина брют (8 образцов), полусухие и полусладкие (14 образцов) (ГОСТ 33336-2015) [23];
- виноматериалы, приготовленные в условиях микровиноделия в соответствии с ГОСТ 32030-2013 [21] из виноградного сусла, полученного на промышленном шнековом прессе Т1-ВП20/20 из белых технических сортов винограда Алиготе, Ркацители, Рислинг рейнский, произрастающих в Западнопредгорной виноградо-винодельческой зоне Республики Крым;
- сусло, приготовленное в условиях микровиноделия на ручном прессе для получения сока (Орехово-Зуевский завод «Стекломаш») из белых технических сортов винограда Аврора, Алиготе, Первенец Магарача, Перлинка, Рислинг рейнский, Рислинг Магарача, Ркацители (ГОСТ 32920-2014) [24];
- опытные сухие виноматериалы из винограда сорта Ркацители, выработка которых предусматривала варьирование: длительности мацерации мезги (контроль «по-белому» способу, 6 ч, 12 ч и 24 ч) (рисунок 2.2), температурных режимов сушки гребней (25±5 °C, 45, 60 и 100 °C) (рисунок 2.3), количества вносимых в мезгу гребней (10, 20 и 30 % от массы мезги) (рисунок 2.4), степени выбраживания мезги с гребнями (1/3, 2/3 и полное выбраживание) (рисунок 2.5).

Технологические схемы приготовления опытных белых сухих виноматериалов из белых технических сортов винограда с использованием мацерации мезги отражены на рисунке 2.2.

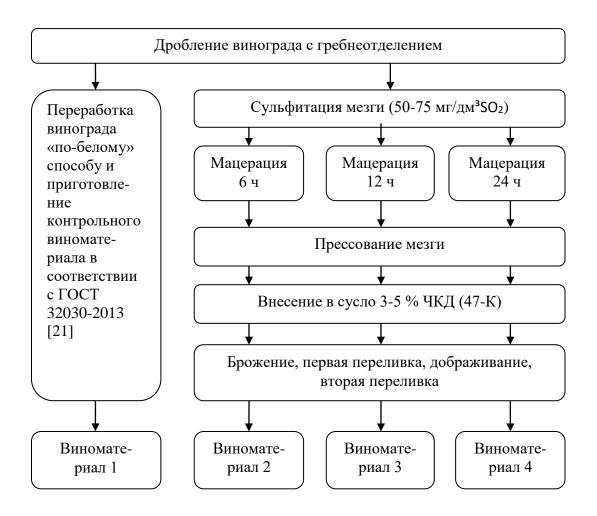


Рисунок 2.2 — Схемы приготовления опытных белых сухих виноматериалов «по-белому» способу (контроль) и с применением варьирования продолжительности мацерации мезги

Выработка контрольного виноматериала производилась согласно действующей в Российской Федерации нормативной документации [21]. Опытные образцы были приготовлены путём варьирования продолжительности процесса мацерации от 6 до 24 ч, что согласно Z. Bene [80] обеспечивает многообразие соединений в фенольном комплексе и своеобразие органолептических характеристик получаемых виноматериалов.

Схема эксперимента, предусматривающая варьирование температурных режимов подготовки (сушки) гребней представлена на рисунке 2.3.

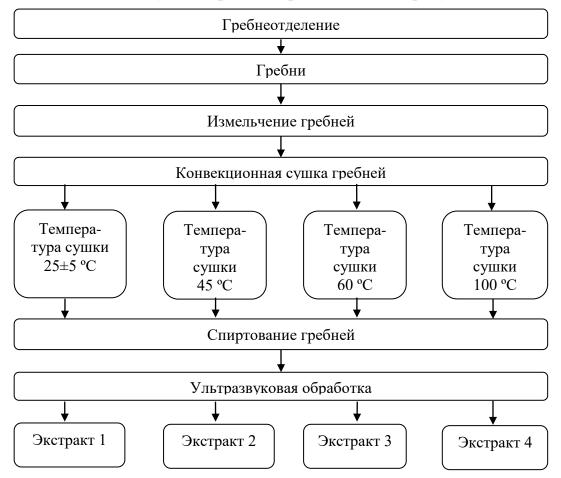


Рисунок 2.3 — Схема варьирования температурных режимов конвекционной сушки виноградных гребней

В ходе проведения эксперимента после отделения от мезги гребни измельчали на установке АХТ Rapid 2000, высушивали в стационарных сушильных шкафах типа ТСО-1/80 СПУ, запрограммированных на сушку при 45, 60 и 100 °C и обычных условиях при температуре 25±5 °C (контроль). Процесс подсушивания гребней прекращали при значении относительной влажности не более 15 %, в соответствии с данными С. Leal [120]. Продолжительность подсушивания гребней при температуре 25±5 °C составляла ~8 ч. Повышение температуры сушки до 45, 60 и 100 °C способствовало снижению длительности обработки гребней от 6 ч до 20 мин. Измельчённые и подсушенные виноградные

гребни были заспиртованы водно-этанольным экстрагентом с объёмной долей этанола 70 %, соотношение твёрдой и жидкой фазы составило 1:3. Образцы заспиртованных гребней были помещены в установку Bandelin Sonorex RK 225 H, в которой проводилась их обработка ультразвуком при частоте колебаний 35 кГц в течение 10-20 мин.

Схемы приготовления опытных виноматериалов с применением варьирования количества вносимых в мезгу измельчённых и подсушенных гребней представлены на рисунке 2.4.

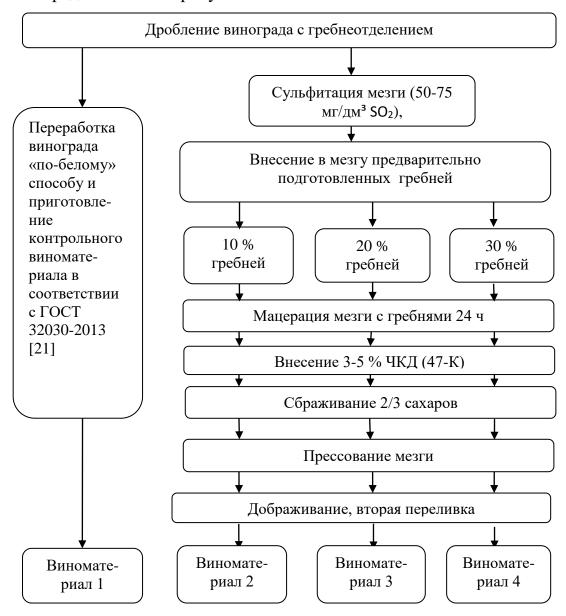


Рисунок 2.4 — Схемы приготовления опытных белых сухих виноматериалов «по-белому» способу (контроль) и с применением варьирования количества используемых гребней

Технологические схемы приготовления опытных белых сухих виноматериалов на основе варьирования степени выбраживания мезги с гребнями представлены на рисунке 2.5.

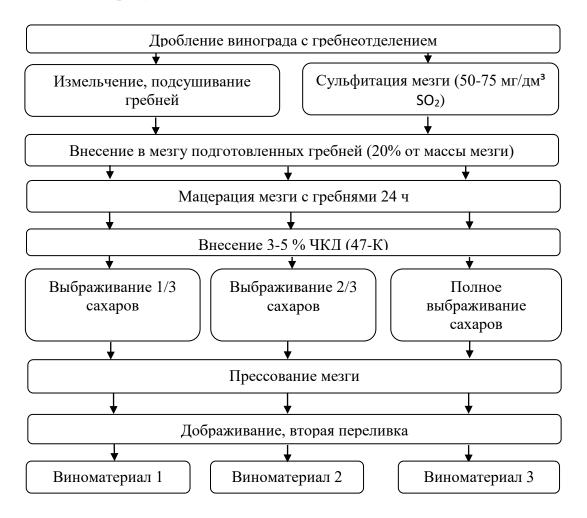


Рисунок 2.5 — Схемы приготовления опытных белых сухих виноматериалов путём варьированием степени выбраживания сахаров мезги с гребнями

Выработка опытных виноматериалов производилась с использованием гребней в количестве 20 % от массы мезги путём варьирования на стадии брожения мезги количества выбродивших сахаров с дальнейшим прессованием мезги и дображиванием остаточных сахаров. Все последующие операции (первая, вторая переливка и др.) проводились согласно действующей нормативной документации на производство сухих виноматериалов. Обработку виноматериалов с целью стабилизации против помутнений физико-химического

характера проводили по результатам пробных оклеек, используя приёмы, принятые в виноделии [14].

2.3. Методы проведения исследований

2.3.1. Проведение органолептических исследований опытных производственных образцов белых сухих виноматериалов. Определение органолептических показателей качества экспериментальных образцов белых сухих виноматериалов проводилось действующей комиссией, дегустационной на основании Положения дегустационной комиссии ФГБУН «ВННИИВиВ «Магарач» РАН», согласно ГОСТ 32051-2013 [26]. Оценка качества проводилась по 10-балльной шкале.

Минимальной дегустационной оценкой необработанных виноматериалов является оценка величиной – 7,5 балла.

2.3.2 Физико-химические методы исследований. Качественный и количественный анализ состава фенольных веществ сусла, виноматериалов, вин и спиртовых экстрактов определяли методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) с использованием хроматографической системы «Agilent Technologies» (модель 1100) с диодноматричным детектором.

Для разделения веществ использовали хроматографическую колонку Zorbax SB-C18 размером 2,1-150 MM. заполненную силикагелем привитой сорбента 3,5 октадецилсилильной фазой c размером частиц Хроматографирование проводили в градиентном режиме. Состав элюента: раствор А – метанол, раствор В – водный раствор трифторуксусной кислоты с cm^3 . 0,6 $\Gamma/100$ Состав массовой концентрацией элюента ходе хроматографирования изменялся по содержанию компонента В, согласно следующей схемы: 0 мин. 8 %; 0-8 мин. 8-38 %; 8-24 мин. 38-100 %; 24-30 мин. 100 %. Скорость потока элюента $0.25 \text{ см}^3/\text{мин}$. Объём вводимой пробы -2 мкл.

Хроматограммы регистрировали при следующих длинах волн:

- 280 нм - галловая кислота, (+)-D-катехин, (-)-эпикатехин и процианидины;

- 313 нм производные гидроксикоричных кислот;
- 371 нм кверцетин.

Отдельные соединения идентифицировали путём сопоставления их спектральных характеристик со спектрами, описанными в литературе, и по совпадению времени удерживания определяемого пика и пика стандартного образца. Спектральные характеристики отдельных веществ подтвердили с использованием литературных данных [92, 102, 119, 136, 154, 168].

Расчёт количественного содержания индивидуальных компонентов производили с использованием калибровочных графиков зависимости площади пика от концентрации вещества, построенных по растворам стандартных веществ. Все определения проводили в трёх повторностях. В качестве стандартов использовали галловую кислоту, (+)-D-катехин, кверцетин, изокверцитрин (Fluka Chemie AG, Германия) и *транс*-ресвератрол, (-)-эпикатехин, сиреневую кислоту фирмы (Sigma-Aldrich, Германия).

Для оценки АОА соков, экспериментальных образцов водно-этанольных экстрактов выжимки, гребней; производственных образцов опытных виноматериалов и вин использовали амперометрический и хемилюминесцентный Амперометрический методы определения [114]. метод определения антиоксидантной активности (AOA_{am}) основан на измерении силы электрического тока, возникающего при окислении молекул антиоксиданта в исследуемом образце на поверхности рабочего электрода при определенном потенциале, его преобразовании в цифровой сигнал и сравнении полученного сигнала с сигналом от стандарта-антиоксиданта. Величина полученного при этом электрического тока зависит, главным образом, от концентрации в анализируемом образце веществ, проявляющих антиоксидантные свойства [52]. Измерения АОА_{ам} проводили на анализаторе амперометрическом проточном «Цвет Яуза-01-АА» (НПО «Химавтоматика», Россия) [72] по ГОСТ Р 54037-2010 [25]. В модификации 00334830-055-2008 ΡД метода В качестве стандарта-антиоксиданта был 6-гидрокси-2,5,7,8-тетраметилхроман-2-карбоновой использован кислоты (тролокс, Sigma-Aldrich, Германия). Калибровочные кривые были построены

путём серии измерений растворов стандарта с массовой концентрацией 0.5; 1.0; 5.0; 10.0 мг/дм^3 .

Хемилюминесцентный метод определения значений (АОА_{хм}) основан на том, возбуждения УФ-излучением что В результате оптического частиц фотосенсибилизирующего вещества, добавленного в определенном количестве в измеряемый образец, образуются перекисные анион-радикалы. Эти радикалы частично инактивируются в ходе реакции с антиоксидантами, присутствующими в образце. Оставшиеся радикалы вызывают люминесценцию люминола [83, 165]. После фотохемилюминесценцию регистрировали ЭТОГО В отдельной аналитической ячейке с помощью фотоумножителя. Угасающий сигнал фотохемилюминесценции регистрировали в течение 1-3 мин. Для оценки АОАхм был разработан метод (РД 00334830.075-2010) (Приложение Б), позволяющий проводить выполнение измерений величины АОА в виноматериалах, винах, коньяках, экстрактах, безалкогольных концентратах, слабоалкогольных напитках виноделия, соках и растительных маслах на хемилюминесцентном приборе «Photochem» производства Analytik Jena AG (Германия). Калибровочные кривые были построены путём серии измерений растворов стандарта с содержанием 0,5; 1,0; 2,0; 3,0 нмоль тролокс.

На основании проведённого регрессионного анализа данных была установлена математическая связь между значениями АОА, определённой амперометрическим и хемилюминесцентным методами. В результате корреляционного анализа было установлено, что коэффициент корреляции между значениями AOA_{am} и AOA_{xm} составляет r=0.96 (n=35, p=0.05).

Склонность к необратимым коллоидным помутнениям, характерным для белых виноматериалов, включающим в свой состав биополимеры, состоящие из фенольных веществ, белков, полисахаридов и других соединений, была определена таниновым и экспрессным тестами [17]. Способность виноматериалов с течением времени развивать состояние окисленности [152] была оценена по результатам теста на склонность к окислительному покоричневению [17].

Технологический запас фенольных веществ ($T3_{\Phi B}$) определяли согласно общепринятой в виноделии методике технохимического контроля [17]. Массовую концентрацию фенольных веществ ($MK_{\Phi B}$) определяли колориметрическим методом (реакция Фолина-Чокальтеу) [17]. Состояние окисленности фенольного комплекса оценивали по показателю окисляемости, значения которого рассчитывали исходя из данных, полученных методов потенциометрического титрования и определения массовой концентрации фенольных соединений с реактивом Фолина-Чокальтеу [17].

Количественные значения массовой концентрации фенольных веществ, определённых фотоколориметрическим методом, антиоксидантной активности, определённой амперометрическим и хемилюминесцентным методами, массовой концентрации фенольных веществ, определенных методом ВЭЖХ, принимались достоверными при доверительной вероятности Р 0,95. Результаты исследований обрабатывали принятыми в математической статистике методами [36]. Относительная погрешность измерений в применяемых методиках исследований составила:

- фотоколориметрический метод, $\delta \pm 10 \%$ [17];
- амперометрический метод определения AOA, $\delta \pm 7\%$ [25];
- хемилюминесцентный метод определения AOA, $\delta \pm 10 \%$ (Приложение Б);
- метод ВЭЖХ, $\delta = 1,1-3,4 \%$ [171].

РАЗДЕЛ 3 РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

3.1 Анализ состава фенольных веществ и антиоксидантной активности водно-этанольных экстрактов несброженной выжимки и гребней винограда

Данные о массовой концентрации фенольных веществ, технологическом запасе фенольных веществ и антиоксидантной активности опытных образцов водно-этанольных экстрактов твёрдых частей виноградной грозди (несброженной выжимки и гребней) представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 — Физико-химические показатели водно-этанольных экстрактов несброженной выжимки и гребней винограда белых сортов

Наименование сорта	$MK_{\Phi B}$, г/дм ³			AOA	А, г/дм ³
винограда	экстракт выжимки		стракт ебней	экстракт выжимки	экстракт гребней
Алиготе	3,85	1	2,10	2,09	9,35
Кокур белый	3,45	8	3,76	1,80	6,80
Рислинг рейнский	6,03	ç	9,45	3,18	7,41
Ркацители	5,22	1	6,40	3,57	13,90
Совиньон зелёный	2,72	7	7,95	1,42	6,30
Подарок Магарача	4,35	8	3,36	2,57	6,52
Первенец Магарача	5,63	1.	4,16	3,84	12,10
Среднее значение	2,72-6,03 4,46	7,95-16,40 11,03		1,42-3,84 2,64	6,30-13,90 8,91
ТЗфв, г/кг сухого веса					
Экстракт выжимки			Экстракт гребней		
<u>2,30-7,40</u> 4,33			7,30- 52,70 28,90		

МКфВ – массовая концентрация фенольных веществ по Фолину-Чокальтеу;

АОА – антиоксидантная активность;

ТЗФВ – технологический запас фенольных веществ.

Определённые нами значения массовой концентрации фенольных веществ по Фолину-Чокальтеу (таблица 3.1) в опытных образцах водно-этанольных экстрактов виноградных гребней были в 2,5 раза выше, чем в опытных образцах несброженной выжимки белых сортов винограда. Было отмечено, что среднее

значение показателя технологического запаса фенольных веществ в опытных образцах водно-этанольных экстрактов гребней в 6,7 раза превосходило данный показатель в экстрактах несброженной выжимки. Величина антиоксидантной активности водно-этанольных экстрактов гребней винограда в 3,4 раза превышала соответствующий показатель в водно-этанольных экстрактах несброженной выжимки белых технических сортов винограда, что связано с особенностями качественного и количественного состава фенольных веществ. В фенольном комплексе водно-этанольных экстрактов несброженной выжимки было идентифицировано 17 компонентов [65], а в экстрактах виноградных гребней – 22 компонента (таблица 3.2).

Таблица 3.2 – Качественный и количественный фенольный состав водноэтанольных экстрактов несброженной выжимки и гребней белых технических сортов винограда

Наименование показателя	Значение показател	π я, $\frac{\text{мин} \div \text{макс}}{\text{ср.}}$, мг/дм^3
Массовая концентрация	Экстракт выжимки	Экстракт гребней
1	2	3
МК гидроксикоричных кислот и их	37,34-384,10	58,49-270,78
эфиров: в т.ч.	133,18	163,22
- кафтаровая кислота	<u>5,10-311,10</u> 82,98	39,10-175,50 126,27
- коутаровая кислота	1,90-44,40 12,30	3,30-50,80 15,67
- кофейная кислота	3,40-9,10 5,30	2,20-10,10 6,81
- фертаровая кислота	3,00-14,30 9,41	7,10-19,80 10,59
- п-кумаровая кислота	2,60-5,20 3,37	1,10-5,40 3,87
- этиловый эфир п-кумаровой	0,80-2,40	1,80-8,80
кислоты	1,48	3,81
- элаговая кислота	-	3,10-9,00 6,06
МК гидроксибензойных кислот: в т.ч.	43,87-287,00 113,98	65,75-186,29 93,63
- галловая кислота	37,60-280,20 106,42	60,70-171,10 95,70
- сиреневая кислота	1,40-7,00 3,03	1,50-7,90 5,08
- протокатеховая кислота	3,30-12,80 6,45	1,40-11,90 5,51

Продолжение таблицы 3.2				
1	2	3		
MV duepovouchen, p. T. v.	45,89-104,91	209,40-350,55		
МК флаванолов: в т.ч.	72,19	303,63		
- (+)-D-катехин	32,70-65,60	192,10-309,70		
- (+)-D-катехин	52,26	275,88		
- (-)-эпикатехин	13,00-40,20	<u>17,30-52,50</u>		
- (-)-эпикатехин	24,17	27,75		
MV duopovojopi p z v	18,14-69,43	50,44-217,10		
МК флавонолов: в т.ч.	46,16	97,63		
MD COMMODITATIVE	8,30-44,20	20,40-143,00		
- кверцетин	26,03	56,50		
- кверцетин-3-О-глюкуронид	4,10-13,00			
	8,35	_		
- кверцетин-3-О-глюкозид -7-О-		11,80-52,00		
глюкуронид	-	20,96		
- кверцетин-3-О-глюкозид	<u>1,10-21,10</u>	<u>2,40-34,20</u>		
- кверцетин-5-О-глюкозид	11,78	11,82		
- изорамнетин-3-О-глюкозид	_	<u>1,40-5,30</u>		
- изорамнетин-5-0-глюкозид	_	3,10		
- кемпферол-3,7-ди-О-глюкозид	_	<u>2,70-6,30</u>		
- кемпферол-3,7-ди-0-глюкозид	_	3,97		
- кемпферол	_	<u>1,90-16,20</u>		
- кемпферол	_	8,17		
МК стильбенов: в т.ч.	0,10-1,40	25,80-31,24		
МК стильоенов: в т.ч.	0,56	28,71		
1		17,8-23,20		
- ε-виниферин	-	21,55		
	0,10-1,40	2,60-9,30		
- <i>транс</i> -ресвератрол	0,56	7,16		
MIC was assessed as a second	<u>1917-3981</u>	6414-8303		
МК процианидинов: в т.ч.	2525	6745		
	<u>65-199</u>	305-979		
- олигомерные процианидины	117	524,95		
	<u>1845-3865</u>	<u>5849-7524</u>		
- полимерные процианидины	2408	6220		

Из данных таблицы 3.2 следует, что несброженная выжимка, как и гребни винограда белых сортов, характеризуются разнообразием состава фенольных веществ, имеющим как сходства, так и отличия в качественном и количественном содержании отдельных соединений и групп фенольных веществ. В водно-этанольных экстрактах выжимки винограда содержание гидроксибензойных кислот, обладающих высокой биологической ценностью, в 1,2 раза выше, чем их содержание в водно-спиртовых экстрактах гребней винограда. При этом в водно-этанольных экстрактах гребней по сравнению с водно-этанольными экстрактами

несброженной выжимки содержится в среднем в 5,3 раза больше (+)-D-катехина и 2,7 раза больше процианидинов всех форм. Отмечено, что водно-этанольные экстракты гребней белых сортов винограда содержали до 31,24 мг/дм³ стильбеновых соединений, в том числе є-виниферин, а также кемпферол, кемпферол-3,7-ди-О-глюкозид и элаговую кислоту. Качественный и количественный состав водно-этанольных экстрактов гребней сортов винограда Алиготе, Рислинг рейнский, Ркацители и Первенец Магарача представлен в таблице 3.3.

Таблица 3.3 — Качественный и количественный фенольный состав водноэтанольных экстрактов гребней белых сортов винограда

Наименование показателя	Зна	ачение пока	зателя, мг/д	ĮM ³
Массовая концентрация	Алиготе	Рислинг рейнский	Ркацители	Первенец Магарача
МК гидроксикоричных кислот и их эфиров: в т.ч.	148,3	172,7	235,1	200,3
- кафтаровая кислота	113,7	134,9	169,0	146,7
- коутаровая кислота	12,4	17,3	14,7	15,8
- кофейная кислота	5,9	3,2	10,1	8,2
- фертаровая кислота	9,1	10,0	19,8	12,7
- п-кумаровая кислота	1,5	2,3	4,6	5,4
- этиловый эфир п-кумаровой кислоты	1,8	2,0	8,8	3,7
- элаговая кислота	3,9	3,0	8,1	7,8
МК гидроксибензойных кислот: в т.ч.	92,1	76,8	185,0	146,9
- галловая кислота	87,5	69,8	171,1	130,5
- сиреневая кислота	1,5	3,6	7,1	4,5
- протокатеховая кислота	3,1	3,4	6,8	11,9
МК флаванолов: в т.ч.	244,2	261,2	338,8	294,3
- (+)-D-катехин	216,7	235,9	294,0	255,3
- (-)-эпикатехин	27,5	25,3	44,8	39,0
МК флавонолов: в т.ч.	69,6	62,5	135,7	187,1
- кверцетин	41,7	24,8	38,1	143,0
- кверцетин-3-О-глюкозид -7-О-глюкуронид	14,2	11,9	52,0	17,0
- кверцетин-3-О-глюкозид	7,1	15,5	21,7	12,4
- изорамнетин-3-О-глюкозид	1,4	2,5	4,9	5,3
- кемпферол-3,7-ди-О-глюкозид	2,7	3,1	2,9	6,3
- кемпферол	2,5	4,7	16,1	3,1
МК стильбенов: в т.ч.	25,8	28,0	31,2	26,8
- ε-виниферин	18,0	19,2	22,0	17,8
- транс-ресвератрол	7,8	8,8	9,2	9,0
МК процианидинов: в т.ч.	6401	7662	8202	7282
- олигомерные процианидины	482	693	839	702
- полимерные процианидины	5918	6969	7363	6580

Анализ качественного и количественного фенольного состава водногребней белых технических этанольных экстрактов сортов винограда, представленных в таблице 3.3, свидетельствует о том, что приготовленный водноэтанольный экстракт гребней винограда сорта Ркацители превосходил образцы экстрактов из гребней других сортов по содержанию таких биологически активных соединений, как: флаванолы (на 27,1 %), гидроксибензойные кислоты (на 75,7 %), стильбены (на 16,1 %), олигомерные (на 34,1 %) и полимерные процианидины (на 13,5 %). Кроме того, в водно-этанольных экстрактах гребней белых технических сортов винограда впервые идентифицированы кемпферол, кемпферол-3,7-ди-О-глюкозид, изорамнетин-3-О-глюкозид и элаговая кислота [87].

Установлена взаимосвязь между технологическим запасом фенольных веществ гребней белых технических сортов винограда и массовой концентрации сахаров винограда (МК сахаров) (рисунок 3.1).

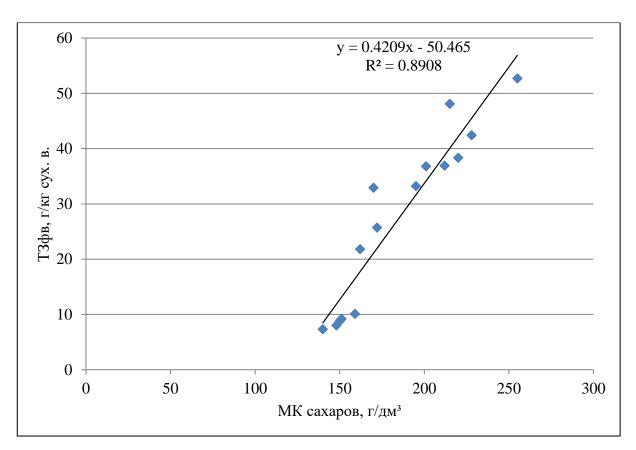


Рисунок 3.1 — Взаимосвязь технологического запаса фенольных веществ виноградных гребней и массовой концентрации сахаров винограда

Установлено, что в винограде с МК сахаров от 160 до 180 г/дм³ технологический запас фенольных веществ гребней винограда варьирует в диапазоне от 15-30 г/кг сухого веса.

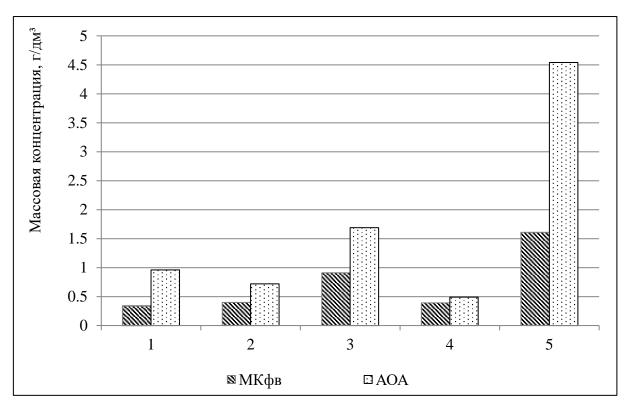
Таким образом, несброженная выжимка и гребнях белых технических сортов винограда содержат значительное количество биологически активных соединений, а именно, гидроксибензойных кислот, в том числе галловой (в несброженной выжимке), флаванолов, в том числе (+)-D-катехина, стильбенов, в том числе *транс*-ресвератрола, *в*-виниферина, олигомерных и полимерных процианидинов (в гребнях) и флавонолов. Полученные данные свидетельствуют о высокой ценности, как несброженной выжимки, так и гребней белых технических сортов винограда для приготовления белых сухих вин с повышенным содержанием биологически активных веществ [104].

3.2 Исследование качественного и количественного составов фенольных веществ и антиоксидантной активности белых вин

3.2.1. Анализ влияния массовой концентрации фенольных веществ на антиоксидантную активность белых тихих вин различных типов. Современные представления о высокой биологической ценности белых вин и их составе фенольных веществ [82, 101, 126, 140] не отражают в полной мере комплексную оценку степени влияния отдельных форм фенольных веществ на уровень антиоксидантной активности. Наши исследования показали (рисунок 3.2), что значения массовой концентрации фенольных веществ и антиоксидантной активности белых вин варьируют в широких пределах.

Высокий коэффициент корреляции (r=0,73, для n=139 при p=0,05) свидетельствует о взаимосвязи между значением массовой концентрации фенольных веществ и показателем антиоксидантной активности исследуемых образцов белых вин [53]. Установлено, что значения антиоксидантной активности белых вин возрастают в следующей последовательности: сухие марочные \rightarrow полусухие и полусладкие \rightarrow сухие ординарные \rightarrow сухие выдержанные \rightarrow вина,

приготовленные путём длительного контакта сусла с твёрдыми частями виноградной грозди.



- 1 ординарные сухие;
- 2 полусухие и полусладкие;
- 3 сухие выдержанные;
- 4 сухие марочные;
- 5 вина, приготовленные путём длительного контакта сусла с твёрдыми частями виноградной грозди.

Рисунок 3.2 – Массовая концентрация фенольных веществ и антиоксидантная активность белых вин

На основании полученных данных белые вина были дифференцированы на вина с низким и высоким уровнем антиоксидантной активности. В группу с низким уровнем антиоксидантной активности вошли ординарные сухие, полусухие и полусладкие и марочные белые вина. Выдержанные вина и вина, приготовленные путём длительного контакта сусла с твёрдыми частями виноградной грозди, вошли в группу вин с высоким уровнем антиоксидантной активности. Также были определены диапазоны варьирования значений массовых концентраций фенольных веществ для различных типов белых вин (таблица 3.4).

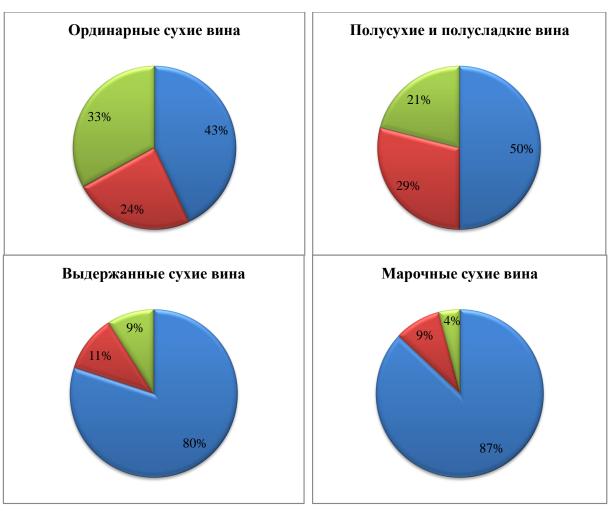
Таблица 3.4 – Категории белых вин по уровню антиоксидантной активности

Уровень	$MK_{\Phi B}$,	AOA,	Типы вин
антиоксидантной	г/дм ³	г/дм ³	
активности			
	0,169-0,330 0,258		Ординарные сухие
Низкий	<u>0,165-0,371</u> 0,293	≤1,2	Полусухие и полусладкие
	0,334-0,367 0,342		Марочные сухие
	0,485-1,020 0,690		Выдержанные сухие
Высокий	1,210-2,200 1,639	≥1,2	Вина, приготовленные путём длительного контакта сусла с твёрдыми частями виноградной грозди

 $MK_{\Phi B}$ — массовая концентрация фенольных веществ по Фолину-Чокальтеу; AOA — антиоксидантная активность.

Отмечено, что вина, приготовленные путём длительного контакта сусла с твёрдыми частями виноградной грозди, характеризовались наибольшей массовой концентрацией фенольных веществ (1,64 г/дм³) и значениями антиоксидантной активности (4,54 г/дм³), превышая данные показатели для других типов вин в 1,8-4,7 и 2,7-9,3 раза соответственно. Было показано, что состав фенольных веществ основных типов белых вин включает в себя мономерные формы фенольных веществ, олигомерные и полимерные процианидины (рисунок 3.3).

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. 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 сусла с твёрдыми частями виноградной грозди) характерным признаком является более низкая доля мономерных и высокая — полимерных форм фенольных веществ.



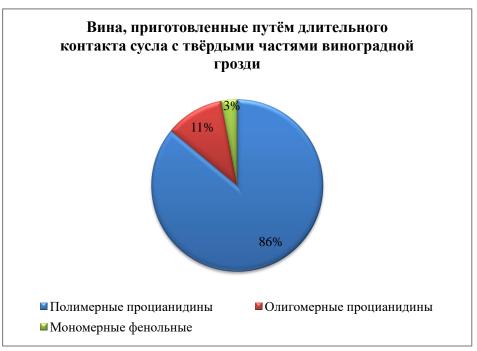


Рисунок 3.3 – Состав фенольных веществ в основных типах белых вин

Значительно фенольных меньшим количеством мономерных форм соединений и олигомерных процианидинов характеризовались выдержанные сухие, марочные сухие и вина, приготовленные путём длительного контакта сусла с твёрдыми частями виноградной грозди. Сравнительный анализ данных показал, что при практически одинаковом значении массовой концентрации мономерных, олигомерных и полимерных форм фенольных веществ, антиоксидантная $\Gamma/дм^3$) (0,1-0,8)значительно активность марочных сухих вин антиоксидантной активности вин, приготовленных путём длительного контакта сусла с твёрдыми частями виноградной грозди $(2,70-4,54 \text{ г/дм}^3)$.

В ходе исследований было установлено, что входящие в состав белых вин формы фенольных веществ представлены флаванолами, мономерные (гидроксикоричные гидроксибензойные фенолокислотами И кислоты) флавонолами (рисунок 3.4). Было показано, что всем винам независимо от их типа свойственны высокие значения массовых концентраций гидроксикоричных кислот, а отличительной особенностью является индивидуальное содержание в них флаванолов и гидроксибензойных кислот.

Наиболее лёгким и малоокисленным белым ординарным сухим винам, приготовленным путём использования приёмов, обеспечивающих наименьший контакт сусла с кислородом воздуха и твёрдыми частями ягоды, свойственно высокое содержание гидроксикоричных кислот и флаванолов (соответственно 65 % и 26 % от общего содержания фенольных веществ, определённое методом ВЭЖХ). Состав фенольных веществ вин с остаточными сахарами (полусухих и полусладких) представлен преимущественно фенолокислотами и флаванолами и отличается от состава сухих белых вин пониженной массовой долей гидроксикоричных кислот (56 %) и более высоким значением массовой доли флаванолов (34 %).

Выдержанные сухие вина, приготовление которых предусматривало выдержку виноматериала в дубовой таре, характеризовалось, в отличие от рассмотренных ранее типов белых вин, более высоким значением массовой доли гидроксибензойных кислот (22 %), превосходящим в три раза данный показатель

в ординарных сухих винах. При этом значение массовой доли гидроксикоричных кислот было ниже и составило 48 %, а флаванолов – 29 %. Фенольные соединения марочных белых сухих вин представлены гидроксикоричными кислотами, массовая доля которых составила 62 % и значительно более низкими значениями флаванолов (24 %) и гидроксибензойных кислот (13 %).

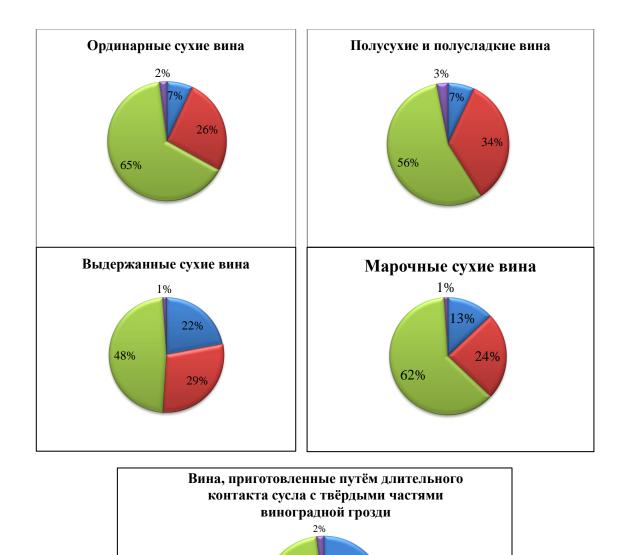


Рисунок 3.4 – Процентное соотношение мономерных форм фенольных веществ в основных типах белых вин

■Флаванолы

■ Флавонолы

40%

■Гидроксибензойные кислоты

■Гидроксикоричные кислоты

Вина, приготовленные путём длительного контакта сусла с твёрдыми частями виноградной грозди, значительно отличались по составу фенольного комплекса от вин, приготовленных «по-белому» способу. Отличительной особенностью фенольного комплекса вин, приготовленных путём длительного контакта сусла с твёрдыми частями виноградной грозди является высокое содержание гидроксибензойных кислот, величина массовой доли которых (35 %) была близка значению массовой доли гидроксикоричных кислот (40 %), а массовая доля флаванолов составила 23 %. При этом массовая доля гидроксибензойных кислот была значительно выше, чем в белых винах других типов (в 1,6-4,7 раза).

Анализ полученных данных позволил установить коэффициенты парной корреляции между показателем антиоксидантной активности и массовыми концентрациями мономерных форм фенольных веществ ($MK_{M\Phi\Phi B}$), олигомерных ($MK_{O\Pi}$) и полимерных процианидинов ($MK_{\Pi\Pi}$) (таблица 3.5).

Таблица 3.5 – Корреляционная связь между компонентами фенольного состава и антиоксидантной активностью белых вин (при p=0,05, n=139)

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

Было установлено (таблица 3.6), что 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 %).

Таблица 3.6 – Мономерные формы фенольных соединений различных типов белых вин

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

Вина, приготовленные путём длительного контакта сусла с твёрдыми частями виноградной грозди отличались наибольшим по сравнению со всеми типами белых вин, содержанием гидроксибензойных кислот, в первую очередь галловой кислоты (34 %), флавонолов (2,5 мг/дм³), количество которых было значительно выше, чем в белых винах других типов, наличием неследовых количеств *транс*-ресвератрола (≥ 0,4 мг/дм³), а также наибольшим значением массовой концентрации процианидинов (1105 мг/дм³).

Обобщение и систематизация полученных данных позволили установить диапазоны варьирования основных групп мономерного комплекса фенольных соединений винограда для установления уровня содержания биологически активных веществ белых вин (таблица 3.7).

Таблица 3.7 – Диапазоны массовых концентраций фенольных соединений, определяющие уровень содержания биологически активных веществ белых вин

Наименование показателя		Значения показателей
Технология приготовления вина	«по-белому» способу	длительный контакт сусла с твёрдыми частями виноградной грозди
Массовая концентрация фенольных веществ по Фолину-Чокальтеу, г/дм ³	≤0,4	≥0,4
Массовая концентрация фенольных ве	ществ по ВЭЖХ,	г/дм ^{3,} в т.ч [.]
Гидроксибензойные кислоты	≤0,015	≥0,015
Гидроксикоричные кислоты	≤0,039	≥0,055
Флаванолы	≤0,047	≥0,014
Флавонолы	≤0,001	≥ 0,001
транс-ресвератрол (*10)	≤0,0002	≥0,004
AOA, г/дм ³	≤1,2	≥1,2

В фенольном комплексе исследуемых образцов различных типов белых вин были установлены коэффициенты парной корреляции между значениями антиоксидантной активности и отдельными группами мономерных форм фенольных веществ [82, 92] (таблица 3.8).

Таблица 3.8 – Корреляционная связь между мономерными формами фенольных веществ и антиоксидантной активностью белых вин (при p=0,05, n=139)

	Наименование					
					Кафтаровая кислота	Коутаровая кислота
Коэффициент парной корреляции	0,88	0,32	0,82	0,67	0,35	0,21

Исходя из полученных данных, значительное влияние на значение антиоксидантной активности белых вин оказывают такие фенольные соединения как: (+)-D-катехин, галловая, сиреневая, кафтаровая кислоты, а в меньшей степени – (-)-эпикатехин и коутаровая кислота.

Было получено уравнение множественной регрессии (3.1), выражающее влияние отдельных фенольных соединений, характеризующихся высокими

антиоксидантными свойствами [53], на уровень антиоксидантной активности белых сухих вин:

$$Y = 0,023x_1 - 0,016x_2 + 0,103x_3 + 0,160x_4 - 0,010x_5 - 0,076x_6 + 0,794, \eqno(3.1)$$
 где

Y – антиоксидантная активность, мг/дм³;

 x_1 – массовая концентрация (+)-D-катехина, мг/дм³;

 x_2 – массовая концентрация (-)-эпикатехина, мг/дм³;

 x_3 – массовая концентрация галловой кислоты, мг/дм³;

 x_4 – массовая концентрация сиреневой кислоты, мг/дм³;

 x_5 – массовая концентрация кафтаровой кислоты, мг/дм³;

 x_6 – массовая концентрация коутаровой кислоты, мг/дм³.

На основании полученных данных были выявлены диапазоны массовых концентраций фенольных соединений, определяющих уровень содержания биологически активных веществ белых вин (таблица 3.9).

Таким образом, на основании проведённых нами исследований была предложена система дифференцирования белых вин по уровню величины антиоксидантной активности на вина с низким и высоким значением антиоксидантной активности. При этом группу вин с низким уровнем антиоксидантной активности составили ординарные сухие, полусухие и полусладкие вина, марочные сухие вина, с высоким уровнем антиоксидантной активности — выдержанные сухие вина и вина, приготовленные путём длительного контакта сусла с твёрдыми частями виноградной грозди.

Показано, что отличительные особенности разных типов белых вин, приготовленных в различных почвенно-климатических условиях согласно принятым технологическим требованиям, заключаются в индивидуальном содержании флаванолов, гидроксибензойных кислот, олигомерных и полимерных процианидинов. Значительный вклад в значения показателя антиоксидантной активности вносит количественное содержание флаванолов, гидроксибензойных кислот и полимерных процианидинов. На основании значимых коэффициентов корреляции выявлены основные компоненты мономерных форм фенольного

состава, определяющие уровень антиоксидантной активности белых вин: (+)-D-катехин, галловая, сиреневая и кафтаровая кислоты, в меньшей степени — (-)-эпикатехин и коутаровая кислота. Флавонолы в составе белых вин содержатся в незначительных количествах и не оказывают существенного влияния на значения антиоксидантной активности (r≤ 0,2). Вина, приготовленные путём длительного контакта сусла с твёрдыми частями виноградной грозди содержат *транс*-ресвератрол в количестве от 0,4 до 1,0 мг/дм³.

Были установлены критерии и диапазоны варьирования различных форм фенольных соединений, определяющие уровень антиоксидантной активности белых вин. Показано, что повышение антиоксидантной активности белых сухих вин связано с возрастанием количественного содержания всех форм фенольных веществ. Увеличение массовой доли гидроксибензойных кислот и флаванолов в мономерном фенольном комплексе оказывает значительное влияние на уровень антиоксидантной активности белых вин.

Повышение содержания фенольных соединений, определяющих высокий уровень значений антиоксидантной активности, может быть обеспечено применением технологических приёмов, основанных на длительном контакте сусла с твёрдыми частями виноградной грозди.

3.2.2. Сравнительный анализ состава фенольных веществ и антиоксидантной активности белых игристых вин. Белые игристые вина пользуются большим спросом среди потребителей, поэтому представляют интерес энологические исследования, направленные на выявление их воздействия на организм человека.

Имеются данные о положительном влиянии белых игристых вин на дыхательные органы, поскольку они содержат фенольные вещества, препятствующие действию свободных радикалов на лёгочную ткань, помогая вентиляции лёгких [158, 159]. Ряд исследований содержит сведения о фенольном составе игристых вин [4, 27, 28, 63, 64], однако в целом антиоксидантная активность игристых вин и влияние на неё биологически активных соединений фенольной природы изучены недостаточно.

Проведённые нами исследования показали, что содержание фенольных веществ в игристых винах значительно влияет на величину антиоксидантной активности (r=0,98).

Отмечено, что массовая концентрация фенольных веществ в белых игристых полусладких винах была в 1,5 раза выше, чем в игристых белых полусухих винах и в 1,9 раза выше, чем в игристых белых брют. Было показано, что значения антиоксидантной активности игристых вин варьируют от 0,66 до 1,00 г/дм³ и сопоставимы со значениями антиоксидантной активности белых тихих вин (таблица 3.9).

Таким образом, игристые белые вина были отнесены к группе вин с низким уровнем антиоксидантной активности, согласно предложенной системе дифференцирования вин по уровню антиоксидантной активности.

Таблица 3.9 — Массовая концентрация фенольных веществ и антиоксидантная активность белых игристых вин

Nº	Типы белых игристых вин	Образцы	$MK_{\Phi B}$, $\Gamma/ДM^3$	АОА, г∕дм³	Уровень антиоксидантной активности
1	2	3	4	5	6
1		Вино игристое белое брют «Золотая балка»	0,22	0,88	низкий
2	Брют	Вино игристое коллекционное белое брют «Артёмовск Вайнери»	0,18	0,80	низкий
3		«Moet Chandon Imperial Brut» (Франция)	0,13	0,66	низкий
		Среднее значение	0,18	0,78	низкий
4		Вино игристое полусухое белое «Золотая балка»	0,24	0,85	низкий
5	Полусухие	Вино игристое выдержанное полусухое белое «Артёмовск Вайнери»	0,21	0,83	низкий
6		«Freixenet Cava Carta Nevada Semi Seco» (Испания)	0,24	0,83	низкий

	Продолжение таблицы 3.9						
	1	2	3	4	5		
		Среднее значение	0,23	0,84	низкий		
7		Вино игристое полусладкое белое «Золотая балка»	0,25	0,83	низкий		
8	Полусладкие	Вино игристое полусладкое белое мускатное «Золотая балка»	0,56	1,0	низкий		
9		Вино игристое полусладкое выдержанное белое «Артёмовск Вайнери»	0,24	0,85	низкий		
1		Среднее значение	0,35	0,89	низкий		

 $MK_{\Phi B}$ – массовая концентрация фенольных веществ по Фолину-Чокальтеу; AOA – антиоксидантная активность.

Анализ данных показал идентичность качественного состава фенольного комплекса белых игристых вин с белыми тихими винами: игристые белые вина характеризовались наличием в них гидроксикоричных и гидроксибензойных кислот, флаванолов и флавонолов (таблица 3.10).

Таблица 3.10 – Состав фенольного комплекса основных типов белых игристых вин

Наименование показателя	Значение показателя, $\frac{\text{мин+макс}}{\text{ср. знач.}}$, мг/дм ³			
Массовая концентрация	Игристые брют	Игристые полусухие	Игристые полусладкие	
Гидроксикоричных (кафтаровая, коутаровая) кислот	11,5-36,4	<u>20,1-33,9</u>	<u>16,6-63,1</u>	
	22,5	27,9	35,6	
Гидроксибензойных (галловая, сиреневая) кислот	2,5-4,1	4,2-5,3	<u>5,0-6,6</u>	
	3,4	4,6	5,4	
Флаванолов ((+)–D-катехин, (-)-	1,6-5,6	1,7-6,6	2,1-14,7	
эпикатехин)	3,5	3,6	7,8	
Флавонолов (кверцетин, кверцетин-3-глюкозид)	<u>0,5-0,9</u>	<u>0,4-0,9</u>	<u>0,4-1,2</u>	
	0,7	0,7	0,9	
МК _{МФФВ} по ВЭЖХ	<u>16,1-42,4</u>	31,8-43,8	28,5-83,2	
	30,1	36,8	49,7	

МК_{МФФВ} – массовая концентрация мономерных форм фенольных веществ

Наибольшее значение концентрации мономерных фенольных соединений было отмечено в белых игристых полусладких винах и превышало в 1,7 раза данный показатель для игристых вин группы брют и в 1,4 раз для игристых полусухих вин. Доля мономерных форм фенольных соединений в исследуемых группах игристых вин от общего содержания фенольных веществ находится практически на одном уровне (брют – 16,7 %, полусухие – 16,0 %, полусладкие – 14,1 %), что отражается на достаточно близких показателях антиоксидантной активности. Следует отметить, что для белых игристых вин с более высокими значениями массовой концентрации гидроксибензойных кислот характерны и более высокие значения антиоксидантной активности, что подтверждается высокими коэффициентами корреляции между величиной антиоксидантной активности и показателем массовой концентрации гидроксибензойных кислот (r=0,95) [43].

Таким образом, белые игристые вина можно отнести к группе вин с низким уровнем антиоксидантной активности. Качественный и количественный состав фенольного комплекса игристых вин идентичен составу ординарных белых сухих вин с низким уровнем антиоксидантной активности.

3.3 Разработка биовалоризационного подхода для разработки технологии получения белых сухих вин с использованием биологически активных веществ гребней винограда

3.3.1. Исследование качественного и количественного составов фенольных веществ виноматериалов, приготовленных из белых технических сортов винограда. В ходе исследований были проанализированы опытные образцы белых сухих виноматериалов, приготовленные в условиях микровиноделия из традиционно используемых при выработке белых сортовых вин белых технических сортов винограда (таблица 3.11). Максимальными значениями массовой концентрации фенольных веществ (0,44 г/дм³) и АОА (0,66 г/дм³) характеризовался белый сухой

виноматериал из винограда сорта Ркацители. При этом наибольшее содержание мономерных форм фенольных веществ (49,39 мг/дм³) отмечено в виноматериале из винограда сорта Рислинг рейнский. Фенольный комплекс исследуемых себя фенолокислоты, представленные виноматериалов включал В гидроксикоричными (кафтаровая и коутаровая кислоты) и гидроксибензойными кислотами (галловая и сиреневая кислоты), флаванолы ((+)-D-катехин, (-)эпикатехин) и флавонолы (кверцетин, кверцетин-3-О-глюкозид). Кроме того, во всех приготовленных опытных белых сухих виноматериалах идентифицирован *танс*-ресвератрол. Наибольшее содержание (35,98 мг/дм³) $M\Gamma/дM^3$), гидроксикоричных кислот, флаванолов (5,03 ресвератрола (0,027 мг/дм³) было идентифицировано в виноматериале Рислинг массовой концентрации гидроксибензойных Величина варьировала в диапазоне от 7,30 мг/дм³ в виноматериале из сорта Рислинг рейнский до 8,77 мг/дм³ в виноматериале из винограда сорта Алиготе. В виноматериале из винограда сорта Ркацители было отмечено наибольшее содержание флавонолов (1,33 мг/дм^3).

Таблица 3.11 — Состав фенольных веществ и антиоксидантная активность белых сухих виноматериалов

Наименование показателя	Значение показателя, мг/дм ³				
Массовая концентрация	Алиготе	Ркацители	Рислинг рейнский		
1	2	3	4		
Гидроксикоричных кислот: в т.ч.	32,37	30,55	35,98		
- кафтаровая кислота	21,05	17,83	25,13		
- коутаровая кислота	11,32	12,72	11,85		
Гидроксибензойных кислот: в т.ч.	8,77	7,99	7,30		
- галловая кислота	7,00	4,26	3,85		
- сиреневая кислота	1,77	3,73	3,45		
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		

Продолжение таблицы 3.3						
1	2	3	4			
Флавонолов: в т.ч.	1,10	1,33	1,05			
- кверцетин	0,12	0,31	0,20			
- кверцетин-3-О-глюкозид	0,98	1,02	0,85			
транс-ресвератрола	0,011	0,021	0,027			
$MK_{\Phi B}$ по ВЭЖХ, мг/дм 3	47,23	44,54	49,39			
$MK_{\Phi B}$, $\Gamma/дм^3$	0,29	0,44	0,37			
AOA, г/дм ³	0,47	0,66	0,60			

 $MK_{\Phi B}$ – массовая концентрация фенольных веществ по Фолину-Чокальтеу; AOA – антиоксилантная активность.

Было установлено, что кроме оксибензойных кислот и флаванолов, оказывающих, как установлено было ранее (п. 3.1.1), преимущественное влияние антиоксидантной активности белых на уровень сухих вин. значения антиоксидантной активности связаны с массовой концентрацией ресвератрола, о чём свидетельствует высокий коэффициент корреляции между данными показателями (r=0.84 при, n=11).

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о близости качественного и количественного составов мономерных форм фенольных соединений в экспериментальных образцах белых сухих виноматериалов из разных сортов винограда. Во всех опытных белых сухих виноматериалах был идентифицирован *транс*-ресвератрол, массовая концентрация которого оказывает значительное влияние на уровень антиоксидантной активности.

3.3.2. Исследование качественного и количественного составов фенольных веществ сусла из белых технических сортов винограда. Определяющим фактором биологической активности продуктов переработки винограда является состав фенольного комплекса виноградной грозди, в том числе сока виноградной ягоды, кожицы и гребней. На следующем этапе нашей работы была проведена сравнительная характеристика качественного и количественного состава фенольных веществ сока белых технических сортов винограда (таблица 3.12), полученного в щадящих условиях

отделения сока от твёрдых частей виноградной грозди без длительного контакта твёрдой и жидкой фаз. В работе исследовали как традиционно используемые для приготовления белых сухих вин сорта винограда, так и новые сорта винограда межвидовой селекции ФГБУН «ВННИИВиВ «Магарач» РАН», являющиеся перспективными для виноделия вследствие групповой устойчивости к биотическим (паразитарные, грибные заболевания, вредители) и абиотическим (засуха, засоленность, морозостойкость) факторам [1].

Образцы сока исследуемых сортов винограда характеризовались достаточно близкими значениями массовых концентраций фенольных веществ (от 0,13 до 0,23 г/дм³); исключением стал образец из винограда сорта Аврора, в котором концентрация фенольных веществ достигала 0,31 г/дм³. Значения показателя антиоксидантной активности также находились на одном уровне (максимальное значение антиоксидантной активности сока – 0,25 г/дм³ было отмечено для винограда сорта Перлинка) [59].

В образцах сока всех исследуемых сортов были идентифицированы кафтаровая и сиреневая кислоты, при этом наибольшее количество кафтаровой кислоты содержалось в соке винограда сортов Рислинг рейнский и Перлинка, а сиреневой – в соке винограда сортов Рислинг рейнский и Рислинг Магарача.

Таблица 3.12 — Состав фенольных веществ и антиоксидантная активность сусла белых технических сортов винограда

Наименование показателя	Значение показателя, мг/дм ³						
Массовая концентрация	Алиготе	Рислинг рейнский	Ркацители	Аврора	Первенец Магарача	Перлинка	Рислинг Магарача
1	2	3	4	5	6	7	8
Гидроксикоричных кислот: в т.ч.	1,67	31,43	2,03	18,97	0,52	32,47	15,71
- Кафтаровая кислота	1,67	27,30	2,03	14,56	0,52	29,94	14,54
- Коутаровая кислота	-	4,13	-	4,41	-	2,53	1,17

Продолжение таблицы 3.12							
1	2	3	4	5	6	7	8
Гидроксибензойных кислот: в т.ч.	1,72	2,62	0,94	1,47	1,25	0,81	2,12
- Галловая кислота	-	-	-	0,72	0,24	0,14	-
- Сиреневая кислота	1,72	2,62	0,94	0,75	1,01	0,67	2,12
Флаванолов: в т.ч.	0,78	2,37	-	7,41	2,13	0,51	0,28
- (+)-D-катехин	-	1,47	-	5,09	0,90	0,51	0,28
- (-)-Эпикатехин	0,78	0,90	-	2,32	1,23	-	-
Флавонолов: в т.ч.			l.				
- кверцетин-3-О-глюкозид	-	1,86	0,62	1,20	0,88	1,16	ı
Стильбенов: в т.ч.							
- транс-ресвератрол	-	0,03	-	0,04	-	0,03	-
$MK_{\Phi B}$ по ВЭЖХ,мг/дм ³	4,17	38,31	3,59	29,09	4,78	34,98	18,11
$MK_{\Phi B}$, $\Gamma/дм^3$	0,17	0,18	0,14	0,31	0,13	0,23	0,14
AOA, г/дм ³	0,10	0,15	0,14	0,17	0,08	0,25	0,09

 $MK_{\Phi B}$ – массовая концентрация фенольных веществ по Фолину-Чокальтеу; AOA – антиоксидантная активность.

Наибольшее содержание гидроксикоричных кислот было идентифицировано в образце, приготовленном из винограда сорта Перлинка (32,47 мг/дм 3), а гидроксибензойных кислот (2,62 мг/дм 3) — в соке из винограда сорта Рислинг рейнский.

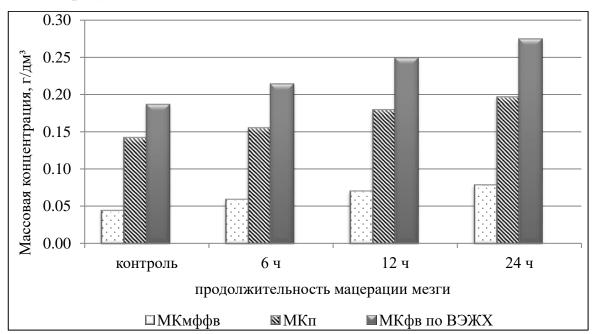
По содержанию флаванолов наибольшим значением (7,41 мг/дм³) характеризовался образец сока из винограда сорта новой селекции Аврора.

В соке винограда сортов Рислинг рейнский, Аврора и Перлинка был идентифицирован в незначительных количествах *транс*-ресвератрол.

Таким образом, в результате проведённого исследования показано, что образцы сока из винограда сортов селекции ФГБУН «ВННИИВиВ «Магарач» РАН» [1] характеризуются более высокими значениями массовой концентрации основных групп фенольных соединений, по сравнению с образцами из винограда европейских сортов. Были выявлены качественные и количественные различия мономерных форм фенольных соединений в составе сока из винограда различных

сортов. При этом в соке всех исследованных сортов винограда установлены в целом низкие значения массовых концентраций мономерных форм фенольных соединений, оказывающих непосредственное влияние на уровень антиоксидантной активности, что обуславливает необходимость применения технологических приёмов, направленных на увеличение значений массовых концентраций оксибензойных кислот, флаванолов и стильбенов при выработке белых сухих вин с повышенной антиоксидантной активностью.

3.3.3. Исследование динамики накопления фенольных соединений в процессе мацерации мезги белых сортов винограда при производстве белых сухих виноматериалов. Анализ полученных данных показал, что в процессе мацерации мезги белых сортов винограда происходит повышение значений массовых концентраций всех форм фенольных соединений (рисунок 3.5).



- 1 Виноматериал, приготовленный «по-белому» способу, (контроль);
- 2 Виноматериал, приготовленный путём мацерации мезги в течение 6ч;
- 3 Виноматериал, приготовленный путём мацерации мезги в течение 12 ч;
- 4 Виноматериал, приготовленный путём мацерации мезги в течение 24 ч.

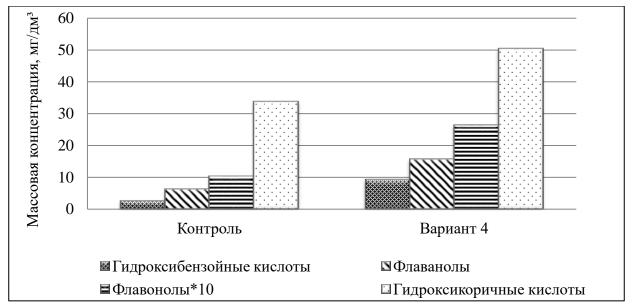
 $MK_{M\Phi\Phi B}$ – массовая концентрация мономерных форм фенольных веществ;

МК_П − массовая концентрация процианидинов;

МКФВ по ВЭЖХ – массовая концентрация фенольных веществ по ВЭЖХ.

Рисунок 3.5 — Динамика изменения массовых концентраций фенольных веществ белых сухих виноматериалов в процессе мацерации мезги

В результате исследований было установлено, что применение технологического приёма настаивания мезги (мацерации) белых сортов винограда обеспечивает повышение массовой концентрации мономерных форм фенольных веществ в 1,8 раза, а олигомерных и полимерных процианидинов, состоящих из структурных элементов флаванолов, проявляющих высокие антиоксидантные свойства до 0,196 г/дм³ (Вариант 4), по сравнению с контролем.



Контроль – Виноматериал, приготовленный «по-белому» способу;

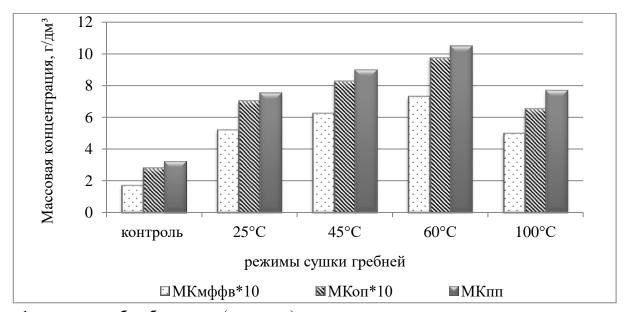
Вариант 4 – Виноматериал, приготовленный путём мацерации мезги в течение 24 ч.

Рисунок 3.6 — Содержание мономерных форм фенольных веществ в белых сухих виноматериалах

В результате исследований было установлено (рисунок 3.6), что, по сравнению с контролем, мацерация мезги белых сортов винограда в течение 24 ч способствует повышению в опытном белом сухом виноматериале массовой концентрации флаванолов – в 2,5 раза, гидроксибензойных кислот – в 3,5 раза, гидроксикоричных кислот – 1,5 раза, флавонолов – в 2,6 раза [5,6]. Также было отмечено, что мацерация мезги в течение 24 ч обеспечивает повышение массовой концентрации стильбеновых соединений, представленных *транс*-ресвератролом от следовых количеств (контроль) до 0,15 мг/дм³. Таким образом, полученные нами данные позволяют охарактеризовать, приготовленные путём мацерации

мезги в течение 24 ч опытные белые сухие виноматериалы, как винопродукцию с повышенным содержанием биологически активных соединений, в том числе стильбенов, по сравнению с контрольным белым сухим виноматериалом, приготовленным традиционным способом — «по-белому».

3.3.4. Разработка режимов и параметров подготовки гребней винограда для производства белых сухих виноматериалов. Сравнительный анализ результатов исследования фенольного состава водно-этанольных экстрактов сладкой несброженной выжимки и гребней белых технических сортов винограда (п. 3.1) позволил сделать вывод о перспективности использования виноградных гребней в качестве источника биологически активных веществ: стильбенов, мономерных, олигомерных и полимерных форм фенольных соединений.



- 1 свежие гребни без сушки (контроль);
- 2 подсушивание гребней при температуре 25 ± 5 °C;
- 3 подсушивание гребней при температуре 45 °C;
- 4 подсушивание гребней при температуре 60 °C;
- 5 подсушивание гребней при температуре 100 °C.

МК_{МФФВ} – массовая концентрация мономерных форм фенольных веществ;

МКоп – массовая концентрация олигомерных процианидинов;

МК_{ПП} – массовая концентрация полимерных процианидинов.

Рисунок 3.7 – Динамика изменения фенольного состава гребней при различных режимах конвекционной сушки

Для установления оптимальных режимов экстрагирования фенольных веществ при использовании гребней винограда для выработки белых сухих виноматериалов нами было исследовано влияние температурных режимов конвекционной сушки предварительно измельчённых виноградных гребней на состав фенольного комплекса водно-этанольных экстрактов (рисунок 3.7).

Исследования показали, что повышение температуры конвекционной сушки гребней до 60°С способствует накоплению всех форм фенольных соединений, а дальнейшее увеличение температуры приводит к их снижению, что связано, повидимому, с активацией окислительных процессов. При этом происходит повышение массовых концентраций флаванолов в 4,8 раза, гидроксибензойных кислот в 4,5 раза, стильбенов в 4,1 раза (таблица 3.13).

Таблица 3.13 — Влияние процесса сушки гребней белых сортов винограда на содержание мономерных форм фенольных соединений в водно-этанольных экстрактах гребней

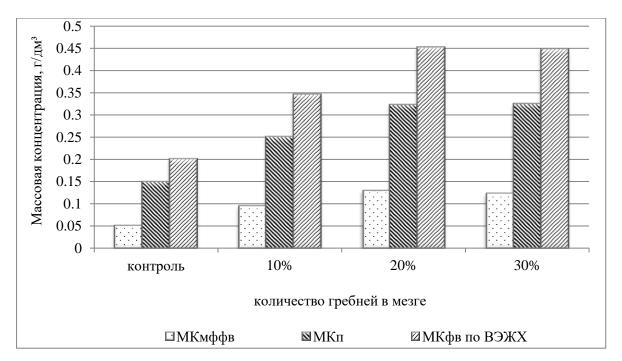
Режим	Массовая концентрация, мг/дм ³							
сушки гребней	Флавано- лов	"1 "1		Флавонолов	Стильбенов			
Без сушки (контроль)	68,3	41,2	30,8	22,4	7,3			
25±5 °C	209,4	135,8	83,4	66,9	22,8			
45°C	241,3	168,4	102,3	83,6	27,3			
60°C	325,9	185,7	97,5	90,0	30,1			
100°C	191,1	124,2	72,6	82,3	26,8			

Таким образом, для обогащения белых сухих виноматериалов биологически активными соединениями фенольной природы рекомендуется конвекционная сушка виноградных гребней при температуре, не превышающей 60 ± 5 °C.

3.3.5. Исследование фенольного состава белых сухих виноматериалов, приготовленных путём мацерации мезги с гребнями. С целью определения оптимального количества предварительно подготовленных виноградных гребней для производства белых сухих

виноматериалов исследовали влияние массовой доли гребней в мезге на процесс накопления фенольных веществ.

Сравнительный анализ фенольного состава белых сухих виноматериалов показал, что применение гребней на стадии мацерации мезги приводит к повышению массовой концентрации суммы фенольных веществ в 1,9-3,3 раза по сравнению с контролем в зависимости от массовой доли гребней.



Контроль – виноматериал, приготовленный «по-белому» способу;

Вариант 1 — Виноматериал, приготовленный путём мацерации мезги с гребнями в количестве 10 % от массы мезги.

Вариант 2 — Виноматериал, приготовленный путём мацерации мезги с гребнями в количестве 20 % от массы мезги.

Вариант 3 — Виноматериал, приготовленный путём мацерации мезги с гребнями в количестве $30\,\%$ от массы мезги.

МК_П − массовая концентрация процианидинов;

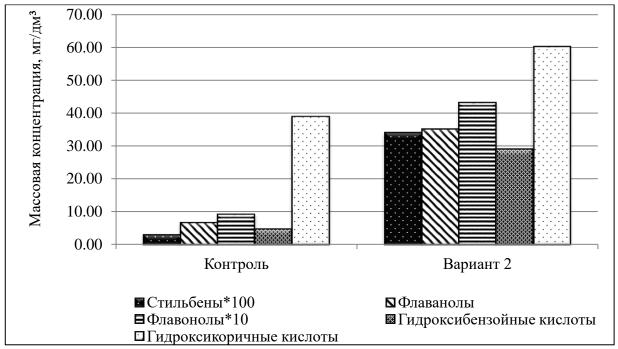
МК_{МФФВ} – массовая концентрация мономерных форм фенольных веществ;

МКфВ по ВЭЖХ – массовая концентрация фенольных веществ по ВЭЖХ.

Рисунок 3.8 — Влияние массовой доли гребней в мезге на фенольный состав белых сухих виноматериалов

Согласно полученным данным (рисунок 3.8) увеличение массовой доли гребней в мезге при настаивании способствует повышению массовой

концентрации мономерных форм фенольных соединений 1,9-2,5 раза, а процианидинов – в 1,7-2,2 раза. При добавлении в мезгу гребней в количестве 30 % от её массы происходит снижение концентрации мономерных фенольных соединений.



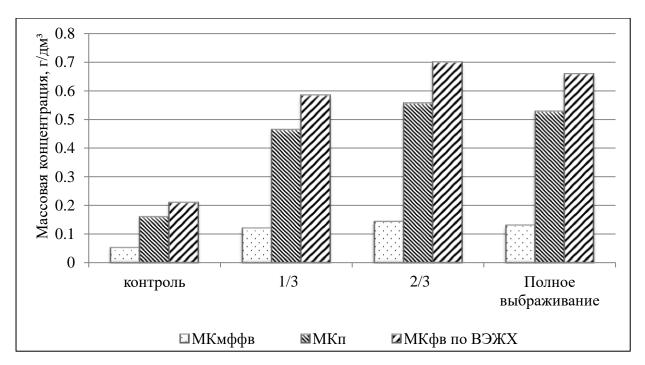
Контроль – Виноматериал, приготовленный «по-белому» способу;

Вариант 2 — Виноматериал, приготовленный путём мацерации мезги с гребнями в количестве 20 % от массы мезги.

Рисунок 3.9 — Содержание мономерных форм фенольных веществ в контрольном и опытном образцах белых сухих виноматериалов

В результате исследований было установлено (рисунок 3.9), что значение массовой концентрации флаванолов в приготовленном образце белого сухого виноматериала увеличилось в 5,2 раза, гидроксибензойных кислот увеличилось в 6,1 раза. Содержание стильбенов, идентифицированных в контрольном образце виноматериала в следовых количествах (0,03 мг/дм³) при использовании в приготовлении опытных образцов белых сухих виноматериалов гребней белых технических сортов винограда в количестве 20 % от массы мезги возрастало до 0,34 мг/дм³.

3.3.6. Исследование выбраживания влияния степени сахаров мезги с гребнями на фенольный состав белых сухих виноматериалов. Проведено исследование динамики изменения массовой фенольных образцов белых концентрации веществ опытных сухих виноматериалов в процессе выбраживания сахаров мезги с гребнями в количестве 20 % от массы мезги (рисунок 3.10).



Контроль – Виноматериал, приготовленный «по-белому» способу;

Вариант 1 — Виноматериал, приготовленный путём выбраживания 1/3 сахаров мезги с гребнями

Вариант 2 — Виноматериал, приготовленный путём выбраживания 2/3 сахаров мезги с гребнями;

Вариант 3 — Виноматериал, приготовленный путём полного выбраживания сахаров мезги с гребнями.

МК_{МФФВ} – массовая концентрация мономерных форм фенольных веществ;

МК_П − массовая концентрация процианидинов;

МКфВ по ВЭЖХ – массовая концентрация фенольных веществ по ВЭЖХ.

Рисунок 3.10 — Влияние степени выбраживания сахаров мезги с гребнями на фенольный состав белых сухих виноматериалов

Согласно полученным данным (рисунок 3.10) увеличение степени выбраживания сахаров мезги с гребнями до 2/3 от их исходного содержания

обеспечивало в наибольшей степени повышение в опытном виноматериале массовой концентрации процианидинов (в 3,5 раза), массовой концентрации мономерных форм фенольных веществ – в 2,8 раза.

Таблица 3.14 — Мономерный фенольный состав контрольного и опытного белых сухих виноматериалов

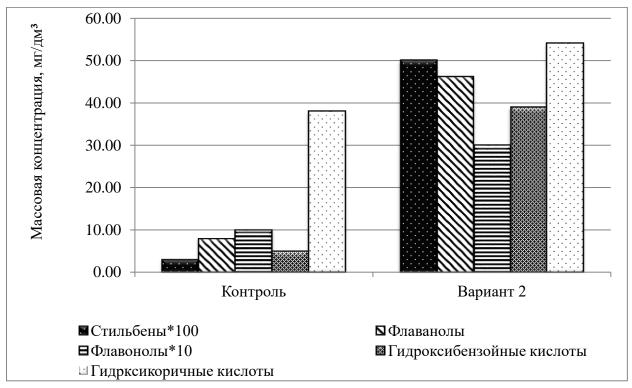
Наименование показателя	Значение показателя, мг/дм ³			
Массовая концентрация	Контроль («по- белому» способу)	Степень выбраживания сахаров		
		1/3	2/3	Полное
МК гидроксикоричных кислот: в т.ч.	38,00	47,60	54,10	48,20
- кафтаровая кислота	28,40	36,20	41,65	37,40
- коутаровая кислота	9,60	11,40	13,45	10,80
МК гидроксибензойных 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
МК 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
МК флавонолов	1,00	2,10	3,05	2,50
МК транс-ресвератрола	0,03	0,19	0,50	0,46
МК _{МФФВ}	51,95	120,60	142,84	127,87

 $MK_{M\Phi\Phi B}$ – массовая концентрация мономерных форм фенольных веществ.

В результате исследования влияния степени выбраживания сахаров мезги на И количественный мономерный фенольный было качественный состав установлено, что массовые концентрации всех идентифицированных групп мономерных форм фенольных соединений (флаванолы, гидроксибензойные и гидроксикоричные кислоты, стильбены и флавонолы) возрастают в процессе повышения степени выбраживания [7]. Было установлено, что применение степени выбраживания 2/3 сахаров от исходного значения в винограде обеспечивает 6.1 повышение содержания флаванолов В раза, гидроксибензойных кислот – в 7,2 раза, флавонолов – в 3,1 раза,

гидроксикоричных кислот — 1,4 раза, по сравнению с контролем, приготовленным «по-белому» способу.

3.3.7. Состав фенольных веществ белого сухого виноматериала приготовленного с использованием биологически активных веществ гребней винограда. Использование разработанной технологической схемы переработки винограда с гребнями, включающей дробление винограда с гребнеотделением, измельчение и конвекционную сушку виноградных гребней, внесение в мезгу подготовленных гребней в количестве 20 % от массы мезги, настаивание мезги с гребнями в течение 24 ч, выбраживание мезги с гребнями [115], обеспечило повышение массовой концентрации биологически активных веществ фенольной природы, сравнению с контролем в 2,8 раза (рисунок 3.11).



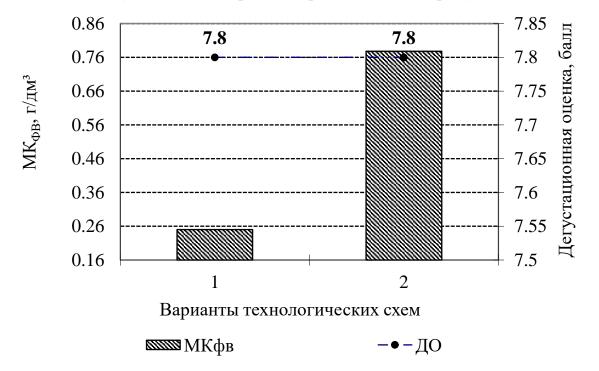
Контроль – Виноматериал, приготовленный «по-белому» способу;

Вариант 2 — Виноматериал, приготовленный путём выбраживания 2/3 сахаров мезги с гребнями.

Рисунок 3.11 — Содержание мономерных форм фенольных веществ в контрольном и опытном образцах белых сухих виноматериалов

Исследования показали, что настаивание мезги в течение 24 ч, использование 20 %-го количества подготовленных гребней от массы мезги при настаивании и выбраживании, а также выбраживание мезги с гребнями 2/3 сахаров мезги приводит к увеличению содержания всех мономерных форм фенольных соединений. Количество стильбенов, идентифицированных в контрольном образце виноматериала в следовых количествах, возрастало до 0,5 мг/дм³.

Физико-химические и органолептические показатели контрольного и опытного белых сухих виноматериалов представлены на рисунке 3.12.



Вариант 1 — Виноматериал, приготовленный «по-белому» способу (контроль); Вариант 2 — Виноматериал, приготовленный по разработанной технологии;

 $MK_{\Phi B}$ — массовая концентрация фенольных веществ по Фолину-Чокальтеу; ДО — дегустационная оценка.

Рисунок 3.12 — Физико-химические и органолептические показатели контрольного (1) и опытного (2) белых сухих виноматериалов

Проведённый органолептический анализ (таблица 3.15) подтвердил высокое качество опытного образца белого сухого виноматериала, полученного с использованием биологически активных веществ виноградных гребней, при этом опытный виноматериал получил высокую дегустационную оценку (7,8 балла). По

итогам проведённой дегустации были сделаны выводы о перспективности приготовления виноматериалов с применением мацерации и брожения мезги с виноградными гребнями (Приложение 5).

Таблица 3.15 — Органолептическая характеристика контрольного и опытного белых сухих виноматериалов

№,	Наименование	Физико-химические	Органолептическая	Средний
п/п	образца, сорт	показатели	оценка	балл
	винограда			
1	Ркацители	Объёмная доля	Прозрачный	7,80
	(Контроль,	этилового спирта –	Цвет: светло-	
	«по-белому»	11,8%.	соломенный	
	способу)	Массовая концентрация:	Аромат: цветочно-	
		сахаров $-1,7$ г/дм 3 ;	медовый, сортовой	
		титруемых кислот –	Вкус: лёгкий,	
		8,1г/дм ³	гармоничный,	
			свежий	
2	Ркацители	Объёмная доля	Прозрачный	7,80
	(опыт)	этилового спирта –	Цвет: тёмно-	
		13,4%.	соломенный	
		Массовая концентрация:	Аромат: плодово-	
		$caxapoв - 3,2 г/дм^3;$	ягодный, медовый	
		титруемых кислот –	Вкус: полный	
		7,1г/дм ³		

Согласно полученным данным (таблица 3.16), мономерный фенольный состав приготовленного опытного белого сухого виноматериала характеризовался более высокими, по сравнению с контролем, значениями массовой концентрации гидроксибензойных кислот, в том числе галловой кислоты (в 8,0 раз), флаванолов,

в том числе (+)-D-катехина (в 6,2 раза), *также* пидроксикоричных кислот и флавонолов.

Таблица 3.16 — Качественные и количественные характеристики состава контрольного и опытного образцов белых сухих виноматериалов

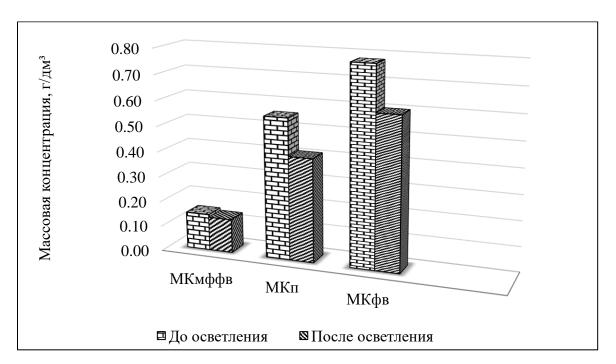
11	Значение показателя	
Наименование показателя	Контроль	Опыт
Объёмная доля этилового спирта, %	13,38	13,62
Массовая концентрация сахаров, г/дм ³	2,00	3,00
Массовая концентрация титруемых кислот (в пересчёте на винную кислоту), $\Gamma/дм^3$	6,72	6,59
Массовая концентрация летучих кислот (в пересчёте на уксусную кислоту), г/дм ³	0,21	0,35
Массовая концентрация фенольных веществ колориметрическим методом, г/дм ³	0,25	0,78
Гидроксикоричные кислоты: в т.ч.	0,038	0,054
- кафтаровая кислота	0,028	0,039
- коутаровая кислота	0,010	0,015
Гидроксибензойные кислоты: в т.ч.	0,005	0,039
- галловая кислота	0,004	0,032
- сиреневая кислота	0,001	0,007
Флаванолы: в т.ч.	0,008	0,046
- (+)-D-катехин	0,006	0,037
- (-)-эпикатехин	0,002	0,009
Флавонолы	0,001	0,003
транс-ресвератрол (*10)	≈0,0003	0,005
$MK_{\Phi B}$ по ВЭЖХ, мг/дм 3	0,052	0,143
AOA, г/дм ³	0,87	1,58

 $MK_{\Phi B}$ по BЭЖX – массовая концентрация фенольных веществ по BЭЖX; AOA – антиоксидантная активность.

Таким образом, применение технологии выбраживания 2/3 сахаров сусла на мезге с гребнями в количестве 20 % от её массы позволяет получить белый сухой виноматериал, в котором значения массовых концентраций всех форм фенольных веществ в 3,3 раза выше, чем в контроле. Результаты сравнительного анализа данных свидетельствуют о том, что приготовление белых сухих виноматериалов по разработанной технологии обеспечивает значительное повышение массовой концентрации биологически активных веществ, и как следствие повышает биологическую ценность приготовленной винопродукции.

3.3.8. Влияние технологических средств осветления на состав фенольных веществ белых сухих виноматериалов. Фенольные

вещества, содержащиеся В вине, вступая В реакции окислительной комплексообразования с белками, образуют полимеризации, конденсации, высокомолекулярные соединения, влияющие на стабильность вина. Особенно Γ . Γ . Валуйко интенсивному окислению согласно данным подвергаются лабильные формы многоатомных фенольных соединений [14]. По результатам танинового и экспрессного тестов на необратимые коллоидные помутнения (НКП), общепринятого теста на склонность виноматериалов к окислительному покоричневению (Π) были проведены технологические операции стабилизации виноматериала против НКП и ОП [70].



МКфВ – массовая концентрация фенольных веществ по Фолину-Чокальтеу;

МК_П − массовая концентрация процианидинов;

 $MK_{M\Phi\Phi B}$ – массовая концентрация мономерных форм фенольных веществ.

Рисунок 3.13 — Влияние применения технологических средств осветления на антиоксидантную активность и состав фенольных веществ приготовленного опытного белого сухого виноматериала

В результате обработки опытного белого сухого виноматериала с целью его стабилизации (рисунок 3.13), было установлено снижение массовых концентраций суммы фенольных веществ по Фолину-Чокальтеу и процианидинов

на 30 и 36 % соответственно. Было отмечено, что применение технологических средств с целью стабилизации вин к указанным видам помутнений незначительно снижает массовую концентрацию мономерных форм фенольных соединений (на 7 %) (таблица 3.17). При этом органолептическая оценка опытного белого сухого виноматериала остаётся на высоком уровне (Приложение Г).

Исходя из вышесказанного, при использовании стабилизационных обработок преимущественно происходит удаление наиболее лабильных фракций фенольных соединений (процианидинов).

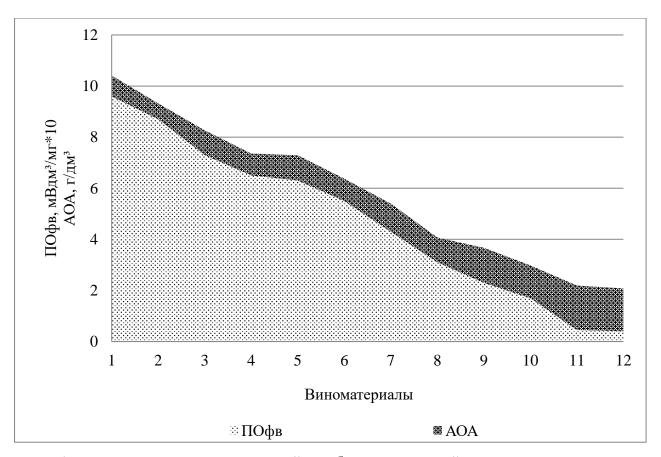
Таблица 3.17 — Изменение содержания биологически активных веществ в белых сухих виноматериалах при их обработке

M3	Виноматериал		
Массовая концентрация, мг/дм ³	до обработки	после обработки	
Гидроксикоричные кислоты	54,10	49,50	
Гидроксибензойные кислоты: в т.ч.	39,02	37,97	
- галловая кислота	31,92	31,12	
Флаванолы: в т.ч.	46,17	43,22	
- (+)-D-катехин	37,05	34,81	
Флавонолы	3,05	2,67	
транс-ресвератрол	0,50	0,45	
$MK_{\Phi B}$ по ВЭЖХ, мг/дм 3	142,84	133,81	
AOA, г/дм ³	1,58	1,49	

 $MK_{\Phi B}$ по $B \ni XX -$ массовая концентрация фенольных веществ по $B \ni XX$; AOA -антиоксидантная активность.

3.3.9. Исследование фенольных соединений окисленности виноматериалов. Анализ данных потенциометрического белых сухих титрования показал (рисунок 3.14), что значения показателя окисляемости фенольных веществ ($\Pi O_{\Phi B}$) белых сухих виноматериалах составили 0,4-9,6 MBлм³/мг×10. $\Pi O_{\Phi B}$ белых Высокие значения виноматериалов, сухих приготовленных без контактирования твёрдых и жидких фаз мезги или с непродолжительным контактированием (6 ч настаивания сусла на мезге) свидетельствуют преобладании белых o В сухих виноматериалах

восстановленных форм фенольных веществ. Увеличение длительности настаивания сусла на мезге, а также использование при настаивании гребней, в том числе и применение полного выбраживания сахаров сусла на мезге с гребнями что еще больше увеличивает длительность процесса мацерации, приводит к снижению показателя окисляемости, что свидетельствует о возрастании окисленности фенольных соединений белых сухих виноматериалов.



- 1 виноматериал, приготовленный «по-белому», до оклейки;
- 2 «по-белому» способу, после оклейки;
- 3-6 ч настаивания сусла на мезге, до оклейки;
- 4 6 ч настаивания сусла на мезге, после оклейки;
- 5 12 ч настаивания сусла на мезге, до оклейки;
- 6 12 ч настаивания сусла на мезге, после оклейки;
- 7 24 ч настаивания сусла на мезге, до оклейки;
- 8 24 ч настаивания сусла на мезге, после оклейки;
- 9 выбраживание 2/3 сахаров сусла на мезге с гребнями, до оклейки;
- 10 выбраживание 2/3 сахаров сусла на мезге с гребнями, после оклейки;
- 11 полное выбраживание сахаров сусла на мезге с гребнями, до оклейки;
- 12 полное выбраживание сахаров сусла на мезге с гребнями, после оклейки.

Рисунок 3.14 – Взаимосвязь между антиоксидантной активностью и окисленностью фенольных соединений в белых сухих виноматериалах

Математическая обработка данных позволила выявить тесную взаимосвязь между АОА и $\Pi O_{\Phi B}$ белых сухих виноматериалов. Парные корреляции были установлены между $\Pi O_{\Phi B}$ и содержанием мономерных (r=0,90), олигомерных (r=0,92) и полимерных (r=0,98) форм фенольных соединений.

Таким образом, состояние окисленности фенольных веществ в белых сухих виноматериалах оказывает непосредственное влияние на их антиоксидантную активность. При этом показатель окисляемости фенольных веществ, характеризующий состояние их окисленности, связан с содержанием основных форм фенольных соединений и может быть использован в качестве критерия оценки антиоксидантных свойств белых сухих виноматериалов и вин.

3.3.10. Производственная апробация разработанной белого производства сухого технологии вина биологически активных использованием веществ гребней винограда. На основании проведённых исследований была разработана технологическая схема приготовления вина сухого белого с использованием биологически активных веществ виноградных гребней и повышенными антиоксидантными свойствами (рисунок 3.15), которая включает: сбор винограда менее $\Gamma/\Lambda M^3$ массовой концентрации сахаров не 180 при значении (обеспечивающей необходимое спиртообразование и экстрактивность) и высокой степени вызревания гребней; доставка винограда на переработку производится не позднее чем, через 4 ч с момента уборки (во избежание активирования окислительных ферментов и диких рас дрожжей, находящихся на виноградной ягоде); поступивший на переработку виноград взвешивается и подаётся на валковые дробилки-гребнеотделители, в полученную в результате дробления мезгу вносится раствор SO₂ (препятствующий окислению фенольных соединений мезги на стадии предварительной мацерации) в количестве 75-100 мг/дм³, полученные в результате операции гребнеотделения гребни измельчаются на измельчителе AXT 2000 Rapid (или другом оборудовании, не уступающем по подвергаются характеристикам) И конвекционной сушке ДО значения относительной влажности не более 15 % (в течение 6-8 ч).

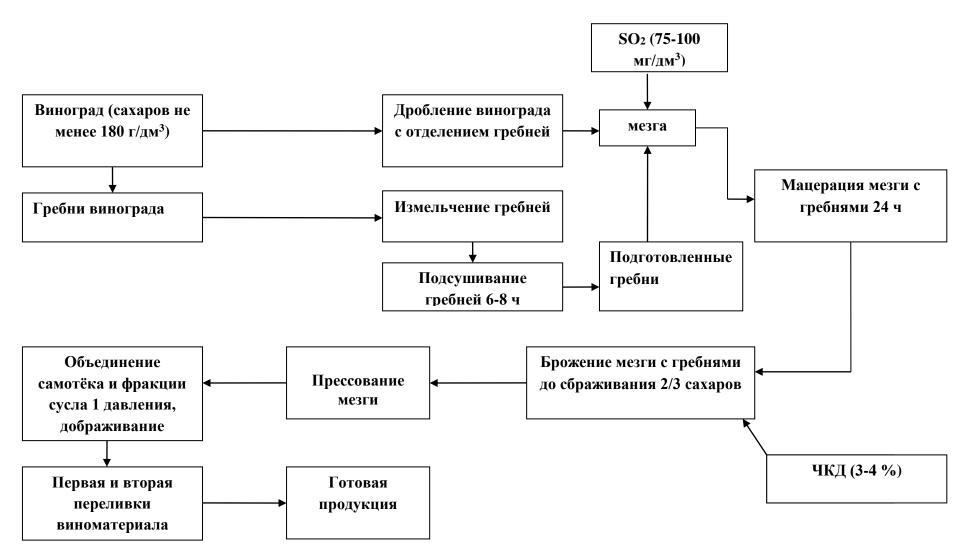


Рисунок 3.15 – Технологическая схема приготовления вина сухого белого с повышенными антиоксидантными свойствами

Подготовленные таким образом виноградные гребни задают в мезгу в количестве 20 % от её массы, после чего проводят настаивание мезги с гребнями в течение 24 ч, затем в мезгу вносят 3-4 % разводки ЧКД (раса 47-К), обеспечивающей брожение на чистой культуре дрожжей, которое длится до момента выбраживания 2/3 сахаров, при достижении в мезге требуемых значений рекомендуемых показателей (таблица 3.18) мезгу прессуют, полученные при этом самотёчную фракцию и фракцию сусла 1 давления недоброженного сусла направляют на дображивание. После завершения процесса дображивания виноматериал снимают с дрожжей и помещают на хранение в герметичных резервуарах.

Таблица 3.18 — Рекомендуемые показатели состава белых сухих виноматериалов и вин, приготовленных на основе биологически активных веществ вторичного сырья

Наименование показателя	Значения показателей
Объёмная доля этилового спирта, %	9,6-14,0
Массовая концентрация сахаров, г/дм ³ , не более	4,0
Массовая концентрация титруемых кислот (в пересчёте на винную кислоту), г/дм ³ , не менее	3,5
Массовая концентрация летучих кислот (в пересчёте на уксусную кислоту), г/дм ³ , не более	1,1
Массовая концентрация фенольных веществ колориметрическим методом, г/дм ³	0,4-0,8
Сумма мономерных форм фенольных веществ методом ВЭЖХ, г/дм ³ , не менее	0,1
Массовая концентрация процианидинов, г/дм ³ , не более	0,7

При необходимости производят обработку виноматериала с целью стабилизации против помутнений, согласно действующей на предприятии нормативной документации. На основе предложенных режимов и параметров технологии производства вина сухого белого с повышенными разработана технологическая инструкция ТИ 01580301.003-2019 по производству вина сухого белого с повышенными антиоксидантными свойствами (Приложение А). Технология апробирована в промышленных условиях на предприятии ООО

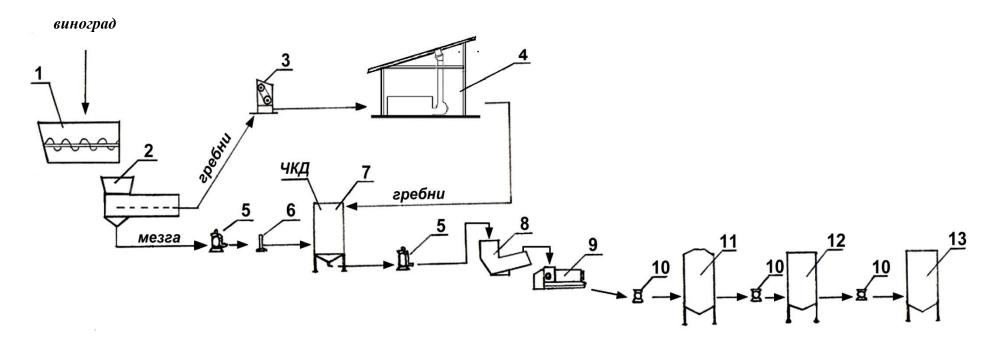
«Вейн унд Вассер» (г. Севастополь). Производственная апробация включала в себя:

- утверждение Программы и методики испытаний технологии производства виноматериала сухого белого с повышенными антиоксидантными свойствами (Приложение A);
- подписание Приказа о составлении комиссии и проведении испытания технологии производства виноматериала сухого белого с повышенными антиоксидантными свойствами с 03 октября по 13 ноября 2019 г. в соответствие с утверждённой программой испытаний (Приложение А);
- проведение испытания технологии производства виноматериала сухого белого с повышенными антиоксидантными свойствами с 03 октября по 13 ноября 2019 г. в соответствие с утверждённой программой испытаний;
- составление и утверждение Акта и Протокола проведения испытания технологии производства виноматериала белого сухого с повышенными антиоксидантными свойствами (Приложение A).

В качестве сырья для производства вина белого сухого с повышенными антиоксидантными свойствами использовали виноград сорта Ркацители. произрастающий в западно-предгорной виноградо-винодельческой зоне Крыма. Сбор винограда производили при значении массовой концентрации сахаров 220 $\Gamma/дм^3$. Собранный ручным способом виноград транспортировали винодельческое предприятие в контейнерах-лодках КВА. Виноград, поступивший на переработку, соответствовал ГОСТ 31782-2012.

Технологический процесс переработки винограда включал в себя следующее технологическое оборудование: приёмный бункер-питатель для винограда Т1-ВБШ-10; валковая дробилка-гребнеотделитель Della Toffola NDC; измельчитель АХТ Rapid 2000; поршневой насос Nikolini 80; сульфитодозатор Plasmati srl-141; резервуары вертикальные Padovan (100 и 300 дал); стекатель Diemme 325; пресс Вucher-Guyer LHP 1000; центробежный насос Seitz O/5.

Аппаратурно-технологическая схема производства вина сухого белого с повышенными антиоксидантными свойствами представлена на рисунке 3.16.



Аппаратурно-технологическая схема производства виноматериала 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 3.16 — Аппаратурно-технологическая схема производства белого сухого виноматериала с повышенными антиоксидантными свойствами

Контрольный и опытный образцы белых сухих виноматериалов были произведены в соответствии с требованиями ГОСТ 32030-2013 [20]. Основные физико-химические и органолептические показатели контрольного и опытного белых сухих виноматериалов представлены в Приложении А.

По итогам проведённой на предприятии ООО «Вейн унд Вассер» (г. Севастополь) дегустации контрольного и опытного белых сухих виноматериалов были сделаны выводы о высоких органолептических качествах белого сухого виноматериала, полученного по разработанной технологии производства белых сухих виноматериалов и вин с повышенным содержанием биологически активных веществ и повышенной антиоксидантной активностью, по сравнению с контролем, приготовленным «по-белому» способу.

Опытный белый сухой виноматериал, выработанный по разработанной технологии, отличался от контрольного более высокими значениями массовой концентрации фенольных соединений и антиоксидантной активности (таблица 3.19).

Таблица 3.19 — Показатели массовой концентрации фенольных веществ, значений и уровня антиоксидантной активности контрольного и опытного производственных белых сухих виноматериалов

Показатели	Контроль	Опыт
$MK_{\Phi B}$, г/дм ³	0,25 (<0,4)	0,78 (>0,4)
Значение АОА	0,88	1,63
Уровень АОА	низкий	высокий

 $MK_{\Phi B}$ — массовая концентрация фенольных веществ по Фолину-Чокальтеу; AOA — антиоксидантная активность.

Таким образом, разработанная технология обеспечивает получение вина белого сухого, уровень антиоксидантной активности которого соответствует высокому, согласно предложенному дифференцированию белых вин по величине антиоксидантной активности.

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 производства белых возможность сухих вин использованием биологически гребней активных вешеств винограда. Подтверждена перспективность использования гребней белых технических сортов винограда в качестве источника флаванолов, гидроксибензойных 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 процессе переработки винограда «по-белому» способу, включающая: дробление винограда с гребнеотделением — сульфитацию мезги 75-100 мг/дм 3 \to 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 \rightarrow прессование мезги \rightarrow дображивание сусла \rightarrow снятие виноматериала с дрожжей \rightarrow 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/дм³, гребни, полученные при переработке белых сортов с запасом фенольных веществ (ТЗФВ) 15-30 г/кг сухого веса. При более высоком $T3_{\Phi B}$ количество используемых гребней может быть снижено. Подготовка гребней осуществляется путём измельчения гребней до размеров (20±10) мм на измельчителе AXT 2000 Rapid (или другом оборудовании, не уступающем по характеристикам) и последующей конвекционной сушки гребней при температуре не выше 60±5 °C с сушильного оборудования (сушилки использованием 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 СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

АОА – антиоксидантная активность

 AOA_{am} – антиоксидантная активность, по амперометрическому методу

 AOA_{xM} – антиоксидантная активность, по хемилюминесцентному методу

БАВ – биологически активные вещества

ВЭЖХ – высокоэффективная жидкостная хроматография

МК_{МФФВ} – массовая концентрация мономерных форм фенольных веществ

 MK_{Π} – массовая концентрация процианидинов

МКоп – массовая концентрация олигомерных процианидинов

МК_{ПП} – массовая концентрация полимерных процианидинов

МКфВ – массовая концентрация фенольных веществ, по методу Фолина-Чокальтеу

 $MK_{\Phi B}$ по $B \ni XX$ - массовая концентрация фенольных веществ, по методу высокоэффективной жидкостной хроматографии

НКП – необратимые коллоидные помутнения

ОВР – окислительно-восстановительные реакции

ОП – окислительное покоричневение

 $\Pi O_{\Phi B}$ – показатель окисляемости фенольных веществ

ПОХ – Предгорное опытное хозяйство

РД – руководящий документ

 $T3_{\Phi B}$ – технологический запас фенольных веществ

ТИ – технологическая инструкция

ЧКД – чистая культура дрожжей

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1. Ампелографическая коллекция "Магарач" ФГБУН «ВННИИВиВ «Магарач» РАН». [Электронный ресурс] / http://magarach-institut.ru/ampelograficheskaja-kollekcija-magarach/.
- 2. Андреева Л.И. Модификация метода определения перекисей липидов в тесте с тиобарбитуровой кислотой / Л.И. Андреева, Л.А. Кожемякин, А.А. Кишкун // Лабораторное дело. 1988. № 11. С. 41—43.
- 3. Аристова Н.И. Определение содержания различных групп фенольных соединений виноматериала из новых красных сортов винограда в условиях Крыма / Н.И. Аристова, И.В. Черноусова, Д.А. Панов, Г.П. Зайцев, Ю.В. Гришин // Учёные записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Биология. Химия. 2017. Т. 3(69). № 2. С. 78–86.
- 4. Аристова Н.И. Исследование показателей качества и безопасности вин, полученных вторичным брожением / Н.И. Аристова, Ю.В. Гришин, Т.А. Жилякова// Сборник трудов Международного симпозиума. 2018. С. 384–389.
- 5. Аристова Н.И. Технологические режимы переработки винограда в условиях Крыма для получения продукции, обогащённой природными соединениями / Н.И. Аристова, Ю.В. Гришин // Научные труды СКФНЦСВВ. 2018. Т. 18. С. 147–152.
- 6. Аристова Н.И. Влияние технологии глубокой переработки винограда на накопление фенольных соединений в винопродукции Республики Крым / Н.И. Аристова, Ю.В. Гришин // Русский виноград. 2019. Т. 9. С.97—107.
- 7. Аристова Н.И. Ресурсосберегающая технология использования гребней виноградного растения в Республике Крым / Н.И. Аристова, Ю.В. Гришин // Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства // Материалы Международной научно-практической конференции. Рязань: РГАУ им. П.А. Костычева, 2019. С. 524–529.
- 8. 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.–№ 1. С. 212–220.
- 9. Арпентин Г.Н. Основы технологии столовых вин с повышенной пищевой ценностью и их медико-биологическая оценка: дис. ... д-ра техн. наук: спец. 05.18.07 «Технология продуктов брожения алкогольных и безалкогольных напитков» / Г.Н. Арпентин Ялта, 1994. 320 с.
- 10. Бежуашвили М.Г. Антиоксидантная активность виноматериалов для вин кахетинского типа и её зависимость от фенольных соединений / М.Г. Бежуашвили, М.А. Месхи, М.В. Бостоганашвили, М.А. Малани // Виноделие и виноградарство. 2005. Note 6. C. 28—29.
- 11. Беридзе Г.И. Общая характеристика вин кахетинского типа и способы их улучшения / Г.И. Беридзе // Биохимия виноделия. 1950. № 3. С. 171—209.
- 12. Валуйко Г.Г. Технология виноградных вин / Г.Г. Валуйко. Симферополь: Таврида, 2001.-624 с.
- 13. Валуйко Г.Г. Вино и здоровье / Г.Г. Валуйко. Симферополь: ООО «ДИ АЙ ПИ», 2007. 160 с.
- 14. Валуйко Г.Г. Стабилизация виноградных вин / Г.Г. Валуйко, В.И. Зинченко, Н.А. Мехузла. Симферополь: Таврида, 2002. 208 с.
- 15. Виноград. Вино. Энотерапия / Мизин В.И., Яланецкий А.Я., Ежов В.В., Шмигельская Н.А., Загоруйко В.А., Северин Н.А., Дудченко Л.Ш. Симферополь: ООО «Бизнес-Информ», 2018. 528 с.
- 16. Герасимов М.А. Технология вина / М.А. Герасимов. М.: Пищевая промышленность, 1964.-639 с.
- 17. Гержикова В.Г. Методы технохимического контроля в виноделии / В.Г. Гержикова. Симферополь: Таврида, 2009. 304 с.
- 18. Гиашвили Д.С. Технология белых вин типа кахетинского / Д.С. Гиашвили // Виноделие и виноградарство СССР. 1949. № 1. С. 21—23.
- 19. Гиашвили Д.С. Технология вина кахетинского типа / Д.С. Гиашвили // Труды Груз. с.-х. ин-та. 1951. Т. 34. С. 245–260.

- 20. Гиашвили М.Д. Исследование технологических процессов и разработка нового способа приготовления столового вина кахетинского типа: дис. ... канд. техн. наук: спец. 05.18.08 «Технология виноградных и плодово-ягодных напитков и вин» / М.Д. Гиашвили. Ялта, 1979. 134 с.
- 21. ГОСТ 32030-2013 Вина столовые и виноматериалы столовые. Общие технические условия. М.: Стандартинформ, 2014. 7 с.
- 22. ГОСТ 32051-2013 Продукция винодельческая. Методы органолептического анализа. М.: Стандартинформ, 2014. 16 с.
- 23. ГОСТ 33336-2015 Вина игристые. Общие технические условия. М.: Стандартинформ, 2017. 11 с.
- 24. ГОСТ 32920-2014 Продукция пищевая. Соки и нектары для питания детей раннего возраста. Общие технические условия. М.: Стандартинформ, 2016. 13 с.
- 25. ГОСТ Р 54037-2010 Продукты пищевые. Определение содержания водорастворимых антиоксидантов амперометрическим методом в овощах, фруктах, продуктах их переработки, алкогольных и безалкогольных напитках. М.: Стандартинформ, 2012. 8 с.
- 26. ГОСТ ISO 3972-2014. Органолептический анализ. Методология. Метод исследования вкусовой чувствительности М.: Стандартинформ, 2014. 11 с.
- 27. Гришин Ю.В. Исследование антиоксидантной активности и фенольных веществ белых игристых вин различных стран-производителей / Ю.В. Гришин, Н.И. Аристова, Д.А. Панов // Учёные записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Биология. Химия. 2018. Т. 70. № 2. С.193—202.
- 28. Гришин Ю.В. Анализ содержания фенольных соединений и антиоксидантной активности игристых вин / Ю.В. Гришин, Н.И. Аристова, Г.П. Зайцев // Сборник научных статей по материалам X Международного симпозиума. 2018. С. 430–434.
- 29. 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. 2019. Т. 48. С. 54–55.
- 30. Егоров А.А. Вопросы виноделия / А.А. Егоров. М.: Пищепромиздат, 1955. 235 с.
- 31. Ена Я.М. Книга о вине / Я.М. Ена, В.В. Ливчун, А.В. Соловьёв [и др.]. Донецк: Донеччина, 1994. 256 с.
- 32. Загайко А.Л. Биологические активные вещества винограда и здоровье: Монография / А.Л. Загайко. Харьков: Форт, 2012. 404 с.
- 33. Катрич Л.И. Разработка технологии производства слабоалкогольных напитков из виноградной выжимки / Л.И. Катрич // Магарач. Виноградарство и виноделие. -2009. -№ 1. C. 37–38.
- 34. Кирильцева А.С. Биовалоризация отходов виноделия для получения винодельческой продукции с повышенной биологической активностью / А.С. Курильцева, С.В. Михайлов, Ю.В. Гришин // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. Материалы XI Международной научно-практической конференции. 2021. Т. 33. С. 112—116.
- 35. Кишковский З.Н. Технология вина / З.Н. Кишковский, А.А. Мержаниан. М.: Лёгкая и пищевая промышленность, 1984. 504 с.
- 36. Лакин Г.Ф. Биометрия: учеб. пособие для биол. спец. вузов / Г.Ф. Лакин.
 Изд. 4-е, перераб. и доп. М.: Высшая школа, 1990. 352 с.
- 37. Маркосов В.А. Теоретическое обоснование и совершенствование технологии красных вин путём регулирования состава фенольных веществ физико-химическими и биохимическими приёмами: дис. ... д-ра техн. наук: спец. 05.18.01 «Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства» / В.А. Маркосов. Краснодар, 2010. 358 с.
- 38. Монтиньяк М. Чудесные свойства вин. Как пить вино, чтобы укрепить здоровье / М. Монтиньяк. М.: Оникс, 1999. 240 с.

- 39. МР 2.3.1.1915-04. Рекомендованные уровни потребления пищевых и биологически активных веществ. Методические рекомендации. Введ. 2004-07-02. М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. 46 с.
- 40. Никуличев Ю.В. Управление отходами. Опыт Европейского союза. Аналит. обзор / Ю.В. Никуличев. М.: РАН ИНИОН. Центр научно-информационных исследований глобальных и региональных проблем. Отдел проблем европейской безопасности, 2017. 55 с.
- 41. Огай Ю.А. Полифенольные биологически активные компоненты пищевого концентрата «Эноант» / Ю.А. Огай, Л.М. Соловьёва, О.М. Сиказан, Л.И. Катрич// Труды КГМУ им. С.И. Георгиевского, 2005. Т. 141 Ч. 1. С. 14–19.
- 42. О стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года (утв. Распоряжением Правительства РФ от 29 июня 2016 г. № 1364-р). [Электронный ресурс] / : https://www.garant.ru/.
- 43. О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации (утв. распоряжением президента РФ от 01 декабря 2016 г. № 642). [Электронный ресурс] / https://base.garant.ru/71551998/.
- 44. Панасюк А.Л. Экстракция фенольных соединений из виноградных семян / А.Л. Панасюк, В.В. Жирова, И.О. Михайлов, Н.М. Романюк, Е.А. Никулин // Магарач. Виноделие и виноградарство. 2003. № 1. С. 36–37.
- 45. Простосердов Н.Н. Виноградные вина и их диетические свойства / Н.Н. Простосердов. М.: Пищепромиздат, 1957. 115 с.
- 46. Простосердов Н.Н. Диетические и лечебные свойства виноградного вина / Н.Н. Простосердов. М.: Пищепромиздат, 1948. 57 с.
- 47. Простосердов Н.Н. О свойствах виноградных вин / Н.Н. Простосердов // Виноделие и виноградарство СССР. 1949. № 1. С. 24–25.
- 48. Рециклинг отходов в АПК: справочник / Голубев И.Г., Коноваленко Л.Ю., Шванская И.А., Лопатников М.В. М.: Росинформагротех, 2011. 296 с.
- 49. Риберо-Гайон Ж. Теория и практика виноделия. Т. 2 / Ж. Риберо-Гайон, Э. Пейно, П. Риберо-Гайон, П. Сюдро. М.: Пищевая промышленность, 1979. 352 с.

- 50. Родопуло А.К. Окислительно-восстановительные процессы в виноградном сусле и вине / А.К. Родопуло // Труды ВННИИВиВ «Магарач». 1954. Т. 4. С. 1—60.
- 51. Сефиханов М.С. Экстрагирование масла из семян винограда разных сортов / М.С. Сефиханов // Виноделие и виноградарство. 2005. –№ 3. С. 30.
- 52. Соловьёва Л.М. Амперометрический метод измерения антиоксидантной активности биологически активных продуктов винограда / Л.М. Соловьёва, Ж.М. Асатурян, Г.П. Зайцев, В.Е. Королесова, Л.И. Катрич // Виноградарство и виноделие. 2010. Т. 40. С. 82–84.
- 53. Соловьёва Л.М. Особенности фенольного состава и антиоксидантная активность белых столовых вин / Л.М. Соловьёва, Ю.В. Гришин, Г.П. Зайцев // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2014. № 3. С. 38-39.
- 54. Справочник по виноделию /под ред. Г.Г. Валуйко, В.Т. Косюры. Симферополь: Таврида, 2005. 587 с.
- 55. Стуруа З.Ш. Разработка технологии приготовления столовых вин типа кахетинского в Крыму: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.18.08 ««Технология виноградных и плодово-ягодных напитков и вин»» / З.Ш. Стуруа. М., 1973. 30 с.
- 56. Стуруа 3.Ш. Развитие виноградарства и виноделия в Грузии / 3.Ш. Стуруа // С.П. 1999. С. 31–33.
- 57. Стуруа З.Ш. Фенольный состав винограда и продуктов его переработки / З.Ш. Стуруа, Н.А. Мехузла // Виноград и вино России. 1997. № 3. С. 26—29.
- 58. Тихонова А.Н. Особенности физико-химического состава выжимки винограда различных сортов и технологий переработки / А.Н. Тихонова, Н.М. Агеева, А.П. Бирюков // Известия вузов. Пищевая технология. 2015. № 4. С. 19–21.
- 59. 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.

- 60. Указ Президента Российской Федерации от 21.01.2020 г. № 20 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации». [Электронный ресурс] / http://publication.pravo.gov.ru/.
- 61. Холмгрин Е. Компоненты вина и здоровье / Е. Холмгрин, В. Литвак // Виноделие и виноградарство. 2002. № 2. С. 8–10.
- 62. Черноусова И.В. Качественный, количественный состав и антиоксидантная активность полифенолов лозы, листьев, гребней, семян, выжимки крымского винограда / И.В. Черноусова, Г.П. Зайцев, Ю.В. Гришин, В.Е. Мосолкова, Т.А. Жилякова, Ю.А. Огай // Химия и технология растительных веществ // Тезисы XI Всероссийской научной конференции с международным участием и школы молодых учёных, 2019. С. 251.
- 63. Черноусова И.В. Исследование фенольного состава и антиоксидантной активности игристых вин / И.В. Черноусова, Г.П. Зайцев, Ю.В. Гришин, Ю.А. Огай, Т.В. Меледина, В.А. Маркосов, Н.М. Агеева, Т.И. Гугучкина // Виноделие и виноградарство. − 2017. − № 5. − С. 11−16.
- 64. 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 // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2018. Т. 20. № 3 (105). С. 93—95.
- 65. Черноусова И.В. Оценка технологического запаса суммарных полифенолов виноградной грозди / И.В. Черноусова, Г.П. Зайцев, Т.А. Жилякова, Ю.В. Гришин, В.Е. Мосолкова, Л.М. Соловьёва // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2022. Т. 24. № 2 (120). С. 177–185.
- 66. Черноусова И.В. Полифенолы выжимки и лозы винограда, качественный и количественный состав / И.В. Черноусова, Г.П. Зайцев, Т.А. Жилякова, Ю.В. Гришин, В.Е. Мосолкова, Л.М. Соловьёва, Ю.А. Огай // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2021. Т. 23. №3 (117). С. 292–298.
- 67. Черноусова И.В. Полифенолы винограда функциональные ингредиенты здорового питания в традиционных и инновационных продуктах виноделия / И.В. Черноусова, Г.П. Зайцев, В.Е. Мосолкова, Ю.В. Гришин, Ю.А. Огай, А.В.

- Кубышкин, И.И. Фомочкина, Ю.И. Шрамко, В.А. Маркосов, Н.М. Агеева // Виноделие и виноградарство. 2020. Т. 49. С. 258–260.
- 68. 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. Жилякова, Ю.А. Огай // Химия растительного сырья. 2022. N 2. C. 291 300.
- 69. 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. − № 8. − С. 33–36.
- 70. 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. 2014. Т. 44. С. 74–77.
- 71. Шольц Е.П. Технология переработки винограда / Е.П. Шольц, В.Ф Пономарёв. М.: Агропромиздат, 1990. 447 с.
- 72. Яшин А.Я. Инжекционно-проточная система с амперометрическим детектором для селективного определения антиоксидантов в пищевых продуктах и напитках / А.Я. Яшин // Российский химический журнал. 2008. Т. 52.– № 2. С. 130–135.
- 73. Agatonovic-Kustrin S. Analysis of phenolics in wine by high performance thin-layer chromatography with gradient elution and high resolution plate imaging / S. Agatonovic-Kustrin, C.G. Hettiarachchi, D.W. Morton, S. Razic // J. Pharm. Biomed. Anal. 2015. 102. PP. 93–99. DOI: 10.1016/j.jpba.2014.08.031.
- 74. Alaiz M. Amino acid analysis by high-performance liquid chromatography after derivatization with diethyl ethoxymethylenemalonate / M. Alaiz, J.L. Navarro, J. Giron, E. Vioque // J. Chromatogr. 1992. 591 (1-2). PP. 181–186. DOI: 10.1016/0021-9673(92)80236-N.
- 75. Anastasiadi M. Grape stem extracts: Polyphenolic content and assessment of their in vitro antioxidant properties / M. Anastasiadi, H. Pratsinis, D. Kletsas, A.L.

- Skaltsounis, S.A. Haroutounian // LWT Food Sci. Technol. 2012. 48. PP. 316–322. DOI: 10.1016/J.LWT.2012.04.006.
- 76. Arapitsas P. Do white grapes really exist? / P. Arapitsas, J. Oliveira, F. Mattivi // Food Res. Int. –2015. –69. –PP. 21–25. –DOI: 10.1016/J.FOODRES.2014.12.002.
- 77. Arranz S. Wine, beer, alcohol and polyphenols on cardiovascular disease and cancer / S. Arranz, G. Chiva-Blanch, P. Valderas-Martinez, A. Merida-Remon, R.S. Lamuela-Raventos, R. Estuch // Nutrients. 2012. 4. PP. 759–781. DOI: 10.3390/nu4070759.
- 78. Badershneider B. Antioxidants in white wine (cv. Riesling): I. Comparison of different testing methods for antioxidant activity / B. Badershneider, D. Luthria, A.L. Waterhouse, P. Winterhalter // J. Vitis. 1999. 38. PP. 127–131.
- 79. Barba F.J. Green alternative methods for the extraction of antioxidant bioactive compounds from winery wastes and by-products: a review // F.J. Barba, Z. Zhu, M. Koubaa, A.S. Sant'Ana, V. Orlien // Trends Food Sci. Technol. 2016. 49. PP. 96–109. DOI: 10.1016/J.TIFS.2016.01.006.
- 80. Bene Z. Polyphenol contents of skin-contact fermented white wines / Z. Bene, M. Kallay // Acta Alimentaria. –2019. –48. –PP. 515–524. –DOI: 10.1556/066.2019.48.4.13.
- 81. Bene Z. Comparison of selected phenolic components of white quevri wines / Z. Bene, M. Kallay, B. Olahne, D. Nyitrai-Sardy // Mitteilungen Klosterneuburg. 2019. 69. PP. 76–82.
- 82. Bertelli A. Effect of some white wine phenols in preventing inflammatory cytokine release / A. Bertelli, M. Migliori, A.A.E. Bertelli, N. Origlia, C. Filippi, V. Panichi, M. Falchi, L. Giovannini // Drugs Exp. Clin. Res. 2002. 28 (1). PP. 11–15.
- 83. Besco E. The use of photochemiluminescence for the measurement of the integral antioxidant capacity of baobab products / E. Besco, E. Braccioli, S. Vertuani, P. Ziosi, F. Brazzo, R. Bruni, G. Sacchetti, S. Manfredini // Food Chem. 2007. 102. PP. 1352–1356. DOI: 10.1016/J.FOODCHEM.2006.05.067.
- 84. Bonilla F. Extraction of phenolic compounds from red grape marc for use as food lipid antioxidant / F. Bonilla, M. Mayen, J. Merida, M. Medina //Food Chem. 1999.– 66. PP. 209–215. DOI: 10.1016/S0308-8146(99)00046-1.

- 85. Carando S. Levels of flavan-3-ols in French wines / S. Carando, P.-L. Teissedre, L. Pascual-Martinez, J.-C. Cabanis // J. Agric. Food Chem. 1999. 47 (10). PP. 4161–4166. DOI: 10.1021/JF9810564.
- 86. Carrera C. Ultrasound assisted extraction of phenolic compounds from grapes / C. Carrera, A. Ruiz-Rodriguez, M. Palma, C.G. Barroso // Analytica Chimia Acta. 2012. 732. P. 100–104. DOI: 10.1016/j.aca.2011.11.032.
- 87. 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. 2022. 012016. DOI: 10.1088/1755-1315/954/1/012016.
- 88. Conde C. Biochemical changes throughout grape berry development and fruit and wine quality / C. Conde, P. Silva, N. Fontes, A.C.P. Dias, R.M. Tavares, M.J. Sousa, A. Agasse, S. Delrot, H. Geros // J. Food. 2007. 1 (1). PP. 1–22.
- 89. Cosme F. Chemistry and biochemistry of winemaking, wine stabilization and aging / F. Cosme, F.M. Nunes, L. Filipe-Ribeiro. London: Intech Open, 2021. 256 p.
- 90. Cueva C. An integrated view of the effects of wine polyphenols and their relevant metabolites on gut and host health / C. Cueva, I. Gil-Sanchez, B. Ayuda-Duran, S. Gonzalez-Manzano, A.M. Gonzalez-Paramas, C. Santos-Buelga, B. Bartolome, M.V. Moreno-Arribas // Molecules. 2017. 22. 99. DOI: 10.3390/molecules22010099.
- 91. Darias-Martin J. Effect of skin contact on the antioxidant phenolics in white wine / J. Darias-Martín, O. Rodriguez, E. D'Iaz, R.M. Lamuela-Raventos // Food Chem. 2000. 71. PP. 483–487. DOI: 10.1016/S0308-8146(00)00177-1.
- 92. Deseva I. HPLC determination of twelve polyphenols: application in wine analysis / I. Deseva, E. Koleva, D. Mihaylova // JHED. 2020. 32. –PP. 120–126.
- 93. Diaz C. Characterization of selected organic and mineral components of qvevri wines / C. Diaz, V.F. Laurie, A.M. Molina, M. Bucking, R. Fischer // Am. J. Enol. Vitic. 2013. 64. PP. 532–537. DOI: 10.5344/ajev.2013.13027.
- 94. Downey M.O. Synthesis of flavonols and expression of flavonol synthase genes in the developing grape berries of shiraz and chardonnay (Vitis Vinifera L.) /

- M.O. Downey, J.S. Harvey, S.P. Robinson // Aust. J. Grape Wine Res. 2003. 9. PP. 110–121. DOI: 10.1111/J.1755-0238.2003.TB00261.X.
- 95. Fernandez-Pachon M.S. Antioxidant activity of wines and relation with their polyphenolic composition / M.S. Fernandez-Pachon, D. Villano, M.C. Garcia-Parrilla, A.M. Troncoso // Anal. Chim. Acta. 2004. 513. PP. 113–118. DOI: 10.1016/J.ACA.2004.02.028.
- 96. Ferreira-Lima N. Quantification of hydroxycinnamic derivatives in wines by UHPLC-MRM-MS / N. Ferreira-Lima, A. Vallverdu-Queralt, E. Meudec, L. Pinasseau, A. Verbaere, M.T. Bordignon-Luiz, C. Le Guerneve, V. Cheynier, N. Sommerer // Anal. Bioanal. Chem. 2018. 410. PP. 3483–3490. DOI: 10.1007/s00216-017-0759-y.
- 97. Flamini R. An innovative approach to grape metabolomics: Stilbene profiling by suspect screening analysis / R. Flamini, M. De Rosso, F. De Marchi, A.D. Vedova, A. Panighel, M. Gardiman // Metabolomics. 2013. 9. PP. 1243–1253. DOI: 10.1007/s11306-013-0530-0.
- 98. Fogliano V. Method for measuring antioxidant activity and its application to monitoring the antioxidant capacity of wines / V. Fogliano, V. Verde, G. Randazzo, A. Riteni // J. Agric. Food Chem. 1999. 47 (3). PP. 1035–1040. DOI: 10.1021/JF980496S.
- 99. Gadraki P.V. Catechins: sources, extraction and encapculation: a review / P.V. Gadraki, M. Balaraman // Food Bioprod. Process. 2015. –93. PP. 122–138.
- 100. Garrido J. Wine and grape polyphenols a chemical perspective / J. Garrido, F. Borges // Food Res. Int. 2013. 54. PP. 1844–1858. DOI: 10.1016/J.FOODRES.2013.08.002.
- 101. Giovannini L. Inhibitory activity of the white wine compounds, tyrosol and caffeic acid, on lipopolysaccharide-induced tumor necrosis factor-alpha release in human peripheral blood mononuclear cells / L. Giovannini, M. Migliori, C. Filippi, N. Origlia, V. Panichi, M. Falchi, A.A.E. Bertelli, A. Bertelli // Int. J. Tissue React. 2002. 24 (2). PP. 53–56.
- 102. Gomez-Alonso S. HPLC analysis of diverse grape and wine phenolics using direct injection and multidetection by DAD and fluorescence / S. Gomez-Alonso, E.

- Garcia-Romero, I. Hermosin-Gutierrez // J. Food Compos. Anal. 2007. 20 (7). PP. 618–626. DOI: 10.1016/j.jfca.2007.03.002.
- 103. Gonzalez-Centeno M.R. Proanthocyanidin composition and antioxidant potential of the stem winemaking by products from 10 different grape varieties (Vitis vinifera L.) / M.R. Gonzalez-Centeno, M. Jourdes, A. Femenia, S. Simal, C. Rossello, P.L. Teissedre // J. Agric. Food Chem. 2012. 60 (48). PP. 11850–11858. DOI: 10.1021/jf303047k.
- 104. 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 // CEUR Workshop Proceedings. Selected Papers of the 5th International Scientific and Practical Conference.—2021.—P. 357–364.
- 105. Guendez R. Determination of low molecular weight polyphenolic constituents in grape (Vitis vinifera sp.) seed extracts: Correlation with antiradical activity / R. Guendez, S. Kallithraka, D.P. Makris, P. Kefalas // Food Chem. 2005. 89 (1). PP. 1–9. DOI: 10.1016/j.foodchem.2004.02.010.
- 106. Guerrero R.F. A rapid quantification of stilbene content in wine by ultra-high pressure liquid chromatography Mass spectrometry / R.F. Guerrero, J. Valls-Fonayet, T. Richard, E. Cantos-Villar // Food Control. 2020. 108. 106821. DOI: 10.1016/j.foodcont.2019.106821.
- 107. Gutierrez-Escobar, R. Wine polyphenol content and its influence on wine quality and properties: a review / R. Gutierrez-Escobar, M.J. Aliano-Gonzalez, E. Cantos-Villar // Molecules. 2021. 26 (3). 713. DOI: 10.3390/molecules26030718.
- 108. Ishii Y. Repeated oral administration of flavan-3-ols induces browning in mice adipose tissues through sympathetic nerve activation / Y. Ishii, O. Muta, T. Teshima, N. Hirasima, M. Odaka, T. Fushimi, Y. Fujii, N. Osakabe // Nutrients. 2021. 13 (12). 4214. DOI: 10.3390/nu13124214.
- 109. Jayaprakaska G.K. Antibacterial and antioxidant activities of grape (Vitis vinifera) seed extracts / G.K. Jayaprakaska, T. Selvi, K.K. Sakariah // Food Res. Int. 2003. 36. PP. 117–122. DOI: 10.1016/S0963-9969(02)00116-3.

- 110. Jeandet P. Effect of enological practices on the resveratrol isomer content of wine / P. Jeandet, R. Bessis, B.F. Maume, P. Meunier, D. Peyron, P. Trollat // J. Agric. Food Chem. 1995. 43. PP. 316–319. DOI: 10.1021/JF00050A010.
- 111. Jeffery D.W. Flavonol composition of Australian red and white wines determined by high-perfomance liquid chromatography / D.W. Jeffery, M. Parker, P.A. Smith // Aust. J. Grape Wine Res. 2008. 14 (3). PP. 153–161. DOI: 10.1111/j.1755-0238.2008.00017.x.
- 112. Jordao A.M. Proanthocyanidin content, antioxidant capacity and scavenger activity of Portuguese sparkling wines (Bairrada Appellation of Origin) / A.M. Jordao, F.J. Goncalves, A.C. Correia, J. Cantao, M.D. Rivero-Perez, M.L. Gonzalez Sanjose // J. Sci. Food Agric. 2010. 90 (12). PP. 2144–2152. DOI: 10.1002/jsfa.4064.
- 113. Kallithraka S. Changes in phenolic composition and antioxidant activity of white wine during bottle storage: Accelerated browning test versus bottle storage / S. Kallithraka, M.I. Salacha, I. Tzourou // J. Food Chem. 2009. 113. PP. 500–505. DOI: 10.1016/J.FOODCHEM.2008.07.083.
- 114. 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, Yu. Grishin, P. Chetyrbok, V. Korzin, P. Kaur, T. Kokodey // Applied System Innovation. 2022. 5 (5). 104. DOI: 10.3390/asi5050104.
- 115. 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 // CEUR Workshop Proceedings. VI International Scientific and Practical Conference "Distance Learning Technologies". 2021. 3057. PP. 147-152.
- 116. Ky I. Wine by-products: Phenolic characterization and antioxidant activity evaluation of grapes and grape pomaces from six different French grape varieties / I. Ky, B. Lorrain, N. Kolbas, A. Crozier, P.L. Teissedre // Molecules. 2014. 19 (1). PP. 482–506. DOI: 10.3390/molecules19010482.

- 117. Lamuela-Raventos R.M. Resveratrol and piceid in wine / R.M. Lamuela-Raventos, L. Andrew, A.L. Waterhouse // Methods in Enzymology. 1999. 299. PP. 184–190.
- 118. Landrault N. Antioxidant capacities and phenolics levels of French wines from different varieties and vintages / N. Landrault, P. Poucheret, P. Ravel, F. Gasc, G. Cros, P.L. Teissedre // J. Agric. Food Chem. 2001.– 49 (7). PP. 3341–3348. DOI: 10.1021/jf010128f.
- 119. Larrauri A. Determination of polyphenols in white wines by liquid chromatography: application to the characterization of Alella (Catalonia, Spain) wines using chemometric methods / A. Larrauri, O. Nunez, S. Hernandez-Cassou, J. Saurina // J. AOAC Int. 2017. 100 (2). PP. 323–329. DOI: 10.5740/jaoacint.16-0407.
- 120. Leal C. Potential application of grape (Vitis vinifera L.) stem extracts in the cosmetic and pharmaceutical industries: valorization of a by-product // C. Leal, I. Gouvinhas, R.A. Santos, E. Rosa, A.M. Silva, M.J. Saavedra, A.I.R.N.A. Barros // Ind. Crop. Pod. 2020. 154. 112675. DOI: 10.1016/j.indcrop.2020.112675.
- 121. Li H. Polyphenolic compounds and antioxidant properties of selected China wines / H. Li, X. Wang, Y. Li, P. Li, H. Wang // Food Chem. 2009. 112. PP. 454–460. DOI: 10.1016/J.FOODCHEM.2008.05.111.
- 122. Markis D.P. Polyphenolic content and in vitro antioxidant characteristics of wine industry and other agri-food solid waste extracts / D.P. Markis, G. Boscou, N.K. Andrikopoulos // J. Food Comp. Anal. 2007. 20. PP. 125–132. DOI: 10.1016/J.JFCA.2006.04.010.
- 123. Markis D.P. Recovery of antioxidant phenolics from white vinification solid by-products employing water/ethanol mixtures / D.P. Markis, G. Boscou, N.K. Andrikopoulos // Bioresour. Technol. 2007. 98 (15). PP. 2963–2967. DOI: 10.1016/J.BIORTECH.2006.10.003.
- 124. Masquelier, J. Vinet sante / J. Masquelier // Revue Francaised'oenologie. 1979. 75. PP. 53–59.

- 125. Mattivi F. Metabolite profiling of grape: flavonols and anthocyanins / F. Mattivi, R. Guzzon, U. Vrhovsek, M. Stefanini, R. Velasco // J. Agric. Food Chem. 2006. 54 (20). PP. 7692–7702. DOI: 10.1021/JF061538C.
- 126. Migliori M. Anti-inflammatory effect of white wine in CKD patients and healthy volunteers / M. Migliori, V. Panichi, R. de la Torre, M. Fito, M. Covas, A. Bertelli, D. Munoz-Aguayo, A. Scatena, S. Paoletti, C. Ronco // Blood Purif. 2015. 39. PP. 218–223. DOI: 10.1159/000371570.
- 127. Minussi R.C. Phenolic compounds and total antioxidant potential of commercial wines / R.C. Minussi, M. Rossi, L. Bologna, L. Cordi, D. Rotilio, G.M. Pastore, N. Duran // Food Chem. 2003. 82. PP. 409–416. DOI: 10.1016/S0308-8146(02)00590-3.
- 128. Mitic M.N. Antioxidant capacities and phenolic levels of different varieties of Serbian white wine / M.N. Mitic, M.V. Obradovich, Z.B. Grahovac, A.N. Pavlovic // Molecules 2010. 15. PP. 2016–2027. DOI: 10.3390/molecules15032016.
- 129. Montignac M. Boire du vin pour resteren bonne sante/ M. Montignac. Paris: Flammarion, 1997. 320 p.
- 130. Moreno-Arribas M.V. Wine chemistry and biochemistry / M.V. Moreno-Arribas, M.C. Polo. New York: Springer, 2009. 735 p.
- 131. Neves A.R. Resveratrol in medicinal chemistry: a critical review of its pharmacokinetics, drug-delivery, and membrane interactions / A.R. Neves, M. Lucio, J.L.C. Lima, S. Reis // Curr. Med. Chem. 2012. 19 (11). PP. 1663–1681. DOI: 10.2174/092986712799945085.
- 132. 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. 052003.
- 133. Pandey K.B. Plant polyphenols as dietary antioxidants in human health and disease / K.B. Pandey, S.I. Rizvi // Oxid. Med. Cell Longev. 2009. 2 (5). P. 270–278. DOI: 10.4161/oxim.2.5.9498.

- 134. Pineiro Z. Determination of catechins by means of extraction with pressurized liquids / Z. Pineiro, M. Palma, C.G. Barroso // J. Chromatogr. 2004. 1026 (1-2). PP. 19–23. DOI: 10.1016/J.CHROMA.2003.10.096.
- 135. Pussa T. Survey of grapevine stem polyphenols by liquid chromatography-diode array detection-tandem mass spectrometry / T. Pussa, J. Floren, P. Kuldkepp, A. Raal // J. Agric. Food Chem. 2006. 54 (20). P. 7488–7494.
- 136. Pyrzynska K. Recent developments in the HPLC separation of phenolic food compounds / K. Pyrzynska, A. Sentkowska // Crit. Rev. Anal. Chem. 2015. 45. PP. 41–51. DOI: 10.1080/10408347.2013.870027.
- 137. Renaud S. Wine, alcohol, platelets, and the French paradox for coronary heart disease / S. Renaud, M. De Lorgeril // Lancet. 1992. 339. PP. 1523–1526. DOI: 10.1016/0140-6736(92)91277-F.
- 138. Ribereau-Gayon P. The chemistry of wine stabilization and treatments / P. Ribereau-Gayon, Y. Glories, A. Maujean, D. Dubordieu. Chichester: John Wiley and Sons Ltd., 2006. 450 p.
- 139. Rodriguez-Montealegre R. Phenolic compounds in skins and seeds of ten grape Vitis vinifera varieties grown in a warm climate / R. Rodriguez-Montealegre, R. Peces, J. Vozmediano, J. Gascuena, E. Romero // J. Food Compos. Anal. 2006. 19. PP. 687–693. DOI: 10.1016/J.JFCA.2005.05.003.
- 140. Romanet R. Exploring the chemical space of white wine antioxidant capacity: a combined DPPH, EPR and FT-ICR-MS study / R. Romanet, Z. Sarhane, F. Bahut, J. Uhl, P. Schmitt-Kopplin, M. Nikolantonaki, R.D. Gougeon // J. Food Chem. 2021. 355. 129566. DOI: 10.1016/j.foodchem.2021.129566.
- 141. Roussis I.G. Antioxidant activities of some Greek wines and wine phenolic extracts / I.G. Roussis, I. Lambropoulos, P. Tzimas, A. Gkoulioti, V. Marinos, D. Tsoupeis, I. Boutaris // J. Food Compos. Anal. 2008. 21 (8). PP. 614–621. DOI: 10.1016/j.jfca.2008.02.011.
- 142. Ruiz-Moreno M.J. Valorization of grape stems / M.J. Ruiz-Moreno, R. Raposo, J.M. Cayuela, P. Zafrilla, Z. Pineiro // Ind. Crop. Prod. 2015. 63. PP. 152–157. DOI: 10.1016/j.indcrop.2014.10.016.

- 143. Ruzic I. Phenolic content and antioxidant potential of macerated white wines / I. Ruzic, M. Skerget, Z. Knez, M. Runje // Eur. Food Res. Technol. 2011. 233 (3). PP. 465–472. DOI: 10.1007/s00217-011-1535-4.
- 144. Saito A. Onset of a hypotensive effect following ingestion of flavan-3-ols involved in the activation of adrenergic receptors / A. Saito, K. Inagawa, R. Ebe, S. Fukase, Y. Horikoshi, M. Shibata, N. Osakabe // Free Radic. Biol. Med. 2016. 99. PP. 584–592. DOI: 10.1016/j.freeradbiomed.2016.09.008.
- 145. Seabrook A. White wine phenolics: What compounds are there and which ones cause problems? Australian and New Zealand / A. Seabrook // Grapegrower and Winemaker. 2019. 660. PP. 53–54.
- 146. Shalashvili A. Phenolic compounds of wines from georgian autochthonous grapes, Rkatsiteli and Saperavi, prepared by georgian (kakhetian) technology / A. Shalashvili, D. Ugrekhelidze, T. Mitaishvili, I. Targamadze, N. Zambakhidze // Bull. Georg. Natl. Acad. Sci. 2012. 6 (3). PP. 99–103.
- 147. Siemann E.H. Concentration of the phytoalexin resveratrol in wine / E.H. Siemann, L.L. Creasy // Am. J. Enol. Vitic. 1992. 43. PP. 49–52. DOI: 10.5344/ajev.1992.43.1.49.
- 148. Simonetti P. Polyphenol content and total antioxidant potential of selected Italian wines / P. Simonetti, P. Pietta, G. Testolin // J. Agric. Food Chem. 1997. 45. PP. 1152–1155. DOI: 10.1021/JF960705D.
- 149. Simpson R.F. Factors affecting oxidative browning of white wine / R.F. Simpson // Vitis. 1982. 21. PP. 233–239.
- 150. Skibsted L. Chemical and physical instability of wood beverages / L. Skibsted, J. Risbo, M.L. Andersen. Cembidge: Woodhead Publishing. 2010. 824 p.
- 151. Soleas G.J. Wine as a biological fluid: history, production, and role in disease prevention / G.J. Soleas, E.P. Diamandis, D.M. Goldberg // J. Clin. Lab. Anal. 1997. 11. PP. 287–313. DOI: 10.1002/(SICI)1098-2825(1997)11:5<287::AID-JCLA6>3.0.CO;2-4.
- 152. 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. 012048.
- 153. Somers T.C. Pigment profiles of grapes and of wines / T.C. Somers // Vitis. 1968. 7 (4). PP. 303–320. DOI: 10.5073/vitis.1968.7.303-320.
- 154. Somsong P. Assessing polyphenol components and antioxidant activity during fermented Assam tea ball processing / P. Somsong, C. Santivarangkna, P. Tiyayon, C.-M. Hsieh, W. Srichamnong // Sustainability. 2020. 12 (14). 5853. DOI: 10.3390/su12145853.
- 155. Souquet J.M. Phenolic composition of grape stems / J.M. Souquet, B. Labarbe, C. Guerneve, V. Cheynier, M. Moutounet // J. Agric. Food Chem. 2000. 48 (4). PP. 1076–1080. DOI: 10.1021/jf991171u.
- 156. Spingo G. Antioxidants from grape stalks and marc: Influence of extraction procedure on yield, purity and antioxidant power of the extracts / G. Spingo, D.M. Faveri // J. Food Eng. 2007. 78 (3). PP. 793–801. DOI: 10.1016/j.jfoodeng.2005.11.020.
- 157. Stasko A. A comparative study on the antioxidant properties of Slovakian and Austrian wines / A. Stasko, V. Brezova, M. Mazur, M. Certik, M. Kalinak, G. Gescheidt // LWT Food Science and Technology. 2008. 41 (10). PP. 2126–2135. DOI: 10.1016/j.lwt.2007.11.021.
- 158. Stefenon C.A. Antioxidant activity of sparkling wines produced by Champenoise and Charmat methods / C.A. Stefenon, M. Colombo, C. de M. Bonesi, V. Marzarotto, R. Vanderlinde, M. Salvador, J.A.P. Henriques // J. Food Chem. 2010. 119 (1). PP. 12–18. DOI: 10.1016/j.foodchem.2009.01.022.
- 159. Stefenon C.A. Phenolic composition and antioxidant activity in sparkling wines: Modulation by the ageingon lees / C.A. Stefenon, C. de M. Bonessi, V. Marzarotto, D. Barnabe, F.R. Spinelli, V. Webber, R. Vanderlinde// J. Food Chem. 2014. 145. PP. 292–299. DOI: 10.1016/j.foodchem.2013.08.070.
- 160. Tauchen J. In vitro antioxidant activity and phenolic composition of Georgian, Central and West European wines / J. Tauchen, P. Marsik, M. Kvasnicova, D.

- Maghradze, L. Kokoska, T. Vanek, P. Landa // Journal of Food Composition and Analysis. 2015. 41. PP. 113–121. DOI: 10.1016/J.JFCA.2014.12.029.
- 161. Teissedre P.L. Inhibition of in vitro human LDL oxidation by phenolic antioxidants from grapes and wines / P.L. Teissedre, E.N. Frankel, A.L. Waterhouse, H. Peleg, J. B. German // J. Sci. Food Agric. 1996. 70 (1). PP. 55–61. DOI: 10.1002/(sici)1097-0010(199601)70:1<55::aid-jsfa471>3.0.co;2-x.
- 162. Visioli F. Wine's phenolic compounds and health: a Pythagorean view / F. Visioli, S.-A. Panaite, J.T. Carneiro // Molecules. 2020. 25 (18). 4105. DOI: 10.3390/molecules25184105.
- 163. Vrcek I.V. Phenol content, antioxidant activity and metal composition of Croatian wines deriving from organically and conventionally grown grapes / I.V. Vrcek, M. Bojic, I. Zuntar, G. Mendas, M. Medic-Saric // Food Chem. 2011. 124 (1). PP. 354–361. DOI: 10.1016/j.foodchem.2010.05.118.
- 164. Waterhouse A.L. Wine phenolics / Waterhouse, A.L // Ann. N.Y. Acad. Sci. 2002. 957. PP. 21–36. DOI: 10.1111/j.1749-6632.2002.tb02903.x.
- 165. Wesolowska M. The use of the Photochem device in evaluation of antioxidant activity of polish honey / M. Wesolowska, M. Dzugan // Food Anal. Methods. 2017. 10 (5). PP. 1568–1574. DOI: 10.1007/s12161-016-0715-z.
- 166. Wiel A. Blessing of the grape / A. Wiel, P.H.M. Golde, H.C. Hart // Eur. J. Case Rep. Intern. Med. 2001. 12 (6). PP. 484–489. DOI: 10.1016/s0953-6205(01)00170-4.
- 167. Wigand P. Prevalence of wine intolerance: results of a survey from Mainz, Germany / P. Wigand, M. Blettner, J. Saloga, H. Decker // Dtsch. Arztebl. Int. 2012. 109 (25). PP. 437–444. DOI: 10.3238/arztebl.2012.0437.
- 168. Woodring P.I. HPLC determination of non-flavonoid phenol sinvidal blanc wine using electrochemical detection / P.J. Woodring, P.A. Edwards, M.G. Chisholm // J. Agric. Food Chem. 1990. 38. PP. 729–732. DOI: 10.1021/JF00093A030.
- 169. Yilmaz Y. Antioxidant activity and phenolic content of seed, skin and pulp parts of 22 grape (Vitis vinifera L.) cultivars (4 common and 18 registered or candidate

- for registration) / Y. Yilmaz, Z. Göksel, S. Erdogan, A. Öztürk, A. Atak, C. Özer // J. Food Proces. Preserv. 2015. 39. PP. 1682–1691. DOI: 10.1111/JFPP.12399.
- 170. Yilmaz Y. Major flavonoids in grape seeds and skins: Antioxidant capacity of catechin, epicatechin, and gallic acid / Y. Yilmaz, R.T. Toledo // J. Agric. Food Chem. 2004. 52 (2). PP. 255–260. DOI: 10.1021/JF030117H.
- 171. Yuan B. Identification of polyphenols, glycoalkaloids, and saponins in Solanum scabrum berries using HPLC-UV/Vis-MS / B. Yuan, D.R. Byrnes, F.F. Dinssa, J.E. Simon, Q. Wu // J. Food Sci. 2019. 84 (2). PP. 235–243. DOI: 10.1111/1750-3841.14424.
- 172. Zaitsev G.P. Grape cane as a source of *trans*-resveratrol and *trans*-viniferin in the technology of biologically active compounds and its possible applications / G.P. Zaitsev, Y.V. Grishin, V.E. Mosolkova, Y.A. Ogay // NATO Science for Peace and Security Series A: Chemistry and Biology. 2013. PP. 241–246.
- 173. Zhang X. Flavonoids as inducers of white adipose tissue browning and thermogenesis: signalling pathways and molecular triggers / X. Zhang, X. Li, H. Fang, F. Guo, F. Li, A. Chen, S. Huang // Nutr. Metab. (Lond). 2019. 16. 47. DOI: 10.1186/s12986-019-0370-7.
- 174. Zhao S. Procyanidins and Alzheimer's Disease / S. Zhao, L. Zhang, C. Yang, Z. Li, S. Rong // Mol. Neurobiol. 2019. 56 (8). PP. 5556–5567. DOI: 10.1007/s12035-019-1469-6.

приложение а

Нормативно-техническая документация

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТВИНОГРДАРСТВА И ВИНОДЕЛИЯ «МАГАРАЧ» РАН» (ФГБУН «ВННИИВиВ «Магарач» РАН»)



ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ИНСТРУКЦИЯ

по производству вина столового сухого белого с повышенными антиоксидантными свойствами (опытная партия)

ТИ 01580301.003-2019 Вводится впервые

Разработано:

Федеральным государственным бюджетным учреждением науки национальным «Всероссийским научно-исследовательским институтом виноградарства и виноделия «Магарач» РАН»(ОГРН 1159102026720, ИНН 910301001, 298600, Республика Крым, г. Ялта, ул. Кирова, 31)

> Зам. директора по научной работе ФГБУН

«ВННИИВиВ «Магарач» РАН» А.В. Васылык

2019 г.

Ялта

2019

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

ТОУЛАР УТВЕРЖДАЮ
Директор ФГБУН
«ВНЦИИВиВ «Магарач» РАН»
В.В. Лиховской
(13) 555 01 2023 г.

Изменение № 1 ТИ 01580301.003-2019

Технологическая инструкция по производству вина столового сухого белого с повышенными антиоксидантными свойствами

Дата введения <u>13 января</u> 2023

Ялта

Изменение № 1 ТИ 01580301.003-2019

Титульный лист. Слова: «Технологическая инструкция по производству вина столового сухого белого с повышенными антиоксидантными свойствами» заменить на «Технологическая инструкция по производству вина сухого белого с повышенными антиоксидантными свойствами»

По тексту технологической инструкции исключить слова «столовое, столового, столовому, столовым».

Lucy

РАЗРАБОТАНО:

Вед. науч. сотр. лаб. функциональных продуктов переработки винограда,

канд. техн. наук

Л.М. Соловьёва

Мл. науч. сотр. лаб. аналитических исследований, инновационных и ресурсосберегающих технологий

Ю.В. Гришин

НОРМОКОНТРОЛЬ:

Начальник отдела стандартизации, метрологии и патентных исследований

8.24 РД 00334830.075-2010. Методика выполнения измерений антиоксидантной способности в водорастворимых, спирторастворимых и жирорастворимых продуктах. Методические указания.

Sherry

Разработчики:

Вед. науч. сотр. лаборатории коньяка ФГБУН «ВННИИВиВ «Магарач» РАН», к.т.н. Млад. науч. сотр. лаборатории функциональных продуктов переработки винограда ФГБУН «ВННИИВиВ «Магарач» РАН»

Л.М. Соловьёва

Ю.В. Гришин

«УТВЕРЖДАЮ»

Вам директора по научной работе ФГБУН «ВННИИВиВ «Магарач»

РАН», кла

А.В. Васылык

2019г.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ВИНОМАТЕРИАЛА СТОЛОВОГО СУХОГО БЕЛОГО С ПОВЫШЕННЫМИ АНТИОКСИДАНТНЫМИ СВОЙСТВАМИ

Программа и методика испытаний

технологический процесс включает в себя: снятие виноматериала с дрожжей, эгализацию, обработку, отдых и выпуск готовой продукции.

- Контрольная партия виноматериала находится в стандартных условиях хранения и периодичность контроля и отбора проб совпадает с опытной.
- 5.4. В пробах опытных и контрольных образцов виноматериалов определяют: объёмную долю этилового спирта, массовые концентрации сахаров, титруемых кислот, фенольных веществ, летучих кислот, антиоксидантную активность.
- 5.6. Соблюдение требований техники безопасности и производственной санитарии производится согласно «Единым требованиям по технике безопасности и производственной санитарии к оборудованию пищевых отраслей промышленности» и санитарных норм и правил, установленных на предприятии.
- 5.7. Технологическая оценка виноматериала сухого белого виноматериала с повышенными антиоксидантными свойствами осуществляется по результатам физико-химического и органолептического анализов опытного и контрольного образцов. Результаты оформляются актом и протоколом испытаний и утверждаются согласно существующему положению.

Разработчики:

Ведущий научный сотрудник

лаборатории коньяка ФГБУН «ВННИИВиВ

«Магарач» РАН», к.т.н.

Младший научный сотрудник лаборатории

функциональных продуктов переработки винограда

ФГБУН «ВННИИВиВ «Магарач» РАН»

Leen Л.М. Соловьёва

Ю.В. Гришин

ПРИКА3

о проведении испытания

г. Ялта

«<u>Д/</u>» <u>О</u> 2019 г.

Для проведения испытания технологии производства виноматериала столового сухого белого с повышенными антиоксидантными свойствами

приказываю:

1.Создать комиссию в составе: Председатель комиссии: директор ООО «Вейн унд Вассер»

И.Ю. Ерёмин

Члены комиссии:

директор производства ООО «Вейн унд Вассер»

зав. лаборатории ООО «Вейн унд Вассер»

ведущий научный сотрудник, лаборатории коньяка ФГБУН «ВННИИВиВ «Магарач» РАН», к.т.н.

младший научный сотрудник лаборатории функциональных продуктов переработки винограда ФГБУН «ВННИИВиВ «Магарач» РАН»

Т.3. Кацаров

Е.В. Квасова

Дееек Л.М. Соловьёва

Ю.В. Гришин

2. Провести испытания на базе ООО «Вейн унд Вассер» в сроки с 3 октября 2019 г. по 13 ноября 2019 г. в соответствии с утверждённой программой.

Директор ООО «Вейн унд Вассер»

Ch

И.Ю. Ерёмин



AKT

испытаний технологии производства виноматериала столового сухого белого с повышенными антиоксидантными свойствами

ООО «Вейн унд Вассер»

29 11 2019 r.

Комиссия в составе: председателя – директора ООО «Вейн унд Вассер» И.Ю. Ерёмина, директора производства ООО «Вейн унд Вассер» Т.З. Кацарова, заведующей лабораторией ООО «Вейн унд Вассер» Е.В. Квасовой, ведущего научного сотрудника лаборатории коньяка ФГБУН «ВННИИВиВ «Магарач» РАН», к.т.н. Л.М. Соловьёвой, младшего научного сотрудника лаборатории функциональных продуктов переработки винограда ФГБУН «ВННИИВиВ «Магарач» РАН» Ю.В. Гришина провела в период с « 3 » октября 2019г. по «13» ноября 2019г. в ООО «Вейн унд Вассер» испытания технологии производства виноматериала сухого белого с повышенными антиоксидантными свойствами. Объём опытной партии виноматериала составил 1000 дал. По результатам проведённых испытаний комиссия сделала следующие выводы:

1. Технология производства виноматериала сухого белого с повышенными антиоксидантными свойствами позволяет получить виноматериал, который характеризуется более высокими по сравнению с контрольным виноматериалом, выработанным по общепринятой технологической схеме производства белых сухих виноматериалов "по-белому", значениями массовой концентрации фенольных соединений (в 3,1 раза), в том числе мономерных форм фенольных соединений (флавонов - в 3,0 раза, флаван-3-олов - 5,8 раза, оксикоричных - 1,4 раза и оксибензойных кислот - 7,8 раза).

Антиоксидантная активность опытного виноматериала выше в 1,8 раза значения данного показателя в контрольном образце. Виноматериал сухой белый с повышенными антиоксидантными свойствами характеризуется выраженным сортовым ароматом с плодово-пряными, медовыми тонами, полным гармоничным вкусом с лёгкой приятной терпкостью.

2. Рекомендовать технологию производства виноматериала сухого белого с повышенными антиоксидантными свойствами к внедрению в винодельческую отрасль для приготовления вина сухого белого с повышенными антиоксидантными свойствами.

отрасль для приготовления вина столового сухого белого с повышенными антиоксидантными свойствами.

Приложение: Протокол испытаний технологии производства виноматериала столового сухого белого с повышенными антиоксидантными свойствами.

Председатель комиссии: директор ООО «Вейн унд Вассер»

И.Ю. Ерёмина

Члены комиссии:

директор производства ООО «Вейн унд Вассер»

зав. лабораторией ООО «Вейн унд Вассер»

ведущий научный сотрудниклаборатории коньяка ФГБУН «ВННИИВиВ«Магарач» РАН», к.т.н.

младший научный сотрудник лаборатории функциональных продуктов переработки винограда ФГБУН «ВННИИВиВ«Магарач» РАН» Т.3. Кацаров

Е.В. Квасова

Л.М. Соловьёва

Ю.В. Гришин

ПРОТОКОЛ

испытаний технологии производства виноматериала столового сухого белого с повышенными антиоксидантными свойствами

ООО «Вейн унд Вассер»

«29 11 2019r.

Комиссия в составе: председателя - директора ООО «Вейн унд Вассер» И.Ю.Ерёмина, директора производства ООО «Вейн унд Вассер» Т.З. Кацарова, заведующей лабораторией ООО «Вейн унд Вассер» Е.В. Квасовой, ведущего научного сотрудника лаборатории коньяка ФГБУН «ВННИИВиВ «Магарач» РАН», к.т.н. Л.М. Соловьёвой, младшего научного сотрудника лаборатории функциональных продуктов переработки винограда ФГБУН «ВННИИВиВ «Магарач» РАН» Ю.В. Гришина провела в период с 3 октября 2019 г. по 13 ноября 2019 г. в ООО «Вейн унд Вассер» испытания технологии производства виноматериала столового сухого белого с повышенными антиоксидантными свойствами.

Целью испытаний стала выработка виноматериала столового сухого белого с повышенными антиоксидантными свойствами, который характеризуется сортовым ароматом, полным гармоничным вкусом, высокими значениями массовой концентрации мономерных форм фенольных соединений и антиоксидантной активности, путём применения разработанных технологических приёмов, режимов и параметров технологии белых столовых виноматериалов и переработки твёрдых частей винограда для приготовления вина столового сухого белого с повышенными антиоксидантными свойствами.

На момент испытаний комиссии была предоставлена следующая нормативная документация: Программа и методика испытаний; «Технологическая инструкция по производству вина столового сухого белого с повышенными антиоксидантными свойствами» (ТИ 01580301.003-2019), разработанные ФГБУН «ВННИИВиВ «Магарач» РАН».

Испытания технологии производства виноматериала столового сухого белого с повышенными антиоксидантными свойствами осуществляли на винограде сорта Ркацители. Виноград перерабатывали «по-красному» способу с отделением гребней. Гребни предварительно подготавливали путём подсушивания после их отделения от винограда при температурных условиях 25±5 °C на воздухе в течении 5-6 ч. Мезгу сульфитировали из расчёта получения массовой концентрации общей сернистой кислоты

75-100 мг/дм³, после чего в неё вносили предварительно подготовленные подсушенные гребни из расчёта 20 % от массы мезги и настаивали в течении 24 часов. После настаивания в мезгу вносили 3-4 % ЧКД (раса 47-К). Брожение вели до величины массовой концентрации остаточных сахаров, составляющей 1/3 от их исходного содержания, после чего мезгу отпрессовывали, полученный после прессования виноматериал направляли на дображивание. Дальнейший технологический процесс включает в себя: снятие виноматериала с дрожжей, эгализацию, обработку, отдых и выпуск готовой продукции. Реализация технологии проводилась на типовом технологическом оборудовании.

Объём опытной партии виноматериала составил 1000 дал. Контрольным образцом являлся столовый белый сухой виноматериал из винограда сорта Ркацители, выработанный в соответствие с нормативной документацией ГОСТ 32030-2013, "Сборник основных правил, технологических инструкций и нормативных материалов по производству винодельческой продукции". В контрольном и опытном образцах определяли физико-химические и органолептические показатели (таблица).

Таблица

Наименование показателя	Значение показателя		
паименование показателя	Контроль	Опыт	
Объёмная доля этилового спирта, %	13,38	13,62	
Массовая концентрация сахаров, г/дм ³	2,00	3,00	
Массовая концентрация титруемых кислот (в пересчёте на винную кислоту), $r/дm^3$	6,72	6,59	
Массовая концентрация летучих кислот (в пересчёте на уксусную кислоту), г/дм ³	0,21	0,35	
Массовая концентрация фенольных веществ колориметрическим методом, г/дм ³	0,25	0,78	
Оксикоричные кислоты: в т.ч.	0,038	0,054	
- кафтаровая кислота	0,028	0,039	
- коутаровая кислота	0,010	0,015	
Оксибензойные кислоты: в т.ч.	0,005	0,039	
- галловая кислота	0,004	0,032	
- сиреневая кислота	0,001	0,007	
Флаван-3-олы: в т.ч.	0,008	0,046	
- (+)-D-катехин	0,006	0,037	
- (-)-эпикатехин	0,002	0,009	
Флавоны	0,001	0,003	
транс-ресвератрол (*10)	≈0,0003	0,005	
$MK_{\Phi B}$ по ВЭЖХ, мг/дм 3	0,052	0,143	
AOA, г/дм ³	0,87	1,58	

Анализ данных показал, что полученный опытный виноматериал характеризовался, по сравнению с контрольным образцом, более высокими значениями массовой концентрации фенольных соединений (в 3,1 раза), в том числе мономерных форм фенольных соединений (флавонов – 3,0 раза, флаван-3-олов – 5,8 раза, оксикоричных – 1,4 раза и оксибензойных – 7,8 раза Антиоксидантная активность опытного виноматериала превышала в 1,8 раза значение данного показателя в контрольном образце. Виноматериал сухой белый с повышенными антиоксидантными свойствами характеризовался выраженным сортовым ароматом с плодово-пряными, медовыми тонами, полным гармоничным вкусом с лёгкой приятной терпкостью.

Председатель комиссии: директор ООО «Вейн унд Вассер»»

Члены комиссии: директор производства ООО «Вейн унд Вассер»

зав. лабораторией ООО «Вейн унд Вассер»

ведущий научный сотрудниклаборатории коньяка ФГБУН «ВННИИВиВ«Магарач» РАН», к.т.н.

младший научный сотрудник лаборатории функциональных продуктов переработки винограда ФГБУН «ВННИИВиВ «Магарач» РАН» И.Ю. Ерёмин

Т.3. Кацаров

Е.В. Квасова

Л.М. Соловьёва

Ю.В. Гришин

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

УТВЕРКДАЮ
Поректор ФЕБУН «ВННИИВиВ
«Магарач» РАН», д-р с.-х. наук
ВВ. Лиховской
2023 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

РЕЖИМЫ ПОДГОТОВКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГРЕБНЕЙ БЕЛЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ БЕЛЫХ СУХИХ ВИНОМАТЕРИАЛОВ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ

РД 01580301.008-2023

Разработано:

Зав. лабораторией функциональных продуктов переработки винограда, канд. техн. наук

И. В. Черноусова

Вед. научный сотрудник лаборатории функциональных продуктов переработки винограда, канд. техн. наук

Мене Л.М. Соловьёва

Мл. научный сотрудник лаборатории аналитических исследований, инновационных и ресурсосберегающих технологий

Ю.В. Гришин

Нормоконтроль:

Начальник отдела стандартизации, метрологии и патентных исследований

Е.В. Дерновая

приложение Б

Объекты интеллектуальной собственности

Национальная академия аграрних наук Украины Национальный институт винограда и вина "Магарач"

УТВЕРЖДАЮ:

Директор НИВиВ «Магарач»

А.М. Авидзба

27 Сентября

2010 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ АНТИОКСИДАНТНОЙ
СПОСОБНОСТИ В ВОДОРАСТВОРИМЫХ, СПИРТОРАСТВОРИМЫХ И
ЖИРОРАСТВОРИМЫХ ПРОДУКТАХ

РД 00334830.075-2010 Издание официальное

> Разработано: Нач. отдела биологически активных продуктов винограда НИВиВ «Магарач»,

канд. тех. наук

O.A. Огай

Ялта МАГАРАЧ 2010 РД 00334830.075-2010

ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАНО: Национальным институтом винограда и вина «Магарач» НААН Украины

2 РАЗРАБОТЧИКИ: Ю. Огай, (руководитель разработки), канд. техн. наук;

Л. Соловйова, канд. техн. Наук; Г. Зайцев; Б. Виноградов; В. Королесова;

Т. Занкаль; Ю. Гришин

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕДАКТИРОВАНИЕ

Е. Дерновая

3 АТЕСТОВАНО:

4 ВВЕДЕНО ВПЕРВЫЕ

Право собственности на этот документ принадлежит Национальному иинституту винограда и вина "Магарач" НААН Украины

Воспроизводить, тиражировать и распространять его полностью или частично на любых носителях информации без официального разрешения запрещено.

Относительно урегулирования прав собственности необходимо обращаться в НИВиВ «Магарач»

Кипрачанаф канойирооч



路路路路路路

斑

斑

路路

斑斑

盎

磁

密

斑

磁

路

璐

密

璐

姿

斑

密

路路

斑

斑

斑

斑斑

路路

斑斑

斑

斑

斑

斑

斑

斑

斑

磁

斑

撥

斑

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации базы данных

№ 2021622340

«Фенольный состав основных типов белых вин»

Правообладатель: Гришин Юрий Владимирович (RU)

Автор(ы): Гришин Юрий Владимирович (RU)



發發發發發

密

斑

密

斑

斑

嶽

密

斑

磁

逊

撥

密

路路

璐

磁

容

盎

姿

路路

滋

密

路路

斑斑

路路

斑

斑

斑

斑

斑斑

斑

磁

斑

遊

璐

Заявка № 2021622242

Дата поступления **20 октября 2021 г.** Дата государственной регистрации в Ресстре баз данных **29 октября 2021 г.**

> Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности

Teleace

Г.П. Ивлиев

приложение в

Результаты внедрения научных исследований

AKT

об использовании результатов базы данных в учебном процессе

1 Наименование базы данных <u>База данных «Фенольный состав основных типов белых вин»</u>

- 2 Автор Гришин Юрий Владимирович, м. н. с.
- 3 Научный руководитель Соловьёва Людмила Михайловна, к. т. н., в.н.с.
- 4 Наименование результатов, использованных в учебном процессе. <u>База данных содержит информацию о группах фенольных соединений, представленных в основных типах столовых и игристых белых вин</u>
- 5 Место, объём и дата начала использования результатов базы данных в учебном процессе Мультимедийная лекция по дисциплине «Менеджмент винного бизнеса» с ноября 2021 г
- 6 Использование базы данных позволило <u>совершенствовать качество</u> <u>учебного процесса при подготовке магистров по направлению 38.04.02 менеджмент</u>

Научный руководитель

Автор

«<u>12</u>» <u>11</u> 2021 года

(Соловьёва Л.М.)

(Гришин Ю.В.)

Использование результатов АНР подтверждаем:

Заместитель директора по науке Гуманитарно-педагогической академии (филиал) Федерального государственного автономного

образовательного учреждения высшего образования

«Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»

100 по Лонанарова

Chequenuer OK That A H.

постоверяю.

кандидат наук

Е.Ю. Пономарёва

приложение г

Результаты дегустационного анализа виноматериалов

Выписка из протокола № 3 заседания дегустационной комиссии НИВиВ "Магарач" от 01 марта 2013 г.

Председатель

Гержикова В.Г. - гл. науч. сотрудник отдела химии и

дегустационной комиссии:

биохимии

Секретарь дегустационной

Таран Г.В. - инженер-технолог отдела технологии

комиссии:

вин, коньяков и вторичных продуктов

Присутствовали:

7 членов дегустационной комиссии НИВиВ «Магарач», 2 стажёра и 2 приглашённых.

Цель дегустации: органолептическая оценка качества виноматериалов, приготовленных в рамках выполнения аспирантской НИР по теме "Разработка технологии производства вин с высокой антиоксидантной активностью" аспирантом отдела технологии вин, коньяков и вторичных продуктов виноделия Гришиным Ю.В.

Дегустация проводилась в соответствии с Положением о дегустационной комиссии НИВиВ "Магарач" № 8 от 14.04.2008 г.

Таблица 1 Результаты химического и органолептического анализа представленных образцов

№ n/n	Наименование образца, сорт винограда	Год урожая	Физико-химические показатели	Органолептическая оценка	Средний балл
1	2	3	4	5	6
1	Ркацители	2012	Объёмная доля этилового спирта — 11,8 % об. Массовая концентрация: Сахаров — 1,7 г/дм Титруемых кислот — 8,1 г/дм	Прозрачный Цвет: светло-соломенный Аромат: цветочно- медовый, сортовой Вкус: гармоничный, свежий, чистый	7,84
2	Ркацители	2012	Объёмная доля этилового спирта – 13,1 % об. Массовая концентрация: Сахаров – 2,4 г/дм ³ Титруемых кислот – 7,1 г/дм ⁴	Прозрачный Цвет: светло-соломенный Аромат: яркий, цветочный, мягкий Вкус: полный, лёгкая танинность	7,74
3	Ркацители	2012	Объёмная доля этилового спирта – 12,0 % об. Массовая концентрация: Сахаров – 1,1 г/дм ³ Титруемых кислот – 7,7 г/дм ³	Прозрачный Цвет: светло-соломенный Аромат: пряно- цветочный, плодовый Вкус: лёгкий, горчит	7,76
4	Ркацители	2012	Объёмная доля этилового спирта — 12,1 % об. Массовая концентрация: Сахаров — 1,0 г/дм³ Титруемых кислот — 7,3 г/дм³	Прозрачный Цвет: соломенный Аромат: растительный с цветочной нотой, гребневой тон Вкус: экстрактивный, танинный, вяжущий	7,74

ı	2	3	4	5	6
5	Ркацители	2012	Объёмная доля этилового спирта – 13,4 % об. Массовая концентрация: Сахаров – 3,2 г/дм ³ Титруемых кислот – 7,1 г/дм	Прозрачный Цвет: тёмно-соломенный Аромат: плодово-пряный, медовый Вкус: полный, танинный	7,80
6	Каберне- Совиньон	2012	Объёмная доля этилового спирта – 12,6 % об. Массовая концентрация: Сахаров – 13,1 г/дм ³ Титруемых кислот – 7,3 г/дм ³	Лёгкий опал Цвет: розовый Аромат: ягодный с нотами барбариса Вкус: мягкий, гармоничный с остаточным сахаром	7,75
7	Каберне- Совиньон	2012	Объёмная доля этилового спирта – 12,5 % об. Массовая концентрация: Сахаров – 2,0 г/дм ³ Титруемых кислот – 8,2 г/дм ³	Прозрачный Цвет: рубиновый Аромат: ягодный с нотами паслёна, смородины и сливок Вкус: полный, гармоничный, ягодный с лёгкой терпкостью	7,91
8	Каберне- Совиньон	2012	Объёмная доля этилового спирта – 12,7 % об. Массовая концентрация: Сахаров – 2,0 г/дм ³ Титруемых кислот – 8,3 г/дм	Прозрачный Цвет: светло-рубиновый Аромат: ягодный с тонами паслёна и чёрной смородины Вкус: кислотный, недостаточно гармоничный, танинный	7,85
9	Каберне- Совиньон	2012	Объёмная доля этилового спирта — 13,46 % об. Массовая концентрация: Сахаров — 1,94 г/дм ³ Титруемых кислот — 7,6 г/дм ³	Прозрачный Цвет: рубиновый Аромат: ягодный с нотами паслёна, красных ягод Вкус: сложный, полный с лёгкой танинностью	7,86
10	Каберне- Совиньон	2012	Объёмная доля этилового спирта — 13,5 % об. Массовая концентрация: Сахаров — 5,6 г/дм ³ Титруемых кислот — 8,0 г/дм	Прозрачный Цвет: светло-рубиновый Аромат: приглушённый с тонами зелени Вкус: недостаточно полный	7,79

Выводы:

- Образцы виноматериалов, выработанные в предгорных условиях АФ "Магарач" (с. Вилино, АР Крым) по органолептическим показателям характеризуются достаточно высоким качеством, приготовлены технологически чисто. Лучшими среди белых виноматериалов отмечаются образцы № 1 и 5; среди красных виноматериалов образец № 7.
- Высокая дегустационная оценка образцов № 5 (7,8 баллов) свидетельствует о перспективности использования приёма настаивания мезги с гребнями для приготовления белых столовых вин с высокой антиоксидантной активностью.

 Продолжить исследования по выработке столовых виноматериалов с целью приготовления вин с высокой антиоксидантной активностью, расширив спектр технологических приёмов используемых в виноделии.

Председатель комиссии

/подпись/ Гержикова В.Г.

Секретарь комиссии

/подпись/ Таран Г.В.

Выписка верна:

Учёный секретарь ФГБУН «ВННИИВиВ « Магарач» РАН» канд. с.-х. наук

A

Галкина Е.С.

Выписка из протокола № 11 заседания дегустационной комиссии НИВиВ "Магарач" от 07 июня 2013 г.

Председатель

дегустационной комиссии:

Секретарь дегустационной

комиссии:

Гержикова В.Г. - гл. науч. сотрудник

отдела химии и биохимии

Таран Г.В. - инженер-технолог отдела

технологии вин, коньяков и вторичных

продуктов

Присутствовали:

5 членов дегустационной комиссии НИВиВ «Магарач» и 2 приглашённых.

Цель дегустации: органолептическая оценка качества обработанных виноматериалов, приготовленных в рамках выполнения аспирантской НИР по теме "Разработка технологии производства вин с высокой антиоксидантной активностью" аспирантом отдела технологии вин, коньяков и вторичных продуктов Гришиным Ю.В.

Дегустация проводилась в соответствии с Положением о дегустационной комиссии НИВиВ "Магарач" № 8 от 14.04.2008 г.

Таблица 1 Результаты химического и органолептического анализа представленных образцов

№ п/п	Наименование образца, сорт винограда	Год урожая	Физико-химические показатели	Органолептическая оценка	Средний балл
1	2	3	4	5	6
1	Ркацители	2012	Объёмная доля этилового спирта – 11,8 % об. Массовая концентрация: Сахаров – 1,7 г/дм ³ Титруемых кислот – 8,1 г/дм ³	Прозрачный Цвет: светло- соломенный с блеском Аромат: цветочно- медовый, сортовой Вкус: лёгкий, гармоничный, свежий	7,8
2	Ркацители	2012	Объёмная доля этилового спирта — 13,1 % об. Массовая концентрация: Сахаров — 2,4 г/дм ³ Титруемых кислот — 7,1 г/дм	Прозрачный Цвет: светло- соломенный Аромат: цветочный, мягкий с оттенком листа смородины Вкус: полный, чистый	7,78
3	Ркацители	2012	Объёмная доля этилового спирта – 12,0 % об. Массовая концентрация: Сахаров – 1,1 г/дм ³ Титруемых кислот – 7,7 г/дм ³	Прозрачный Цвет: соломенный Аромат: цветочно- медовый, с оттенком пряностей Вкус: гармоничный, полный, плодовый	7,75

1	2	3	4	5	6
4	Ркацители	2012	Объёмная доля этилового спирта – 12,1 % об. Массовая концентрация: Сахаров – 1,0 г/дм ³ Титруемых кислот – 7,3 г/дм ³	Прозрачный Цвет: соломенный Аромат: свежий, с растительно-пряным оттенком Вкус: полный, терпкий	7,65
5	Ркацители	2012	Объёмная доля этилового спирта — 13,4 % об. Массовая концентрация: Сахаров — 3,2 г/дм ³ Титруемых кислот — 7,1 г/дм ³	Прозрачный Цвет: тёмно- соломенный Аромат: плодово- пряный, медовый Вкус: полный, танинный	7,8
6	Каберне- Совиньон	2012	Объёмная доля этилового спирта — 12,6 % об. Массовая концентрация: Сахаров — 13,1 г/дм ³ Титруемых кислот — 7,3 г/дм ³	Прозрачный Цвет: светло-розовый Аромат: плодово- ягодный с дрожжевым оттенком Вкус: мягкий, гармоничный, слаженный	7,75
7	Каберне- Совиньон	2012	Объёмная доля этилового спирта — 12,5 % об. Массовая концентрация: Сахаров — 2,0 г/дм ³ Титруемых кислот — 8,2 г/дм ³	Прозрачный Цвет: рубиновый Аромат: ягодный с нотами паслёна и сафьяна Вкус: гармоничный, слаженный, бархатистый	7,85
8	Каберне- Совиньон	2012	Объёмная доля этилового спирта — 12,7 % об. Массовая концентрация: Сахаров — 2,0 г/дм ³ Титруемых кислот — 8,3 г/дм	Прозрачный Цвет: светло- рубиновый Аромат: ягодный с тонами паслёна и чёрной смородины Вкус: мягкий, лёгкий, гармоничный	7,8
9	Каберне- Совиньон	2012	Объёмная доля этилового спирта — 13,46 % об. Массовая концентрация: Сахаров — 1,94 г/дм ³ Титруемых кислот — 7,6 г/дм ³	Прозрачный Цвет: тёмно- рубиновый Аромат: ягодный с нотами паслёна, ежевики Вкус: гармоничный, сложный, полный	7,85
10	Каберне- Совиньон	2012	Объёмная доля этилового спирта – 13,5 % об. Массовая концентрация: Сахаров – 5,6 г/дм ³ Титруемых кислот – 8,0 г/дм ³	Прозрачный Цвет: рубиновый Аромат: ягодного направления, с тонами паслёна, ежевики и сафьяна Вкус: полный, бархатистый, округлый	7,87

Выводы:

Образцы виноматериалов, выработанные в предгорных условиях АФ "Магарач" (с. Вилино, АР Крым) по органолептическим показателям характеризуются достаточно высоким качеством, приготовлены технологически чисто. Лучшими среди белых виноматериалов отмечаются образцы № 1, 2 и 5; среди красных виноматериалов – образец № 10.

- Высокая дегустационная оценка образцов № 2 и 5 (7,78 и 7,8 баллов) свидетельствует о перспективности приготовления виноматериалов с кратковременным настаиванием мезги и внесением гребней.
- Продолжить исследования по выработке столовых виноматериалов с целью приготовления вин с высокой антиоксидантной активностью, расширив спектр технологических приёмов используемых в виноделии.

Председатель комиссии Секретарь комиссии /подпись/ Гержикова В.Г. /подпись/ Таран Г.В.

Выписка верна: Учёный секретарь «Магарач» РАН» канд. с.-х. наук

ФГБУН «ВННИИВиВ

Галкина Е.С.

приложение д

Результаты расчёта экономического эффекта от внедрения



РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЁТА

экономического эффекта от внедрения технологии производства виноматериала столового сухого белого с повышенными антиоксидантными свойствами

Наименование показателя	Единицы измерения	Значения показателей	
		новая технология	
Объём внедрения	дал	1000	
Себестоимость	руб. дал	302,75	
Оптовая цена	руб. дал	655,94	
Прибыль	руб. дал	353,19	
Рентабельность	%	66,81	
Экономический эффект от внедрения	тыс. руб.	325,74	

Главный технолог ООО «Вейн унд Вассер» Главный бухгалтер ООО "Вейн унд Вассер" В.н.с. лаборатории функциональных продуктов переработки винограда ФГБУН «ВННИИВиВ «Магарач» РАН», к.т.н М.н.с. лаборатории функциональных продуктов переработки винограда ФГБУН

«ВННИИВиВ «Магарач» РАН»

Н.В. Толстенко
А.В. Кудрявцева

Л.М. Соловьёва

Ю.В. Гришин

Технико-экономическое обоснование

Внедрение биовалоризационного подхода, основанного на глубокой переработке виноградных гребней, позволяет получить новый вид винопродукции с добавленной стоимостью, проявляющей биологическую активность наряду с высокими вкусовыми качествами и рационализировать их использование как источника биологически ценных веществ винограда, повысить эффективность их переработки.

Расчёт экономического эффекта от внедрения технологии производства виноматериала белого сухого с повышенными антиоксидантными свойствами представлен в Приложении Д. В новом типе вина белого сухого с повышенными антиоксидантными свойствами нормируется величина антиоксидантной активности — не менее 1,2 г/дм³ (в пересчёте на стандарт-антиоксидант), значение массовой концентрации фенольных веществ по Фолину-Чокальтеу (≥ 0,4 г/дм³), качественный и количественный фенольные составы по ВЭЖХ (Приложение А).

Экономический эффект от внедрения разработанной технологии производства вина белого сухого с повышенными антиоксидантными свойствами будет определяться экономическим эффектом от производства виноматериала для нового типа вина и его коммерческой реализацией.

Таблица – Исходные данные для расчёта экономической эффективности от новой технологии производства вина сухого белого с повышенными антиоксидантными свойствами

№ ,	Показатели	Вели	чина
п/п		До	После
		внедрения	внедрения
			новой
			технологии
			вина
1	2	3	4
1	Годовой объём выпускаемой продукции, дал	1000	1000
2	Вспомогательные материалы, среднее значение, руб./дал.	75,00	75,00
3	Затраты на энергоносители, руб./дал.	79,74	79,74

		Продолжение таблицы		
1	2	3	4	
4	Расходы на эксплуатацию оборудования, руб./дал.	22,82	28,02	
5	Тарифная ставка рабочего 3 разряда, руб./(чел. час)	120,00	120,00	
6	Общезаводские затраты	33,15	33,15	
7	Производственная себестоимость 1 дал продукции,	188,13	270,53	
	руб./дал.			
8	Внепроизводственные расходы, руб./дал.	32,22	32,22	
9	Средняя себестоимость 1 дал продукции, руб.	220,35	302,75	
10	Оптовая цена, руб./дал.	330,20	655,94	

Расчёт экономического эффекта:

Для расчёта экономического эффекта от внедрения новой технологии вина необходимо определить:

Разность дохода от реализации за счёт перевода продукта в более высокую ценовую категорию на годовой объём выпускаемой продукции (1000 дал):

$$1000 \times (655,94 - 330,20) = 325740,00 \text{ py6}$$

Изменение прибыли от продаж на годовой объём выпускаемой продукции (1000 дал) составляет 325740,00 руб.

Изменение рентабельности продукции:

$$\left(\frac{655,94 - 302,75}{302,75} - \frac{330,20 - 220,35}{220,35}\right) \times 100 = 66,81 \%$$

Экономический эффект от внедрения технологии производства вина белого сухого с повышенными антиоксидантными свойствами составит 325740,00 руб., при годовом объёме выпускаемой продукции – 1000 дал, или 325,74 руб./дал.