

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ЗОНАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ САДОВОДСТВА И ВИНОГРАДАРСТВА»

На правах рукописи

Бурда Виктор Евстафиевич

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИГРИСТЫХ ВИН
НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КРИОКОНЦЕНТРАТОВ**

05.18.01 – Технология обработки, хранения и
переработки злаковых, бобовых культур,
крупяных продуктов, плодоовощной
продукции и виноградарства

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Научный руководитель:
Д-р с-х. наук, профессор,
Гугучкина Татьяна Ивановна

Краснодар – 2015

ПРИНЯТЫЕ В РАБОТЕ СОКРАЩЕНИЯ

ЮБК – Южный берег Крыма

ГУП – Государственное унитарное предприятие

ОВ-потенциал – величина окислительно-восстановительного потенциала

Ист. – первая ступень

Пст. – вторая ступень

Шст. – третья ступень

БАВ – биологически - активные вещества

ПАВ – поверхностно-активные вещества

ЖКС – жёлтая кровяная соль

ЧКД – чистая культура дрожжей

СЭВУ-3 – ступенчатая экспериментальная вымораживающая установка в три ступени

SO₂ – массовая концентрация диоксида серы

АО – аграрное объединение

ГУП – государственное унитарное предприятие

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	9
1.1. Использование сахаросодержащих материалов в производстве игристых вин.....	9
1.2. Способы производства обезвоженного концентрата виноградного сусла.....	12
1.3. Анализ способов вымораживания виноградного сусла и вина.....	16
2 ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	26
2.1 Характеристика объектов исследований	26
2.2. Методы исследований	31
3 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.....	33
3.1 Технологическая схема подготовки виноградного сусла к вымораживанию	33
3.2 Конструкция и принцип работы новой установки трехступенчатого вымораживания виноградного сусла	37
3.3 Установление влияния процесса вымораживания виноградного сусла на его показатели качества.....	50
3.4 Совершенствование технологии белых игристых вин на основе применения криоконцентрата виноградного сусла.....	99
3.5 Изменение показателей качества игристого вина в зависимости от способа производства и вида сахаросодержащего компонента, вносимого в тиражную (бродильную) смесь.....	116
3.6 Технология игристых вин на основе использования криоконцентратов	130
3.7 Расчет экономической эффективности.....	138
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	141
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	141

ПРИЛОЖЕНИЕ	160
Приложение 1	161
Приложение 2	164
Приложение 3	173
Приложение 4	176
Приложение 5	179
Приложение 6	182
Приложение 7	188
Приложение 8	201
Приложение 9	203
Приложение 10	205
Приложение 11	208
Приложение 12	211
Приложение 13	214
Приложение 14	217
Приложение 15.....	220
Приложение 16	223
Приложение 17	226
Приложение 18	232
Приложение 19	236
Приложение 20	246

ВВЕДЕНИЕ

Главной задачей современного виноделия является обеспечение высокого качества и конкурентоспособности готовой продукции, включая и игристые вина.

Значительный вклад в разработку основ вторичного брожения внесли учёные Фролов-Багреев А.М., Агабальянц Г.Г., Мержаниан А.А., Брусиловский С.А., Саришвили Н.Г., Авакянц С.П., Охременко Н.С., Гавриш Г.А., Косюра В.Т., Мартинонни Ф., Менсио С. и др. Вместе с тем рекомендуемые ими к использованию мистели и ликёры – это сахаросодержащие компоненты, полученные с использованием этилового спирта и тростникового или свекловичного сахара, которые не являются продуктами виноградного происхождения.

В последнее время существует много различных технологий приготовления игристых вин. Среди них – производство молодых игристых вин, когда свежесветлённое сусло сразу направляют на брожение в акратофоры для получения молодых Рислингов и Мускатов. О высоком качестве этих вин свидетельствуют золотые награды Международных конкурсов вин 2008-2015 г.г.

Альтернативой этому методу может служить метод, предусматривающий использование концентрата виноградного сусла, полученного в результате его вымораживания. Известны технологии полусухих и полусладких столовых вин, приготовленных с помощью криовоздействия (Моисеенко Д.А., Агеева Н.М., Багиян Л.В.), работы по вымораживанию вин и соков (Попов К.С., Бурдо О.Г., Осипова Л.А., Радионова О.В., Рабинович З.Д., Буртов О.А., Митина А.В.). Однако работы по технологии игристых вин с использованием криоконцентрата отсутствуют.

В связи с этим теоретическое обоснование возможности повышения качества игристых вин за счет улучшения их типичных свойств и органолептической оценки с использованием криоконцентрата является важной и **актуальной задачей** отрасли.

Целью работы являлось совершенствование технологии игристых вин на основе использования криоконцентрата виноградного сусла.

Задачи исследований. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:- осуществить выбор сортов винограда с целью получения из них криоконцентрата для производства игристых вин;

- создать установку для вымораживания виноградного сусла, определить оптимальные параметры и режимы её работы;

- установить изменение физико-химических показателей виноградного сусла в процессе вымораживания по сравнению с поэтапным приготовлением ликёров;

- выявить качественные и количественные показатели игристых вин, полученных с использованием различных сахаросодержащих компонентов;

- исследовать технологические приёмы приготовления игристых вин, направленные на получение стабильной продукции;

- усовершенствовать технологию производства игристых вин с использованием криоконцентрата виноградного сусла в качестве тиражного и резервуарного ликеров;

- разработать технологические инструкции по производству новых марок игристых вин;

- рассчитать экономическую эффективность от внедрения в производство усовершенствованной технологии игристых вин.

Научная новизна. Впервые теоретически и экспериментально обоснована технология игристых вин с использованием в качестве сахаросодержащих компонентов криоконцентратов, полученных на основе новых знаний о закономерностях изменения физико-химических показателей виноградного сусла в процессе его вымораживания. Выявлено значительное увеличение в криоконцентратах биологически активных веществ (БАВ) в сравнении с ликерами. Определена эвтектическая точка раствора виноградного сусла, устанавливающая порог эффективного вымораживания. Доказана необходимость проведения трехступенчатого вымораживания сусла с

предварительной его обработкой оклеивающими веществами, что предотвращает обогащение сусла кислородом воздуха. Впервые выявлены различия в химическом составе экспериментальных партий игристых вин, произведенных с использованием криоконцентратов и ликёров, приготовленных по традиционной технологии. Показано, что внесение криоконцентрата приводит к улучшению игристых и пенистых свойств игристого вина и повышению его органолептических показателей.

Теоретическая значимость полученных результатов. Впервые получены новые знания, позволяющие управлять качеством процесса вымораживания сусла, используемого в производстве игристых вин. Установлено, что в процессе вымораживания виноградного сусла значительно увеличивается плотность, вязкость и кислотность криоконцентрата по сравнению с традиционным способом приготовления ликёров, что положительно сказывается на накоплении поверхностно-активных веществ в игристых винах, обуславливающих его пенистые и игристые свойства.

Практическая значимость работы. Впервые применена технология вымораживания виноградного сусла на ступенчатой экспериментальной вымораживающей установке СЭВУ–3. Усовершенствована технология производства игристых вин за счёт использования криоконцентрата. Разработаны и утверждены «Технологічна інструкція на виробництво вин ігристих ТІ У 00011050 – 15.93.11-3:2009», от 21.07.2009 г.; «Технологическая инструкция на производство вина игристого белого, розового «Мускастное Севастопольское» (брют, сухое, полусухое), ТИ 9172-3116-05431414-2014» от 01.07.2014 г. Технология прошла производственную апробацию и внедрена на ГП «Севастопольский винодельческий завод» с экономическим эффектом 23880 рублей на 1000 бутылок.

Получено четыре патента: патент Украины на изобретение №26236 от 15.12.1993 г. «Способ производства игристого вина», патент Украины на изобретение № 31248 от 15.12.2000 г. «Спосіб готування виноматеріалів»,

патент Украины на полезную модель «Способ производства игристого вина» № 39137 от 10.02.2009 г. и патент РФ на полезную модель №149922 от 06.06.2012 г. «Способ производства молодых игристых вин.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Параметры и режимы производства криоконцентрата на экспериментальной установке СЭВУ-3.

2. Физико-химический состав и органолептические свойства игристых вин, произведенных с применением криоконцентрата.

3. Технология игристых вин с применением криоконцентрата.

Методология исследований. Для решения поставленной цели применён системно-технологический подход, включающий анализ продукции на всех этапах её жизненного цикла.

Степень достоверности и апробация работы. Достоверность экспериментальных данных подтверждена использованием современного высокоточного аналитического оборудования, среди которого газовый хроматограф, система капиллярного электрофореза, выполнением исследований в 3-5 кратных повторностях. Основные научные положения доложены на: заседаниях секции учёного совета НИВиВ «Магарач» (2006-2010 гг.); международной конференции «Прикладная физическая химия и нанохимия» (Судак, 10-14.10.2009 г.); девятой всеукраинской конференции студентов и аспирантов «Сучасні проблеми хімії» (Киев, 14-16.05.2008 г.); международной конференции, посвящённой 150-летию со дня рождения В.И Вернадского «Прикладная физико-неорганическая химия», Севастополь, (23-26.09.2013 г.).

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Использование сахаросодержащих материалов в производстве игристых вин

На начальных этапах кустарного изготовления шампанского использовали естественные сахара виноградной ягоды. Однако такой способ не получил промышленного распространения. В последующем была предложена технология, которая в современном шампанском производстве стала доминирующей. Она основана на использовании в качестве тиражного (резервуарного) и экспедиционного ликеров свекловичного и тростникового сахара [2,5,61,69].

В промышленном производстве игристых вин существует и ряд способов, вторичное брожение которых основано на использовании сахаров виноградного происхождения. Типичным примером одного из таких способов является технология производства игристых вин «Асти Спуманте», в основу которой положено азотное голодание дрожжей, так называемая «биологическая стабилизация». Научное обоснование такой технологии дано Менцио, а в дальнейшем оно было продолжено Гарино-Канина [2].

Н.С. Охременко усовершенствовал купажную технологию игристых вин, в основу которой было положено приготовление бродильной смеси из спиртованного сусла мускатных сортов винограда без применения сахара невиноградного происхождения [2,61].

Другой пример применения естественных сахаров виноградной ягоды при производстве игристых вин – технология Цимлянского игристого. Цимлянское игристое вначале зарождалось весьма примитивно. Изначально собранный виноград подвергали вяливанию до начала холодов и достижения массовой концентрации сахаров $245 - 295 \text{ г/дм}^3$. Виноград протирали на терке, мезгу погружали в открытые емкости, где перемешивали, пока не начиналось брожение. Брожение вели при низкой температуре. Получали недоброд, который при розливе в бутылки и последующем сбраживании

превращался в игристое вино. Чуть позже наряду с бутылочным способом был разработан акратофорный способ производства Цимлянского игристого вина [2,61].

С целью производства игристого вина, подобного Цимлянскому, в условиях Крыма в 1963 – 1966 г.г. по предложению Г.Г. Агабальянца в ВНИИВиВ «Магарач» Г.А. Гавришем была разработана и совместно с винкомбинатом «Золотая балка» внедрена технология производства красного игристого вина «Севастопольское игристое». Готовилось оно из купажа красных виноматериалов (недобродов, крепленых и сухих) без добавления сахара [2,61].

Дальнейшее развитие технологии производства игристых вин на основе сахаров виноградного происхождения получило в НИВиВ «Магарач». В институте была разработана технологическая схема приготовления игристого природно-полусладкого вина в лабораторных условиях (Н.И. Бурьян, А.Г. Рева, Ю.В. Козловский) [26]. Технология предусматривала поточное брожение виноградного сусла под давлением диоксида углерода до заданных кондиций и розлив в бутылки для игристых вин. Игристые полусладкие вина, полученные методом непрерывного брожения виноградного сусла, по мнению авторов, были стабильны к физико-химическим и микробиальным помутнениям, и по заключению дегустационной комиссии института характеризовались свежим, гармоничным вкусом с сортовыми тонами в аромате.

Однако предложенное авторами брожение сусла в непрерывном потоке на марку с остаточным сахаром, из опыта работы винзавода «Золотая балка» и личных наблюдений автора зачастую несло в себе опасность получения акратофорных и посторонних тонов, присущих непрерывной шампанизации. Кроме этого, некоторые учёные считают [2,91], что в условиях значительного количества сахаров, в вине остаются образующиеся во время брожения ацетоин, диацетил и альдегиды. Эти соединения не успевают восстанавливаться, появляются тона окисленности, образуется

«акратофорный» или «резервуарный» тон. Он обусловлен, по-видимому, конечными продуктами меланоидиновой реакции, которые накапливаются в присутствии больших количеств сахаров. По данным А.К. Родопуло [101], К.С. Попова [91] и С.П. Авакянца [2] этот тон появляется даже при бутылочном способе в условиях высокой массовой концентрации сахаров (70 г/дм^3). Причём, чем выше остаточная массовая концентрация сахаров, тем сильнее выражен этот тон [2].

В НИВиВ «Магарач» был предложен способ получения из виноградного сусла игристого вина типа «брют» (С.И. Колосов, А.С.Макаров, Загоруйко В.А.) [59]. По этому способу осветленное сусло сбраживали до остаточной массовой концентрации сахаров $22\text{-}24 \text{ г/дм}^3$. По достижению указанной концентрации недоброд разливали в бутылки. В качестве контроля служили игристые вина, произведенные бутылочным способом из сбродивших насухо виноматериалов. Согласно результатам сравнительных оценок контрольных и опытных вариантов, образцы игристых вин, полученных из виноградного сусла, по органолептическим свойствам и типичности не уступали классическим игристым винам, превосходя по некоторым показателям (аромат, оттенки вкуса).

Однако, способ получения игристых вин, предложенный С.И. Колосовым и А.С. Макаровым, при всех достоинствах, на наш взгляд, имеет ряд недостатков:

- ограничивает производство игристого вина с остаточным сахаром только маркой «брют», по причине кондиций исходного виноградного сусла;
- применение виноградного сусла в бродильной смеси не обеспечивает высокого содержания биологически активных веществ;
- при круглогодичном равномерном производстве игристого вина усложняется обеспечение требуемых условий хранения виноградного сусла, что будет сопряжено с повышенными трудозатратами.

Г.Троост (ФРГ) исследовал возможность повышения качества игристых вин путем купажирования криоконцентрата виноградного сусла с

вином. По его мнению, вина, полученные с использованием криоконцентратов виноградного сусла, превосходят по качеству вина, полученные из виноградного сусла [164].

В 1993-95 г.г. в агрофирме «Золотая балка» творческим коллективом под руководством Д.А. Моисеенко была разработана и внедрена технология производства игристого вина с использованием криоконцентратов виноградного сусла в качестве резервуарного ликёра [85]. По данной технологии в течение 1994-1997г.г. было выпущено игристое вино «Золотая балка» в количестве 176,8 тыс. бутылок [58,79], которое было отмечено наградами Союза виноделов Крыма НИВиВ «Магарач». Эта технология имела разовое исполнение, не имела научного обеспечения, в связи с чем не получила дальнейшего развития. Автор данной диссертационной работы на тот момент был членом творческого коллектива «Золотая балка» и в настоящей работе продолжая традиции данного коллектива постарается дать ответы на многие вопросы, связанные с использованием криоконцентрата в качестве сахаросодержащего компонента – резервуарного ликёра.

1.2. Способы производства обезвоженного концентрата виноградного сусла

Все выявленные способы производства обезвоженного концентрата с их достоинствами и недостатками сведены в таблице 1. Из всех представленных способов обезвоживания (таблица 1) наиболее приемлемым для концентрирования виноградного сусла большинство исследователей считают концентрирование вымораживанием [23,25,34,49,57,92,93, 102,134,143]. При этом они подчёркивают, что низкие температуры не вызывают существенных изменений в составе сока, так как ведутся при пониженных температурах и продукт претерпевает минимальные изменения [102], в то же время эффективно тормозят биохимические реакции и жизнедеятельность микрофлоры, приводящие к ухудшению качества [25].

Таблица 1 – Способы производства обезвоженного концентрата

Способ	Концентрирующий агент	Режимы	Недостатки	Преимущества
1	2	3	4	5
Выпаривание [25, 49, 102, 114].	Пар	Температура 100°C. Предварительное удаление винного камня; отгонка летучих ароматических веществ и их концентрирование	Частичное удаление, разрушение и окисление витаминов, ферментов, фенольных и красящих веществ, приводит к потере аромата, появляются тона уваренности, карамелизация сахаров вследствие реакции Майяра, появление оксиметилфурфурола.	Возможность обеспечения достаточно максимальной массовой доли сухих веществ - 70-72% и стабильности концентрата при хранении.
Выпаривание под вакуумом [25, 49, 102, 114].	Пар	Температура испарения воды 80-30°C [25]. Предварительное удаление винного камня, отгонка летучих ароматических веществ и их концентрирование.	Возможна активизация окислительных ферментов при таких температурах и быстрое ухудшение качества сока под их действием. Потеря с парами воды большей части летучих веществ, определяющих аромат сусла [25].	Получение в меньшем количестве продукта оксиметилфурфурола, существенное уменьшение расщепления диметилсульфида и др. нежелательных ароматических веществ за счет достижения большей поверхности сусла (тонкой пленки) в ёмкостях с пониженным давлением и обеспечение стабильности при хранении [25].
Осмоз и обратный осмос [132, 139].	Полупроницаемая мембрана ацетатцеллюлоза, целлофан и полиэтиленгликоль	Селективность мембраны, толщина, давление, температура, вязкость сока.	Получение продукта низкой концентрации, (35 – 40%) при давлении 0,8 – 1,0 МПа. Более высокая концентрация требует повышение давления для преодоления осмотического давления, высокий расход электроэнергии, увеличение размеров установки. Взвеси и коллоидные вещества с высокой молекулярной массой (пектиновые, белковые и дубильные) образуют агрегаты, затрудняющие течение процесса, значительно повышают вязкость концентрата.	Отсутствие тонов уваренности, практически не происходит изменение цвета, вкуса и запаха [5, 61, 132, 138, 139] возможность получения стерильного концентрата, что позволит добиться стабильности при хранении [44].

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
Газогидрат- ный [25].	Гидратообразо- ватель бромистый метил, фреон и др.	Способность газов при определенных температуре и давлении образовывать при введении их в воду твердую фазу в виде гидратов или кристаллогидратов общего вида $M \cdot nH_2O$ (M – мо- лекула гидратообразую- щего газа)	Ухудшение качества получаемого продукта из-за непосредственного контакта с газом	Низкая себестоимость за счет снижения энергозатрат при теплообмене и отсутствие дорогостоящих металлических конструкций
Выморажи- вание[23, 25, 34,49, 57, 92,93, 102, 134,143].	Вода в виде льда	Замораживание продукта при отрицательных температурах. Тхладогента – минус 7 ⁰ С и ниже Тпродукта минус 2 ⁰ С и ниже	Большое количество отхода водно- соковой фракции (чем выше концентрация, тем больше потери сока). Высокая степень концентрации ограничена эвтетической точкой раствора, при которой невозможно отделить воду от льда. Нестабильность концентрата при хранении.	Высокое качество, сохраняется натуральный вкус и биологическая ценность исходного продукта. Незначительная потеря витаминов. Происходит значительная концентрация ароматических веществ.
Сублима- ционная сушка (сушка заморажива- нием) [25, 49, 102, 114].	Водный пар	Удаление основной массы влаги из объектов сушки происходит при отрицательных темпера- турах (минус 20 – минус 30 ⁰ С, а их досушивание осуществляется так же при падающем (не более 40 ⁰ С) температурном режиме).	Требуется сравнительно высоких энергетических затрат для создания высоких отрицательных температур. При концентрировании сока не удастся полностью избежать потерь летучих ароматических веществ, а это, в свою очередь, ведет к ухудшению качества продукта.	Достигается высокая степень сохранности всех наиболее биологически ценных компонентов исходного сырья. Является одним из самых современных способов консервирования микроорганизмов и биопрепаратов, который обеспечивает наилучшее качество сухопродукта и высокую восстанавливаемость лактобактерий при минимальной продолжительности процесса и,

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
				соответственно, минимальных затратах. Позволяет практически полностью, до 95%, сохранить в них питательные вещества, микроэлементы, витамины и даже первоначальную форму, естественный вкус, цвет и запах продолжительное время (от двух до пяти лет) при изменяющейся температуре окружающей среды (от минус 50 до 50 °С. Делает ненужным применение каких бы то ни было ароматизаторов, консервантов и красителей. Малая усадка исходного продукта, что дает возможность избегать их разрушения и быстро восстанавливать сублимированные сухопродукты, имеющие после сушки пористую структуру путем добавления воды
Концентрирование распылением [25,49, 102, 114,134].	Горячий воздух	Расход основного теплоносителя (воздух) 100-280м ³ /ч, расход дополнительного теплоносителя (воздух, азот) 50-120м ³ /ч, при температура основного теплоносителя 120-430°С, дополнительного 20-160°С	Частичное удаление, разрушение и окисление витаминов, ферментов, фенольных и красящих веществ, приводит к потере аромата, необходимость обеспечения фильтрации воздуха. Необходимость в обезвоживании перед процессом сушки и большие энергетические затраты для получения высоких температур теплоносителя	Возможность достижения максимальной массовой доли сухих веществ и стабильности концентрата при хранении.
Концентрирование распылением в вакууме [25,49, 102, 114,131]	Горячий воздух	Температура продукта не более 75°С, а температура воздуха 140-150°С	Массоперенос в дисперсных продуктах, получаемых распылением в вакууме, осложнён двумя факторами: наличием градиента давления в слое и большим разнообразием формы частиц	По сравнению с существующими сушилками установка с СВЧ – нагревом и с вакуумированным испарением влаги позволяет сократить время процесса сушки в 20 раз, обслуживающий персонал на 20-40%, обеспечивает высокий КПД процесса (95%) и уменьшение тепловых потерь в окружающую среду, независимость процесса сушки от внешних условий, автоматизацию процесса и улучшение условий труда.

Таким образом, концентрирование вымораживанием позволяет сохранить натуральный вкус и пищевую ценность исходного продукта, так как сохраняются в неизменном виде все биологически активные компоненты, содержащиеся в виноградной ягоде. К ним, прежде всего относятся витамины и витаминоподобные вещества (аскорбиновая, никотиновая, оротовая, кофейная, галловая, пангамовая, фолиевая, протокатеховая кислоты и др.) [99, 112].

1.3. Анализ способов вымораживания виноградного сусла и вина

Эффективности и целесообразности способов вымораживания виноградного сусла и вина посвящено немало работ, в большинстве своем зарубежных авторов Degoix M. [134], Mannheim H.C. [143], Monzini A. [146], Troost G. [164] и др.

По мнению А. Мишель использование концентрированного виноградного сусла обладает многочисленными преимуществами. Его применение позволяет оптимизировать процесс хранения продукции, соблюсти самые высокие критерии его качества, а также удовлетворить требования потребителей, в связи с тем, что в состав вина вводится продукт, содержащийся в винограде.

Для концентрирования вымораживанием жидких продуктов разработано много способов и установок: способ Вотеитора; схема установки «Гренко», фирмы «Струтерс» (США); способ Геймана – Мак-комби; способ Юнион-Карбайд; способ Филлипса; способ Краузе-Линде; способ Хейса-Нейербурга; способ Линка; способ Сталя [25].

По способу Линка [25] замораживание сусла осуществляют путем прямого контакта хладагента со сгущаемым соком. В данном случае хладагентом является сухой лед, который измельчают до кашицы и добавляют в сок. Сок охлаждают в течение получаса и полученную смесь разделяют на гидравлических прессах.

В способе Струтерса [25] применяется соскабливание льда со стенок кристаллизатора, что уменьшает энергозатраты на процесс вымораживания и упрощает конструкцию кристаллизатора. Конструкция данной установки оригинальна тем, что не имеет теплопередающих поверхностей, а жидкость в кристаллизаторе контактирует с пропанбутаном в непосредственном контакте, благодаря чему поддерживается температура немного ниже точки замерзания.

Способ Филиппа [14] предполагает применение сепарирующего устройства в виде промывной колонны, что позволяет уменьшить возможность аэрации сока.

Из способов и установок концентрирования наиболее распространённым является способ криоконцентрирования фирмы «Гренко». Установки фирмы «Гренко» выпускаются одно- двух и трёхступенчатыми. Последние работают более эффективно, так как в них вязкость продукта и соответственно потери сухих веществ ниже [25,102].

По мнению Хейса [25,102] концентрирование натуральных соков вымораживанием до массовой доли сухих веществ более 62% теоретически возможным. Однако на практике ограничиваются массовой долей сухих веществ 50-55%, так как дальнейшее понижение температуры вымораживания приводит лишь к небольшому нарастанию количества сухих веществ. Возможная степень концентрирования различных соков неодинакова. Например, при массовой доле сухих веществ 50% вязкость черносмородинового сока в два раза превышает вязкость виноградного, следовательно, и концентрировать виноградный сок можно в большей степени, чем черносмородиновый. С увеличением вязкости концентрата возрастают потери сухих веществ с вымороженной водой, что является не менее важным критерием [25, 102].

В своих опытах Э. Сенеш и П. Надабан установили, что температура замерзания виноградного сока при массовой доле влаги 84,4% составляет минус 2 – минус 3⁰С. В разбавленных растворах понижение температуры

замерзания пропорционально изменению относительной молярной концентрации (закон Рауля).

Заслуживает внимание обзор зарубежной холодильной техники для вымораживания соков и вин, проведенный Алексеевым П.А. и Моисеевой Н.А. [10]. Исследования по концентрированию виноградного сока вымораживанием проводились так же во НИВиВ «Магарач» К.С. Поповым и З.Д. Рабинович совместно с Д.А. Моисеенко, А.М. Пальцев, А.В. Митиной и М.А. Навроцкой [93]. Ими был получен напиток «Нектар» из виноградного сусла, концентрированного вымораживанием в ёмкостях с рубашками с биологической стабилизацией (консервирование сорбиновой кислотой до 400мг/дм^3) на Севастопольском соковом заводе и в НИВиВ «Магарач» на Симферопольском винзаводе №1 в акратофорах системы Фролова-Багреева.

Исследования по вымораживанию проводили и в ВМНИИПП М.И. Зеленской и Г.Н. Гасюк на пастеризованном виноградном соке с использованием фризера непрерывного действия марки ОФИ [3]. При этом качество сконцентрированного виноградного сусла было высоким, сохранялись вкус свежего винограда и питательная ценность исходного сока, потеря ароматических веществ и витаминов были незначительны.

В последующем, концентрированию виноградного сусла вымораживанием в потоке было уделено большое внимание в НИВиВ «Магарач» О.А. Буртовым и Н.И. Разуваевым [25,134,143,146,164]. В результате этих исследований была разработана технологическая схема концентрирования виноградного сусла в потоке с подбором соответствующего оборудования (ультроохладители серии ВУНО-30,60,90), сконструированного в институте, и выпускаемого серийно (1971). Образующийся слой льда с внутренней поверхности кристаллизатора снимается специальной скребковой мешалкой, разработанной и изготовленной также в ВНИИВиВ «Магарач».

О.А. Буртов [25] в своих исследованиях отмечает нецелесообразность концентрирования сусла до массовой доли сухих веществ более 55% не только по причине потерь сахаров с выморозками, но и в связи с повышенными

энергозатратами на охлаждение и сепарирование. Исследования динамики изменения физико-химического и биохимического состава виноградного сусла различных сортов в процессе концентрирования вымораживанием, и выпариванием под вакуумом показали, что имели место потери ароматических веществ. Но в процессе вакуумвыпаривания было потеряно 92,1% ароматических веществ исходного сусла, в то время как при вымораживании – 14,8%. По результатам дегустации в исходном сусле сортовой аромат был выражен слабо, а в концентрированном сусле, приготовленном путем вымораживания, отмечался более яркий сортовой аромат. В концентратах виноградного сусла, полученным вакуумвыпариванием, сортовые оттенки в аромате отсутствовали, отмечались тона уваренности и «ржаной корочки», не свойственные натуральному суслу. Цвет сусла в данном случае изменялся в сторону коричневых оттенков, во вкусе присутствовали посторонние тона [25].

Следует отметить, что впервые сравнительную оценку способов вымораживания и выпаривания на примере соков дал П. Бильхерм (США). По его мнению, способ вымораживания имеет преимущества по сравнению с выпариванием, так как позволяет сохранить летучие ароматические вещества и не снижает качества сока [25]. По мнению Самсоновой А.Н., Ушевой В.Б. и др. учёных процесс вымораживания виноградного сусла является более экономичным по сравнению с выпариванием [102].

Д.В.Кудлай предложен трехступенчатый способ получения криоконцентрата из низкосахаристого винограда: первая ступень – минус 4°C , вторая ступень – минус 8°C , третья ступень – минус 20°C . Для отделения образовавшихся кристаллов льда от сусла использовали центрифугирование на холоде при температуре охлаждения [63].

В работах Буртова О.А. [25] сказано, что Б. Зеки и М. Шиман снижали вязкость сока действием ультразвука. В этом случае процесс концентрирования проходил быстрее и с меньшими затратами. Однако обработка ультразвуком способствовала появлению в готовом продукте запаха чеснока.

На эффективность процесса вымораживания, кроме вязкости, различные влияния оказывают физико-механические воздействия. Так, по утверждению О.А. Буртова и Н.И. Разуваева, сотрясения, перемешивания и другие механические воздействия стимулируют кристаллизацию переохлаждённой жидкости. Поэтому, как и в их установке, так и во многих других вымораживателях предусмотрен процесс перемешивания жидкости специальными мешалками [25].

На эффективность применения сотрясений, перемешивания и других механических воздействий, стимулирующих кристаллизацию переохлажденной жидкости во время процесса вымораживания, указывают Е.А.Коваленко, О.Г. Бурдо, Л.Пап [57, 84]. При этом, Ж. Риберо-Гайон и сотр. отмечают, что при охлаждении вина до температуры ниже точки замерзания в жидкости начинают появляться мелкие кристаллы льда. Если жидкость непрерывно перемешивать, то это мешает кристаллам объединяться в сплошную массу. Исходя из этого, можно сделать заключение, что эффективность сотрясений и перемешивания зависят от способа вымораживания. Так, судя по данным Ж. Риберо-Гайон, для эффективности вымораживания при блочном способе необходим покой жидкости.

Все отмеченные выше способы вымораживания виноградного сусла основаны на том явлении, что мелкие кристаллы льда в растворе имеют более низкую температуру плавления, чем крупные. При перемешивании этих кристаллов, средняя температура выше равновесной температуры мелких кристаллов, в результате чего мелкие – плавятся, а крупные кристаллы, в свою очередь, увеличиваются в размерах.

Вышеуказанные способы и установки по вымораживанию имеют следующие недостатки:

- дорогостоящее оборудование: кристаллизаторы, сепараторы, ультраохладители, перемешивающие резервуары и т.д., что значительно удорожает процесс вымораживания.

- сусло подвергается излишней аэрации при перемещении его по всем узлам вымораживающих агрегатов, что негативно сказывается на качестве криоконцентрата и, соответственно, готовой продукции;

Нивелировать вышеуказанные недостатки при получении криоконцентратов виноградного сусла можно путём применения блочного способа вымораживания в ёмкостях с рубашками охлаждения непосредственно на заводах первичного виноделия, имеющих холодильные машины. Это, так же в свою очередь, позволит значительно увеличить объёмы производства и заготовки криоконцентратов на заводах вторичного виноделия (шампанских заводах) в сезон переработки винограда, так как его производство привязано к сезону переработки винограда.

В последние годы вопросу вымораживания соков и фракционного разделения сухих виноматериалов путём вымораживания большое внимание было уделено в Одесской национальной академии пищевых технологий (ОНАПТ) (А.К. Бурдо, Е.А. Осипова Л.А., Коваленко, О.В.Радионова) [22,23,58, 97] и в государственном научном учреждении «Северо-Кавказском зональном НИИ садоводства и виноградарства» Россельхозакадемии (Л.В.Багиян) [12]. В основном исследования и эксперименты по вымораживанию в этих учреждениях проводились с сухими виноматериалами из винограда красных и белых сортов.

В работах ОНАПТ научно обоснованы параметры блочного вымораживания столовых сухих виноградных виноматериалов: предварительное охлаждение до 3-5 °С и вымораживание при температуре поверхности испарителя для белых виноматериалов – минус 18 °С, красных – минус 22 °С. Продолжительность гравитационного сепарирования блоков льда в течение 15-30 мин при температуре 18-20 °С обеспечивало объемную долю этилового спирта в слабоалкогольных виноградных напитках 6-8 % об. Были совершенствованы формулы для расчета криоскопических температур белых и красных столовых сухих виноматериалов, которые, в отличие от

существующих, позволяют рассчитать значения криоскопических температур в более широком диапазоне концентрации неводных компонентов. Построена диаграмма фазовых равновесий для столовых сухих виноматериалов, с помощью которой можно определить количество вымороженной воды, влагосодержание, концентрацию неводных компонентов, криоскопическую температуру и энтальпию виноматериалов (белых и красных) необходимых для определения режимных параметров криоконцентрирования.

В Северо-Кавказском зональном НИИ садоводства и виноградарства были разработаны режимы криовоздействия: для белых виноматериалов — температура минус 10-12 °С, продолжительность криообработки 3-4 суток; для красных виноматериалов — температура минус 10-14 °С, продолжительность криообработки 4-5 суток. В результате криовоздействия улучшались органолептические показатели виноматериалов и вин, устранялось проявление таких пороков и недостатков, как мышинный, прогорклый, сероводородный, пыльный, карамельный и пробковый тона, оттенки плесени, этилацетата и фильтркартона [12].

Подводя итоги анализа известных способов вымораживания можно отметить основные преимущества блочного способа:

- не требует существенных энергетических затрат на перемешивание и перемещение продукта в процессе вымораживания и значительно снижает стоимость оборудования, что в свою очередь в значительной мере отражается на себестоимости продукции;
- положительно влияет на качество продукта (низкая степень окисления продукта, сохранение легколетучих ароматических веществ), так как не имеет прямого контакта продукта с хладагентом и не подвергает продукт аэрации в связи с отсутствием операции перемешивания;
- позволяет ускорить процесс объединения кристаллов льда в сплошную массу, снижая при этом энергозатраты зависящие от времени вымораживания;

- при многоступенчатом блочном вымораживании продукт подвергается многократному процессу обработки холодом при температуре минус 5-10⁰С с последующей продолжительной выдержкой при такой температуре, что положительно отражается на стабильности продукта к белково-кристаллическим помутнениям [61,125];

- криообработка в естественных условиях (в сравнении с искусственным замораживанием с помощью ультраохладителей) способствует меньшим потерям этилового спирта (на 2,0-2,6% об.) и таких ценных ароматических компонентов, как фенилэтанол, этиллактат, и приводит к значительному снижению в вымороженном продукте количества микроорганизмов, которые, в основном, остаются в порах льда низкоалкогольной фракции [12].

Таким образом, в силу ряда достоинств ступенчатого способа он может быть рекомендован как наиболее технологичный и экономичный для вымораживания сусла и производства криоконцентрата и дальнейшего возможного его использования в качестве резервуарного и экспедиционного ликёров в технологии игристых вин.

Существует объективная проблема длительного хранения криоконцентратов независимо от способа их производства, на что указывают некоторые исследователи. Как отмечают Попов К.С. и Рабинович З.Д., одной из задач вымораживания является обеспечение стойкости продукта при хранении от забраживания. По их данным, даже вымораживание до массовой концентрации сахаров 360-500 г/дм³, в большинстве случаев не обеспечивало стойкости к забраживанию при хранении концентрата в обычных условиях. В связи с этим, авторами одновременно со сгущением виноградного сусла вымораживанием вводились сорбиновая кислота и SO₂. В зависимости от массовой концентрации сахаров снижалось содержание дозы сорбиновой кислоты (при стабильной массовой концентрации SO₂ равной 30 мг/дм³). Концентрат виноградного сусла с массовой концентрацией сахаров 360-500 г/дм³ и титруемых кислот 11 г/дм³, консервированный сорбиновой кислотой из расчета 350 мг/дм³ и SO₂, равной 30 мг/дм³ хранили в бочках без признаков

забраживания и плесневения в течение четырех месяцев. Дозировка консервантов зависела от содержания сахаров в концентрате виноградного сусла [92].

Исследование стабильности концентратов виноградного сусла при хранении в различных температурных условиях показало, что осветленные фильтрованием концентраты с массовой концентрацией сахаров 400-500 г/дм³ можно хранить в течении 9 месяцев при температуре не более 8-10⁰С и наличии в них диоксида серы в количестве 250-350 мг/дм³. Хранение концентратов сусла при более высокой температуре (20-28⁰С) нецелесообразно, т.к. уже через 50 суток хранения происходит значительное ухудшение их качества[92].

В работе П.Боголепова (ЧССР) и ряда других зарубежных авторов указывается, что низкая температура замораживания сока (минус 4 - 17⁰С препятствует жизнедеятельности микроорганизмов, но не прекращает действия ферментов, что приводит к снижению качества сока при хранении. Действенным средством, прекращающим активность ферментов, является кратковременная пастеризация сока перед концентрированием при температуре 80-90⁰С. При этом существуют данные, что пастеризация может отрицательно сказаться на органолептических свойствах криоконцентрата виноградного сусла (потеря аромата) [25].

Таким образом, с учетом вышеизложенного, можно сделать следующие выводы. В технологии производства игристых вин многие вопросы остаются нерешенными, в том числе:

- использование криоконцентратов виноградного сусла в качестве резервуарного (тиражного) ликера;
- разработка эффективной технологии производства криоконцентратов виноградного сусла;
- исследование стабильности криоконцентратов при хранении;
- контроль качества игристых вин путем контроля основных физико-химических показателей;

– выявление закономерностей изменения компонентного состава игристых вин в зависимости от используемого сахаросодержащего сырья в составе резервуарного (тиражного) ликера.

Проведённый анализ научной литературы свидетельствует о том, что технология криоконцентрации в производстве игристых вин ранее не проводилась. Имеются отдельные сведения об использовании данной технологии в производстве других типов вин, но они носят отрывочный несистемный характер.

Поэтому проведение исследований по использованию криоконцентратов в производстве игристых вин важно и актуально, так как помимо получения продукции высокого качества позволит расширить её ассортимент.

В связи с этим **целью диссертационной работы** являлось научное обоснование и разработка технологии игристых вин на основе использования криоконцентрата виноградного сусла.

Для достижения поставленной цели решались следующие **задачи**:

- осуществить выбор сортов винограда для получения криоконцентрата из виноградного сусла;
- установить влияние процесса вымораживания на физико-химический состав и показатели качества виноградного сусла;
- определить оптимальные параметры и режимы технологии производства криоконцентрата;
- выявить качественные и количественные показатели игристых вин, полученных с использованием различных сахаросодержащих компонентов;
- исследовать технологические приёмы приготовления игристых вин, направленные на получение стабильной к различного рода помутнениям продукции;
- разработать технологию производства игристых вин с использованием криоконцентрата виноградного сусла в качестве тиражного (резервуарного) ликера;
- разработать технологические инструкции по производству новых марок игристых вин;
- рассчитать экономическую эффективность от внедрения в производство разработанной технологии.

2 ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Характеристика объектов исследований

2.1.1 Характеристика исследуемых сортов винограда. В качестве объектов исследований для производства криоконцентратов виноградного сусла использовали технические сорта винограда Алиготе и Ркацители. Для решения проблемы использования универсальных сортов винограда в виноделии было принято решение провести испытание смеси сортов Мускат гамбургский и Италия в производстве криоконцентрата виноградного сусла. Их использование предусмотрено технологическими инструкциями, разработанными на заводе ГУП г.Севастополя «АО «ГП Севастопольский винодельческий завод» в производстве Мускатных игристых вин.

Характеристика данных сортов винограда приведена в табл. 2.1.

Таблица 2.1 – Характеристика исследуемых сортов винограда

Сорт	Период созревания	Масса грозди,г	Форма и размер ягоды	Урожайность, ц/га	Массовая концентрация, г/дм ³	
					Сахаров	Титруемых кислот
Алиготе	Средне-ранний	78-108	Средние, округлые	100-120	170-200	5,3-10,0
Ркацители	Средний	115	Средние, овальные	100-150	170-231	7,0-12,9
Мускат гамбургский	Средне-поздний	168-267	Разные, круглые, овальные	90-100	170-200	8,0-11,0
Италия	поздний	600	Крупная, овальная	82-120	148-191	6,0-10,0

2.1.2 Обоснование выбора сортов винограда для производства криоконцентрата. Научой и практикой установлено, что количество урожая и качество винограда определяются сортом и конкретными природными условиями местности (климат, почва, месторасположение виноградников), а также агротехническими приёмами, используемыми при выращивании винограда [29,40, 61,114].

Решающим фактором, имеющим фундаментальное значение в формировании не только количества и качества урожая, но и качества продукции является сорт винограда.

При подборе сортов винограда для производства винопродукции необходимо руководствоваться технологической и нормативной документацией, соответствующей тому или иному виду продукции.

Особую важность приобретают сроки созревания винограда, чтобы не создавать пика во время сбора урожая. Для этого необходимо обеспечить его равномерное поступление на переработку. В производственных насаждениях, урожай которых идёт на производство игристых вин, должны преобладать ранне - и среднеспелые сорта винограда. Поздние сроки созревания, как правило, не обеспечивают получение продукции высокого качества.

Известные требования к сортам винограда базируются, как правило, на формировании и развитии сортовых особенностей аромата, гармоничного вкуса сусла и виноматериалов, составляющих ценные и основные органолептические качества готовой продукции [61]. Так, для производства криоконцентратов в силу быстрого забраживания сусла нужно ограничить сроки сбора и переработки винограда. При этом виноград должен иметь оптимальные кондиции и для изготовления игристых виноматериалов, и криоконцентратов.

А.М. Негруль [72] рекомендует сбор винограда для приготовления белых игристых виноматериалов проводить при массовой концентрации сахаров 160-190 г/дм³. А коллектив авторов, возглавляемый Т.Г. Катарьяном [53], отмечает, что в ягодах сортов винограда, предназначенных для белых игристых виноматериалов в пору физиологической зрелости, массовая концентрация сахаров составляет 170-190 г/дм³. В.И. Ниловым с сотр. [74] предлагается следующая система кондиций винограда для производства белых игристых виноматериалов: сахара – 160-190 г/дм³, титруемые кислоты – 8-12 г/дм³, дубильные вещества – до 0,5 г/дм³, общий азот – 200-400 мг/дм³, аминный азот – 70-150 мг/дм³, pH – 2,8 – 3,1. По мнению самих авторов, данная система

является ориентировочной, но она может способствовать правильному выбору технологической схемы и привести к желаемому результату. При этом, технологической инструкцией по производству шампанских виноматериалов из белых сортов винограда и красных сортов винограда по белому способу предусматривается переработка винограда с массовой концентрацией сахаров 170-200 г/дм³, а титруемых кислот – 8-11 г/дм³ [61]. Для красных игристых виноматериалов по массовой концентрации титруемых кислот установлены более низкие значения – на уровне 5-9 г/дм³.

По мнению многих специалистов производства, установленный диапазон по содержанию сахаров, слишком широк. Например, для сорта Алиготе в хозяйствах Севастопольского района, он находится в интервале массовой концентрации сахаров 170 - 185 г/дм³, поскольку предельное количество сахаров, равное 200 г/дм³, для этой зоны чаще всего бывает избыточной [61].

Органолептический анализ шампанских виноматериалов и вин, приготовленных из винограда с массовой концентрацией сахаров от 160 до 200 г/дм³, показал следующее: типичные шампанские виноматериалы и вина получают из винограда с содержанием сахаров 160 г/дм³ при этом дегустационная оценка этих образцов выше, чем у вариантов, приготовленных из винограда с массовой концентрацией сахаров 200 г/дм³. Однако, наиболее высококачественные, гармоничные виноматериалы и вина, получившие наивысшие дегустационные оценки, были произведены из винограда с массовой концентрацией сахаров около 180 г/дм³, что должно быть принято во внимание при приемке винограда на переработку [1].

А.Н. Зотов считает, что мускатные сорта винограда при изготовлении мистелей для мускатных игристых вин в условиях ЮБК целесообразно собирать при массовой концентрации титруемых кислот – 8-11 г/дм³, сахаров – 170-190 г/дм³, (Мускат розовый) и 180-200 г/дм³ (Мускат белый) [52].

Как известно из литературных источников [12,24,58,78] в процессе вымораживания в сусле происходит концентрирование не только сахаров, но и других важнейших компонентов: органических кислот, ароматических веществ

и т.п.; может возникнуть дисбаланс между титруемой кислотностью и сахарами, что необходимо учитывать при производстве криоконцентратов для игристых вин.

Из этого следует, что виноград для производства криоконцентратов должен иметь оптимальное содержание титруемых кислот, сахаров, при которых будет сохранена ароматическая составляющая сула, ответственная за тонкость аромата, и обеспечено накопление экстрактивных веществ для гармоничности вкуса.

Исследованиями установлено, что Севастопольская зона виноградарства, являющаяся наиболее благоприятной как по погодно-климатическим условиям, так и по рельефу и структуре почв для производства шампанских виноматериалов, представлена такими сортами как Алиготе, Ркацители, Совиньон и Мускат Гамбургский. Данный перечень сортов винограда разрешён в соответствии с нормативной документацией для использования при выработке шампанских виноматериалов в Республике Крым. На примере АО «ООО «Золотая балка» (таблица 2.2), показано их использование в 2011-2014г.г.

Таблица 2.2 – Количество винограда (опытных сортов), переработанного предприятием Севастопольской зоны виноградарства АО «ООО «Золотая балка» в 2011-2014г.г.

Наименование сортов	Массовая концентрация, г/дм ³		Урожайность, т		Использование для виноделия, %
	сахаров	титруемых кислот	собрано	переработано	
Алиготе	172,0	8,1	1998,7	1998,7	100
Ркацители	196,0	7,0	719,9	719,9	100
Совиньон	175,0	8,2	195,0	195,0	100
Мускат гамбургский	183,2	6,1	550,0	455,6	83,0
Италия	177,0	6,2	721,0	210,0	29,0

Универсальные сорта винограда Мускат гамбургский использован на переработку на 83% Италия – на 29%, и только 17 и 71% соответственно реализовано в свежем виде.

Подобная ситуация в отношении массовой переработки данных сортов винограда существует и в таких крупных хозяйствах Севастопольской зоны, как ГУП «Севастопольский винодельческий завод» и ООО «Качинский +».

При сборе технических сортов винограда для переработки на шампанские виноматериалы необходимо соблюдать требования, изложенные в технологических инструкциях, recommending осуществлять сбор винограда при сахаристости не менее $160\text{г}/100\text{см}^3$ и массовой концентрации титруемых кислот $7-9\text{г}/\text{дм}^3$, а при сборе мускатных сортов для переработки на криоконцентраты - технологическими инструкциями для Мускатных мистелей, разработанными для Севастопольской зоны виноделия (при массовой концентрации сахаров не менее $160\text{г}/100\text{см}^3$ и массовой концентрации титруемых кислот $4-7\text{г}/\text{дм}^3$).

Как видно из таблицы 2, универсальные сорта (Мускат гамбургский и Италия) используются в переработке с высокими кондициями по массовой концентрации сахаров - до $183\text{ г}/100\text{см}^3$ и выше, что даёт возможность использовать виноград этих сортов для производства криоконцентрата.

2.1.3. Характеристика вспомогательных материалов. Для производства криоконцентрата из виноградного сусла, а так же игристых виноматериалов в качестве антиоксидантного средства применяли диоксид серы. Диоксид серы вводился в сусло из расчета его общего содержания $100\text{ мг}/\text{дм}^3$. Для сульфитации применяли раствор сернистого газа в сусле. Готовили его растворением одного килограмма жидкого сернистого ангидрида в 10 литрах свежего сусла.

Для снижения активности окислительных процессов, как в сусле, так и в ассамбляжах для их осветления применялся бентонит и желатин. Обработку ассамбляжей игристых виноматериалов и виноградного сусла осуществляли в комплексе с обработкой бентонитом однопроцентным раствором желатина, который готовили на умягченной воде, нагретой до 40°C с выдержкой его в течение 5 ч.

Для вторичного брожения применялась жидкая дрожжевая разводка шампанской расы *Saccharomyces bayanus* «Севастопольская–23», питание которой осуществляли сахарами криоконцентрата виноградного сусла Муската белого. Подобраны расы дрожжей, дающие минимальный выход из матрицы в среду - *Saccharomyces bayanus* «Севастопольская – 23». Данная раса дрожжей является кислотовыносливой.

2.2. Методы исследований

Основные компоненты химического состава виноматериалов – объемную долю этилового спирта; массовую концентрацию сахаров, тирюемых и летучих кислот, приведенного экстракта, диоксида серы, давление диоксида углерода в бутылке, а также органолептический анализ вин проводили по методикам действующих национальных (ГОСТ Р) и межгосударственных стандартов (ГОСТ).

Концентрации летучих компонентов виноматериалов и вин - альдегиды, высшие спирты, сложные эфиры - определяли на газожидкостном хроматографе «Кристалл 2000 М» с пламенно-ионизационным детектором, с уровнем флуктуационных шумов нулевого сигнала не более $2 \cdot 10^{-12}$ А, с дрейфом нулевого сигнала детектора не более $2 \cdot 10^{-12}$ А/ч, с пределом детектирования не более $2 \cdot 10^{-12}$ г*С/с [123].

Содержание белка - Шахтерле и Поллак [38], фенольных соединений – с применением реактива Фолина-Чокальтеу.

Качественный и количественный состав аминокислот определяли методом капиллярного электрофореза на приборе «Капель 105М» по методике ФГБНУ СКЗНИИСиВ [46].

Величину окислительно-восстановительного потенциала определяли с помощью рН метра с приставкой.

Для определения величины АОА использовали проточно-инжекционную систему с амперометрическим детектором «ЦветЯуза-ААА-01» (Россия) [46].

Величину поверхностного натяжения (σ , мН/м) – по методике Ребиндера [69].

Для оценки игристых и пенистых свойств вина определяли показатели сопротивления вина выделению углекислоты (K) и пенообразующей способности (F).

За меру сопротивления вина выделению углекислоты (K) принято отношение объемов CO_2 , выделившихся при одинаковых условиях из эталонной жидкости (V_0) и из вина (V_v) [69]:

$$K = \frac{V_0}{V_v}$$

Величина K количественно характеризует комплекс факторов, влияющих на скорость десорбции CO_2 из данного вина. Основную роль играет стабилизирующий слой, который возникает за счет соединений, образующих в пограничных пленках ориентированные углеводородные цепи.

Характеристика пенообразующих свойств вина основана на измерении средней величины максимального объема пены, образующегося при барботировании вина углекислым газом в стандартных условиях [72].

Органические кислоты, и биологически активные вещества, определяли методом капиллярного электрофореза на приборе «Капель 103 Р» и «Капель 105» по методике, разработанной в научном центре виноделия и проблемно-исследовательской лаборатории ФГБНУ СКЗНИИС [46].

Оценку объективности результатов проведенных исследований производили обработкой экспериментальных данных методами математической статистики [15]. Были вычислены дисперсия и стандартное отклонение среднего результата. По таблицам Стьюдента-Фишера при доверительной вероятности 0,95 определяли критерий Стьюдента, а затем точность определения среднего результата. Статистической обработке подвергали как данные испытаний препаратов, так и обработанные ими виноматериалы. В качестве программного обеспечения использовали MS Office Excel и Statistica.

Достоверность экспериментальных данных обеспечивалась проведением опытов не менее чем в трёх повторностях, с последующей обработкой полученных данных методами анализа математической статистики.

3 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

3.1 Технологическая схема подготовки виноградного сусла к вымораживанию

Подготовку сусла из винограда сортов Ркацители (схема №1), Алиготе (схема №2) и смеси столовых сортов (схема №2) к вымораживанию проводили по двум основным технологическим схемам полупроизводственным способом.

Многовариантный подход к исследованию подготовки виноградного сусла к вымораживанию обусловлен необходимостью выбора и обоснования оптимальной, эффективной технологии производства качественного криоконцентрата, используемого в производстве игристых вин в качестве резервуарного (тиражного) ликёра и ликёра, приготовленного традиционным способом.

Как видно из рисунка 3.1 (схема №1) сусло - самотёк и сусло первого давления из винограда сорта Ркацители смешивали в количестве 70 дал (табл. 3.2), сульфитировали (доза SO_2 75 – 100 мг/дм³), охлаждали до температуры 6 – 8 °С, осветляли отстаиванием при этой температуре в течение 10-12ч, оклеивали бентонитом совместно с желатином. Результаты пробной оклейки свидетельствуют, что для эффективной оклейки необходимы дозы: бентонита – 1г/дм³, желатина – 0,015 г/дм³, выдержка на клею при данной температуре 2 суток. Осветление соков по Д. К. Тресслеру [160] рекомендуется проводить при температуре 10 - 15⁰С. Исходя из данных рекомендаций, оклейку проводили при температуре 12⁰С. После осветления и снятия с клеевых осадков через фильтр грубой очистки обработанное сусло направляли на концентрирование вымораживанием.

К.С. Поповым и З.Д. Рабинович [93] было определено, что чем лучше обработано сусло перед вымораживанием (отстаивание на холоде, оклейка желатином или желатином с бентонитом), тем крупнее образуются кристаллы с ясно выраженными межкристаллическими порами, по которым легко стекает концентрат, тем самым облегчая процесс сепарирования сусла. Но необходимо

учитывать, что полное удаление всех взвешенных частиц нежелательно, так как полностью очищенные и прозрачные соки теряют во вкусе, цвете и пищевой ценности по сравнению с соками неочищенными. Это необходимо учитывать при выборе оклеивающих веществ и их дозировке. В связи с этим нами была опробована схема подготовки сусла к вымораживанию только путём его отстаивания без обработки бентонитом и желатином (рис. 3.2).

На рисунке 3.2 (схема №2) показано, что сусло - самотёк и сусло первого давления из винограда сорта Алиготе в количестве 70 дал смешивали, сульфитировали (доза SO_2 75 – 100 мг/дм³), охлаждали до температуры 6 – 8 °С, осветляли только отстаиванием при этой температуре в течение 10-12 ч, отделяли от гущевых осадков и направляли на концентрирование вымораживанием.

По этой же схеме №2 готовили к вымораживанию сусло - самотёк и сусло первого давления в количестве 70 дал из винограда смеси столовых сортов.

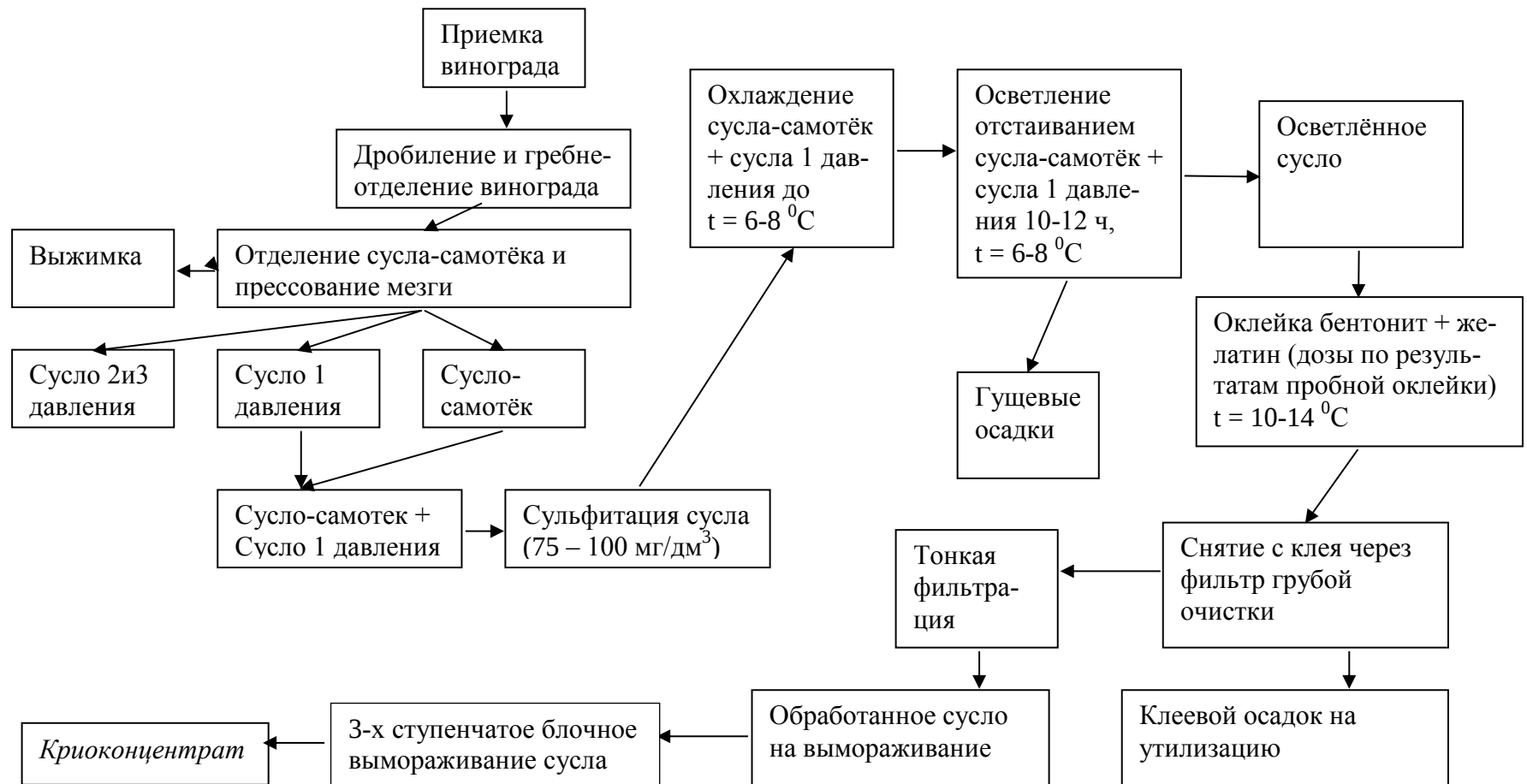


Рисунок 3.1 – Структурная схема подготовки обработанного сусла винограда сорта Ркацители для производства криоконцентрата трёхступенчатым способом (схема №1)

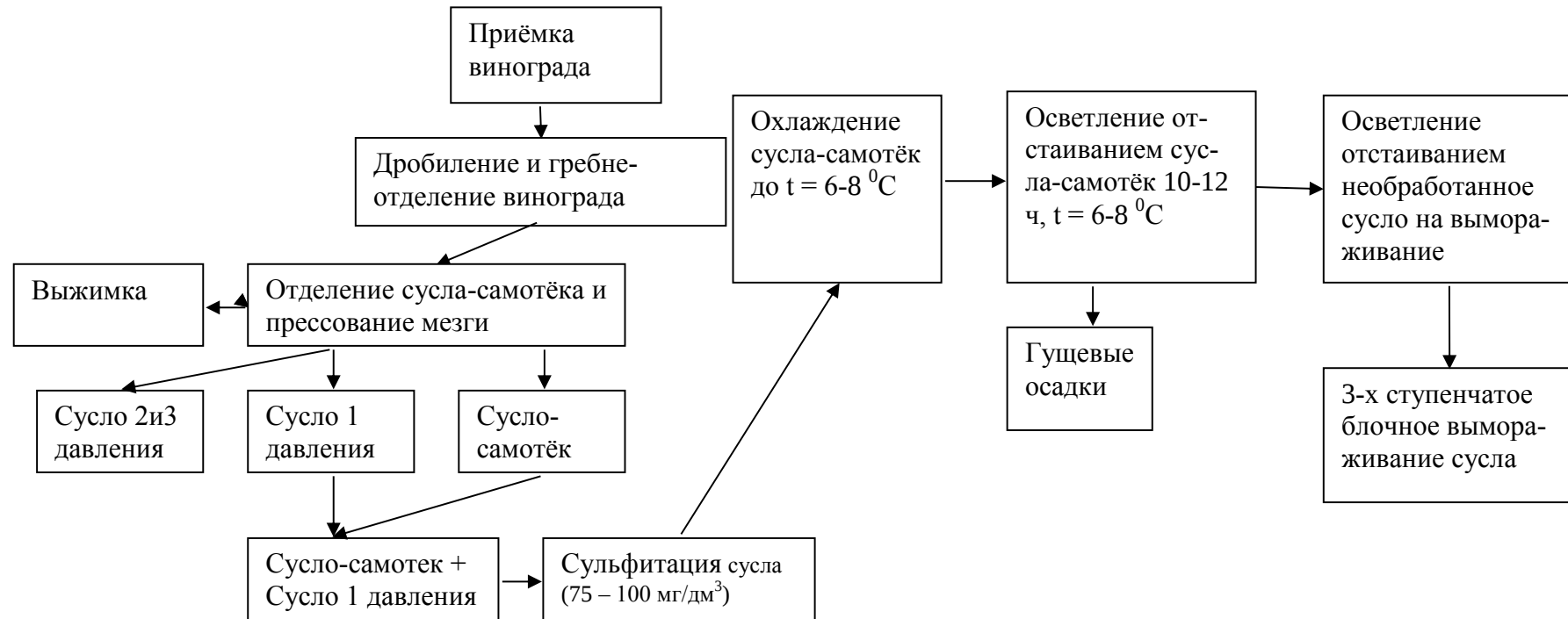


Рисунок 3.2 – Структурная схема подготовки сусла сорта винограда Алиготе и смеси столовых сортов для производства криоконцентрата трёхступенчатым способом (схема №2)

3.2 Конструкция и принцип работы новой установки трехступенчатого вымораживания виноградного сусла

3.2.1 Описание конструктивных особенностей установки. Результаты анализа литературных источников информации [93,97] позволили нам сделать предварительный вывод о целесообразности использования трёхступенчатого способа вымораживания виноградного сусла для производства криоконцентратов. Для подтверждения этого вывода в производственных условиях в цехе № 1 ГП «Севастопольский винодельческий завод» нами была смонтирована установка [21], схема которой представлена на рис. 3.3.

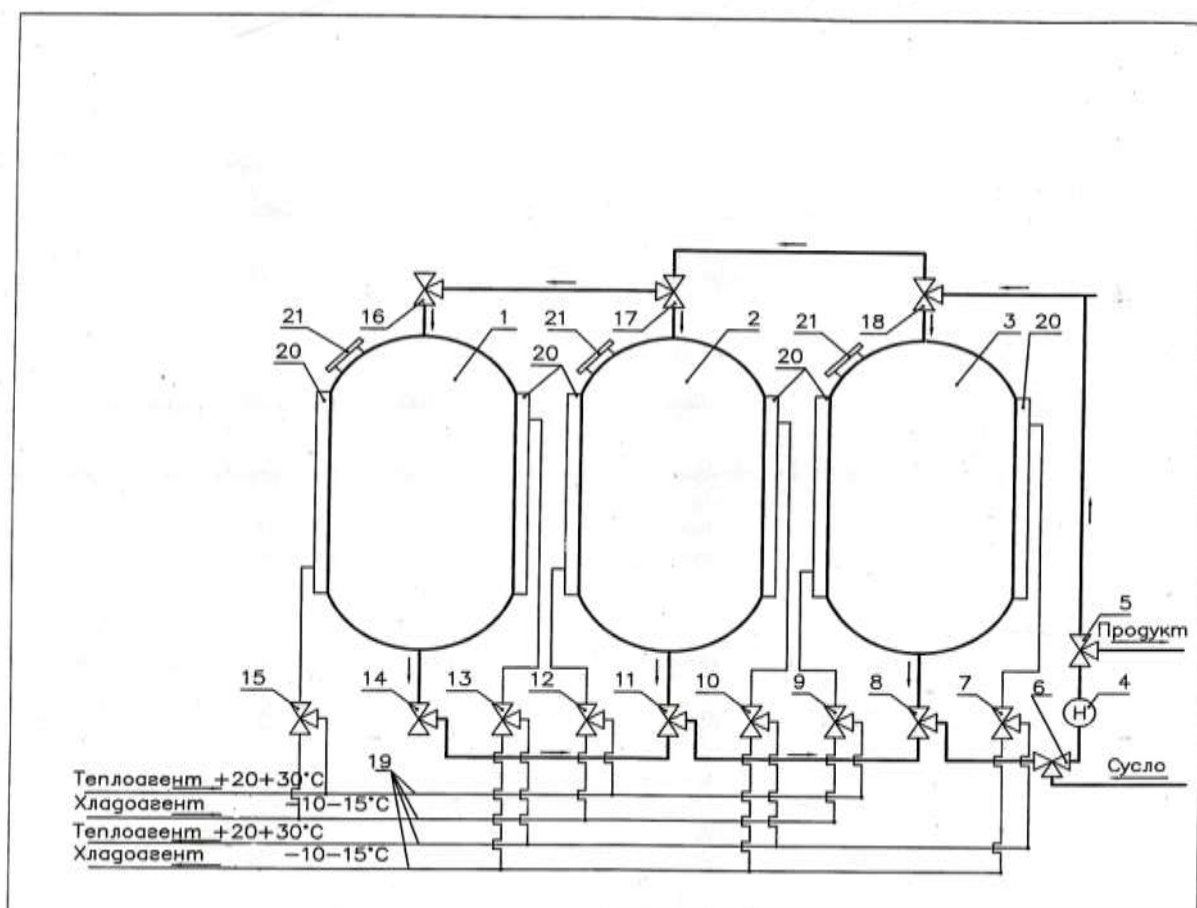


Рисунок 3.3 – Установка трёхступенчатого вымораживания виноградного сусла.

Установка состоит из трёх реакторов 1,2,3, вместимостью 80 дал каждый, трубопроводов 19 с трёхходовыми кранами 5–18, соединяющими реакторы по продукту и хладагенту, и насосной станции 4. Реакторы стальные с

внутренним эмалевым покрытием, снаружи имеют рубашку, в верхней части расположен люк 20. Верхняя и нижняя части реакторов имеют сферическую форму. Наружная часть реакторов и трубопроводов по хладагенту термоизолированы. Конструкция реакторов вертикального исполнения.

Предлагаемая нами полупроизводственная установка более практична в эксплуатации в производственных условиях и отличается упрощённой схемой охлаждения — подачей хладагента в межрубашечное пространство в отличие от лабораторной установки разработанной ОАПП им. М.В. Ломоносова [78], где используется сердечник-кристаллизатор. Он погружается непосредственно в ёмкость с продуктом перед процессом вымораживания, что является существенным недостатком при эксплуатации в производственных условиях.

Отличительными особенностями установки от акратофора Фролова - Багреева и ёмкостей с рубашками, в которых производили вымораживание суслу [93], является возможность реализации поточного процесса вымораживания, который предположительно даёт следующие преимущества:

- увеличение производительности процесса вымораживания;
- уменьшение трудозатрат и энергозатрат;
- возможность получения более качественного криоконцентрата
- улучшение технологичности процесса.

3.2.2 Определение оптимальных режимов и параметров работы установки и кинетика льдообразования при вымораживании виноградного суслу. Процесс разделения суслу на криоконцентрат и выморозки методом блочного вымораживания включает ряд технологических операций:

- намораживание на поверхности стенок сосудов блока льда;
- отделение криоконцентрата от льда;
- сепарирование блока льда;
- выдержка (оттайка) блока льда при положительной температуре.

Работу по установлению параметров и режимов работы установки определяли в следующей последовательности.

Сусли в количестве 70 дал в соответствии со схемой (рис. 3.3) насосом 4 марки ВЦН-10 в ламинарном режиме через систему трёхходовых кранов 6, 5, 16, 18 при температуре 13⁰С подавали на вымораживание. Сначала подачу осуществляли в реактор 3, а затем после Ист. в реактор 2, а с него, после II ступени в реактор 1. В качестве хладагента использовали раствор поваренной соли (рассол), который подавали в рубашку реакторов от холодильной машины, работающей в общей системе охлаждения холодильного оборудования цеха.

Известно, что на величину и количество образуемых кристаллов льда оказывает влияние температура и скорость вымораживания. Еще при температуре более высокой, чем температура замерзания, в воде возникают структурно упорядоченные области, охватывающие десятки молекул, расположение которых соответствует кристаллической решетке льда. Однако под действием флуктуаций эти группировки распадаются. С понижением температуры количество и устойчивость таких группировок возрастают. Поэтому с ростом переохлаждения увеличивается число центров кристаллизации, и при быстром понижении температуры образуются мелкие кристаллы [45], при дальнейшем медленном понижении ее происходит укрупнение кристаллов, а коллоидные вещества коагулируются в меньшей степени. В следствие этого оптимальный режим вымораживания был выбран следующий: быстрое понижение температуры сусли до минус 3,5 ⁰С в реакторе 3 и последующее медленное понижение до минус 8⁰С. Для очередного этапа вымораживания сусли необходимо понижение температуры вымораживания [93,92]. Так же известно, что если температуру сока в процессе замораживания снижают медленно без помешивания массы, сахара и другие растворимые вещества перемещаются к центру продукта, а вокруг стенок замерзает почти чистая вода [12].

Для определения чистоты опыта постоянными факторами для всех режимов вымораживания были определены температура хладагента минус 14 ⁰С и состояние покоя вымораживаемого сусли. Переменным фактором были продолжительность и ступенчатость процесса вымораживания.

Для определения оптимальных параметров, режимов вымораживания установки (продолжительность, количество ступеней, содержание сахаров в криоконцентрате и выморозках, масса намерзающего льда) и её работоспособности было использовано подготовленное к вымораживанию необработанное виноградное сусло сорта Алиготе. Нами было принято решение провести пять ступеней вымораживания, с определением данных параметров через 1,5 ч, 3 ч, 6 ч, 9 ч, 12 ч, 15 ч на каждой ступени.

После первой ступени вымораживания через определённые промежутки времени концентрированное сусло из резервуара, где происходило вымораживание, насосом 4 через систему трубопроводов 19 и систему 3-х ходовых кранов 8,11,14,6,5,18,17,16 перекачивали в свободный резервуар для очередной ступени вымораживания. Через каждые 1,5 – 3 ч производили замер определённых параметров и режимов на каждой из пяти ступеней вымораживания. Результаты данных замеров представлены в таблице 3.1 и на рисунке 3.4.

3.2.3 Исследование процесса льдообразования при вымораживании виноградного сусла. Одними из основных доминирующих физико-химических показателей входящих в состав виноградных сусел, являются сахара (таблица 3.1). В ходе исследований изучалось влияние содержания сахаров на процесс льдообразования. Для этого определяли изменение содержания сахаров через каждые 3ч на всех пяти ступенях, учитывая тот фактор, что лед является изолятором при передаче энергии холода от хладоносителя к продукту (удельная теплоемкость льда $C = 2,06 \text{ кДж/кг}^{\circ}\text{C}$). Нами был принят минимальный размер толщины льда равный 50 мм, образующегося в течении 3 ч вымораживания при температуре хладоносителя минус 14°C . Вымораживание объёма льда менее 50 мм в течение трёх часов является не эффективным по причине повышенных энергозатрат работы установки, затраченных на процесс вымораживания определённого объёма льда.

Определить кинетику льдообразования в условиях полупроизводственной установки путём изменения толщины нарастающего льда на стенках сосуда

сложно, так как через 15 ч на стенках сосуда по контуру рубашек охлаждения нарастала шуба льда, толщиной от 100 мм до 250 мм, с увеличением толщины льда к верхней части рубашки охлаждения. Поэтому критерием динамики льдообразования в данных условиях была определена толщина льда в районе середины рубашки охлаждения. Толщину льда определяли при помощи линейки через смотровой люк 21 (рисунок 3.4).

Из таблицы 3.1. видно, что с увеличением ступеней вымораживания сусла от I к V ступени идёт уменьшение объёма вымораживаемого сусла, увеличивается массовая концентрация сахаров от ступени к ступени, учитывая, что массовая концентрация сахаров исходного сусла составляла 186 г/дм³. Продолжительность криомацерации составляла 15 часов на каждой ступени.

Установлено, что с увеличением ступени криовоздействия наблюдается снижение прироста сахаров в криоконцентрате и увеличение массовой концентрации в выморозках, и, особенно, после III ступени. При этом количество выморозков снижается с одновременным ростом сахаров в них, особенно на IV и V ступенях.

При сравнительном анализе технологических параметров вымораживания следует, что наиболее информативным параметром вымораживания является продолжительность процесса и наиболее оптимальными значениями данного показателя является время в интервале от 3 до 9 часов.

Нашими исследованиями установлено, что временной параметр обуславливается:

- увеличением массовой концентрации сахаров в криоконцентратах;
- снижением количества выморозков;
- увеличением в них массовой концентрации сахаров;
- увеличением прироста льда.

Фактор льдообразования играет как положительную, так и отрицательную роль. Положительная роль заключается в том, что образование льда способствует получению криоконцентрата. С ростом толщины льда

замедляются процессы передачи энергии холода от хладоносителя к продукту, что является отрицательным фактором.

Поэтому, увеличение ступеней вымораживания способствует сокращению продолжительности процесса криоконцентрирования.

В результате проведенных исследований выявлено, что четырех - и пятикратное вымораживание не эффективно по причине того, что прирост сахаров в криоконцентратах уменьшается и на IV и V ступенях при массовой концентрации сахаров 410-420 г/дм³ практически прекращается.

Таблица 3.1 – Исходные данные показателей качества криоконцентрата и выморозков из необработанного сусла сорта Алиготе, полученных на пяти ступенях вымораживания

Ступени вымораживания	Количество вымораживаемого сусла, дал	Массовая концентрация сахаров в криоконцентратах, г/дм ³	Количество выморозков, дал	Массовая концентрация сахаров в выморозках, г/дм ³
Исходное сусло	70,0	186	-	-
I	51,3	252	18,7	5
II	37,5	346	8,8	6
III	33,4	388	9,5	8
IV	31,7	410	1,1	40
V	30,8	420	1,7	45

Для определения массовой концентрации сахаров вымораживаемого сусла пробу отбирали через смотровой люк пробоотборником.

В результате проведенного эксперимента установлено, что в ходе процесса вымораживания происходит прирост толщины льда на стенках сосуда (рисунок 3.4). В начальный момент вымораживания до 1,5 ч прирост толщины льда составил 7 мм, после 3 ч вымораживания прирост льда составлял 70 мм. На I ст. вымораживания наибольший прирост льда наблюдался при продолжительности от 3 ч до 6 ч и составлял и 100 мм. Необходимо отметить, что в начальный период криовоздействия внутренняя поверхность реактора для

намораживания ещё свободна от массы льда. Меньшее льдообразование, особенно в интервале от 0 ч до 1,5 ч в данном случае связано с тем, что изначально сусло, поступающее на вымораживание, имело температуру 13 °С и для приобретения им температуры замерзания необходимо время. В период между 6 ч и 9 ч прирост льда составлял 50 мм, а между 9ч и 12 ч – 30 мм и в дальнейшем имел тенденцию к снижению.

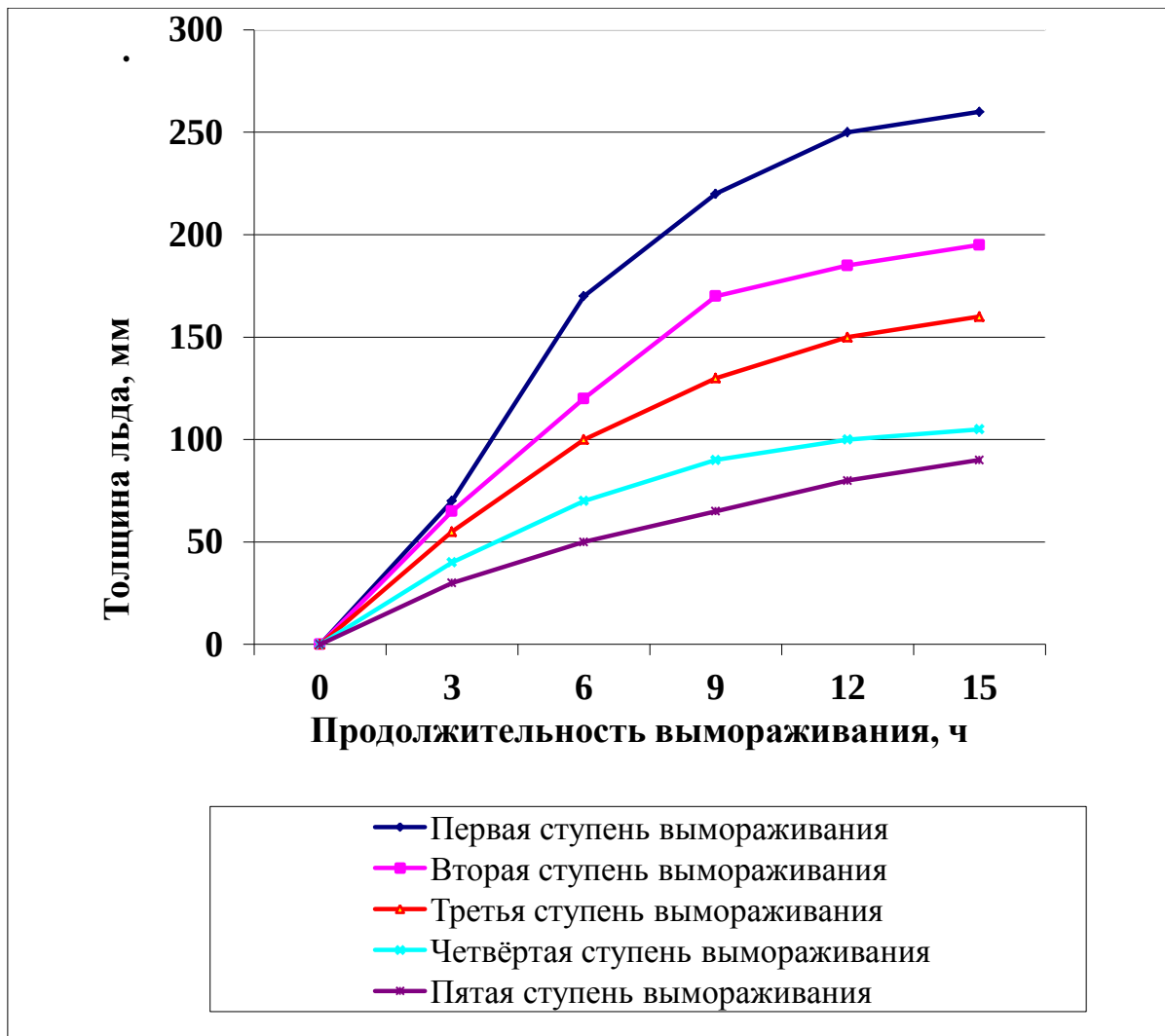


Рис. 3.4 – Зависимость изменения толщины льда от продолжительности вымораживания сусла

Экспериментально установлено, что в процессе вымораживания виноградного сусла в установке характерно значительное и интенсивное наращивание толщины блока льда на начальной стадии процесса на всех

ступенях вымораживания, так как вначале стенки сосуда свободны от массы льда, который, как было отмечено ранее, является. В дальнейшем, интенсивность наращивания массы снижалась по причине нарастания толщины слоя льда на стенке сосуда в районе рубашки охлаждения. По причине снижения массы нарастания льда менее 50 мм на первой ступени продолжительность вымораживания между 9 ч и 15 ч можно считать нецелесообразным. Следовательно, оптимальная массовая концентрация сахаров вымораживаемого сусла при исходном содержании сахаров в сусле 186 г/см³ (таблица 3.1) соответственно составила на первой ступени – 252 г/дм³.

Исходя из этого, процесс вымораживания на второй ступени был начат с исходной массовой концентрации сахаров 252 г/дм³. В этот период (на второй ступени) вымораживания прирост льда можно считать приемлемым, так как на I ст. от 0 ч до 9 ч, так как через каждые 3 ч он составил 50 мм и более. Массовая концентрация сахаров вымораживаемого сусла составила на второй ступени – 303 г/дм³.

На III ст., в отличие от первой и второй ступеней вымораживания, прирост льда так же можно считать целесообразным, но только в период от 0 ч до 6 ч, так как в периоде между 6 ч и 9 ч, а также и в последующем прирост льда составлял менее 50 мм. Массовая концентрация сахаров вымораживаемого сусла составила на третьей ступени – 388 г/дм³.

Четвёртая и пятая ступени, начиная с начала процесса вымораживания, являются неэффективными, т.к. прирост льда в течение 3 ч процесса составил менее 50 мм и потери сахаров с выморозками были в 5-5,5 раз больше, чем на третьей ступени (таблица 3.1).

Исходя из опытных данных, отражённых на рисунке 3.4 и в таблице 3.1 неэффективный и самый минимальный прирост льда на всех ступенях вымораживания зафиксирован в период с 12 ч до 15 ч на первой, второй и третьей ступенях – 10 мм, четвёртой и пятой – 5 мм, а на четвёртой и пятой ступенях его неэффективность определена с начала процесса вымораживания.

Если на первых трёх ступенях вымораживания эту нецелесообразность можно объяснить толщиной нарастающей массы льда, как изолятора передачи холода от хладагента к продукту, то на четвёртой и пятой ступенях вымораживания толщина блока льда, как в начале, так и в конце этих периодов вымораживания существенного влияния не оказывает. В данном случае существенным фактором в льдообразовании является содержание сахаров в вымораживаемом сусле, что подтверждается теорией криоконцентрирования [4]. По данной теории увеличение концентрации неводных компонентов, которыми в нашем случае в основном являются сахара, способствует повышению вязкости сусла и содержанию связанной воды, уменьшению влагосодержания, что обуславливает снижение интенсивности диффузионных потоков.

Из анализа проведенных исследований следует, что на четвёртой и пятой ступенях вымораживания, где концентрация сахаров достигает соответственно 410 г/дм^3 и 420 г/дм^3 , в значительной степени уменьшается интенсивность диффузионных потоков, которые в свою очередь снижают процесс кристаллизации и намерзания льда на поверхности реактора, граничащего с рубашкой охлаждения. А это, в свою очередь, приводит к потере неводных компонентов (сахаров и др.), размещающихся в порах льда. Данному снижению способствует повышение вязкости сусла за счёт концентрации неводных компонентов, в особенности сахаров, которая в дальнейшем влияет и на продолжительность процесса сепарации блока льда.

Исходя из этого, и анализируя вышеобозначенные показатели, можно сделать заключение, что на кинетику льдообразования в значительной степени влияет как продолжительность вымораживания и толщина нарастающего льда, так и неводная часть сусла, основной составляющей которой являются сахара.

3.2.4 Установление зависимости массовой концентрации сахаров от толщины льда при вымораживании. Для определения законов изменения существенного для криоконцентратов физико-химического показателя виноградного сусла массовой концентрации сахаров при трехступенчатом

вымораживании были проведены статистические исследования в среде MS Excel. Были построены линейные аппроксимации по методу наименьших квадратов и выведены линейные закономерности изменения показателей качества виноградного сусла для трёх ступеней вымораживания, как наиболее оптимальных (рисунок 3.5, 3.6, 3.7). После каждой переливки при переходе от одной ступени к другой производили сепарирование блока льда. Критерием продолжительности сепарирования льда служила массовая концентрация остаточных сахаров в вымороженном сусле, вытекающем из пор льда (не более 5 - 10 г/дм³). В ходе исследований выявлены зависимости изменения массовой концентрации сахаров от толщины льда на каждой из трёх ступеней, представленные уравнениями:

$$Y=0,3133x+186,66, \text{ при } R^2= 0,9905;$$

$$Y=0,3015x+246,94, \text{ при } R^2= 0,9445;$$

$$Y=0,8248x+300,97, \text{ при } R^2= 0,9994.$$

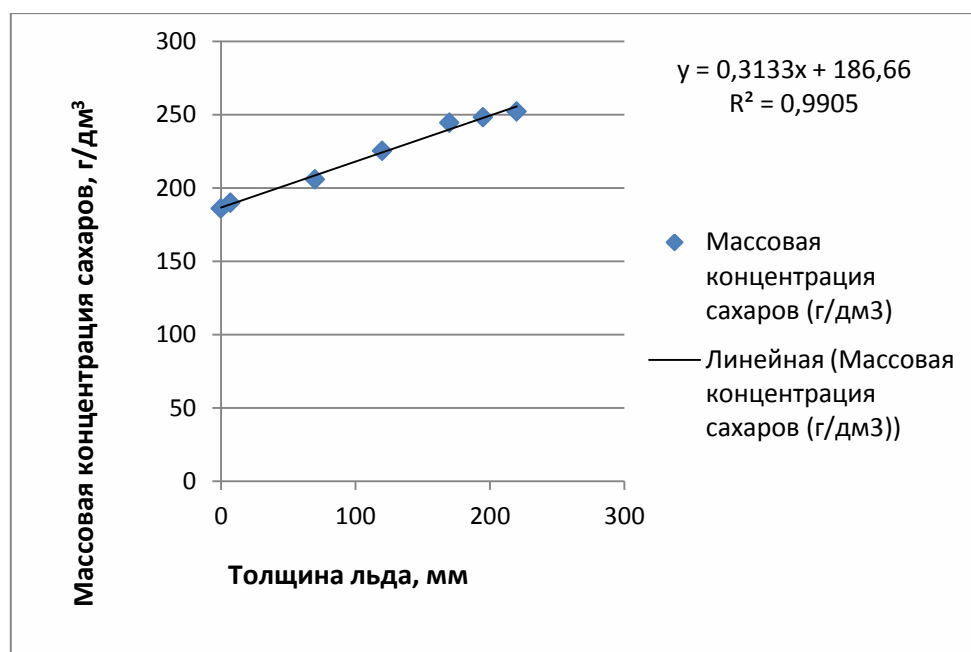


Рисунок 3.5 – Зависимость массовой концентрации сахаров от толщины льда на первой ступени вымораживания

Сепарирование блока льда после четвёртой и пятой ступеней вымораживания отличается значительной продолжительностью его сепарирования – 80 минут и 70 минут соответственно при сравнительном сепарировании его на первой, второй и третьей ступенях соответственно 20 минут, 30 минут и 40 минут.

Блок льда после процесса сепарирования проходил оттайку в результате подачи в межрубашечное пространство реактора рассола с температурой 20-30⁰С через систему трёхходовых кранов 15,12,9 и возврата его через систему трёхходовых кранов 13,10,7 в систему возврата хладагента (компенсирующую ёмкость). Для сокращения времени его таянья дополнительно при помощи насоса 4, системы трёхходовых кранов 14,11,8,6,5,16,17,18 и системы трубопроводов 19 осуществляли циркуляцию выморозков из нижней части ёмкости в верхнюю её часть. После полного перехода льда в жидкое состояние выморозки (оттайку) при помощи системы трёхходовых кранов 14,11,8,6,5, системы трубопроводов 19 и насоса 4 откачивали в приёмную ёмкость, где производили замер каждой их порции.

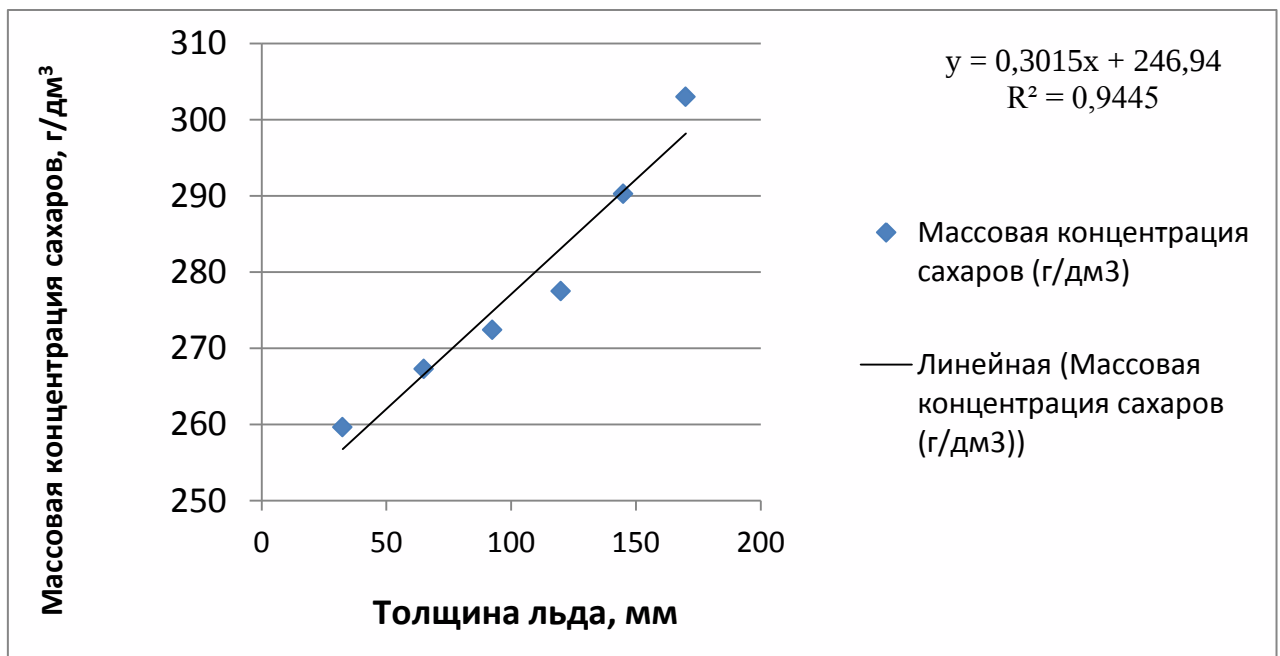


Рис. 3.6 – Зависимость массовой концентрации сахаров от толщины льда второй ступени вымораживания

Установлено, что с помощью гравитационного сепарирования блоков льда при вымораживании виноградного сусла можно значительно снизить потери сахаров с выморозками, являющиеся важной составляющей себестоимости готового продукта [22,57,58,78,79,97]. Кроме того, установлено, что из блоков льда при режиме сепарирования стекает концентрированное сусло, содержание сахара в котором массовая концентрация сахаров на 1,5-2,5 г/см³ выше, чем в жидкой фракции вымороженного сусла на этой же ступени вымораживания. Это позволяет использовать гравитационно отсепарированное сусло в купаже с концентрированной фракцией сусла на каждой ступени вымораживания и этим значительно снизить потери сахаров при вымораживании.

Исходя из полученных данных, оптимальное время сепарирования блока льда составило на: первой ступени – 20 мин, второй ступени – 30 мин, третьей ступени – 40 мин, а время таянья блока льда при подаче теплоагента в межрубашечное пространство составило на: первой ступени – 15 мин, второй ступени – 13 мин, третьей ступени – 10 мин.

После проведения экспериментальных исследований нами были определены наиболее оптимальные режимы вымораживания сусла в три ступени при температуре хладогента минус 14⁰С с продолжительностью процесса вымораживания на каждой ступени 6-9ч.

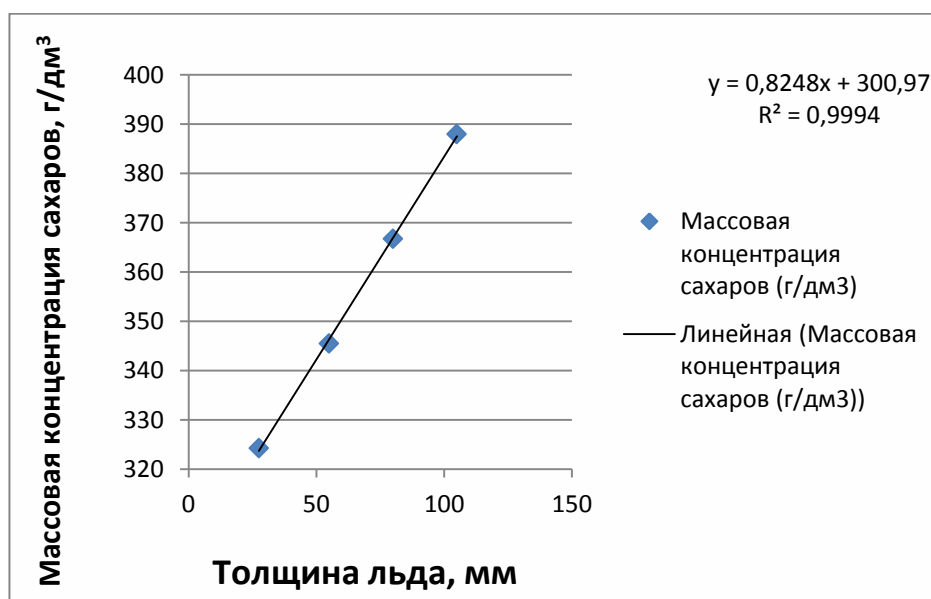


Рис. 3.7 – Зависимость массовой концентрации сахаров от толщины льда на третьей ступени вымораживания

Первая и вторая ступени вымораживания в оптимальных режимах не обеспечивают вымораживаемое сусло достаточным содержанием сахаров, необходимых для использования их в качестве резервуарного ликёра.

Третья ступень вымораживания обеспечивает в вымороженном сусле массовую концентрацию сахаров 380 – 400 г/дм³, что делает возможным использование его в качестве резервуарного ликёра и является наиболее оптимальной как с точки зрения продолжительности процесса вымораживания и сепарирования блока льда, так и в количественном аспекте (получение криоконцентрата с минимальными потерями сахаров). Третья ступень вымораживания так же является эффективной с точки зрения теплофизических процессов вымораживания.

3.2.5 Расчёт производительности новой установки по вымораживанию виноградного сусла. Учитывая оптимальные параметры и режимы трёхступенчатого вымораживания виноградного сусла, была рассчитана производительность полупроизводственной установки по вымораживанию при соответствующих исходных данных:

Исходная температура сусла – плюс 13 °С;

Температура хладагента – минус 14 °С;

Условие вымораживания продукта – состояние покоя;

Вместимость реакторов: – $V_1 = 80$ дал; $V_2 = 80$ дал; $V_3 = 60$ дал.

Производительность установки рассчитывается по формуле:

$$P = V_{C1} - (V_{B1} + V_{B2} + V_{B3}) : T_{H1} + T_{H2} + T_{H3} + T_4 + T_1 + T_2 + T_3 + T_{C1} + T_{C2} + T_{C3} + T_{O1} + T_{O2} + T_{O3} + (T_m \times 3),$$
 где:

$V_{C1} = 70$ дал – количество вымораживаемого сусла в реакторе №1 на первой ступени вымораживания;

$V_{B1} = 18,7$ дал – количество выморозков после первой ступени вымораживания;

$V_{B2} = 8,8$ дал – количество выморозков после второй ступени вымораживания;

$V_{B3} = 9,5$ дал – количество выморозков после третьей ступени вымораживания;

$T_1 = 9\text{ч}$ – продолжительность вымораживания на третьей ступени;
 $T_2 = 9\text{ч}$ – продолжительность вымораживания на второй ступени;
 $T_3 = 6\text{ч}$ – продолжительность вымораживания на третьей ступени;
 $T_{c1} = 2\text{ч}$ – продолжительность сепарирования после первой ступени;
 $T_{c2} = 3\text{ч}$ – продолжительность сепарирования после второй ступени;
 $T_{c3} = 4\text{ч}$ – продолжительность сепарирования после третьей ступени;
 $T_{o1} = 1\text{ч}$ – продолжительность оттаивания льда после первой ступени;
 $T_{o2} = 0,7\text{ч}$ – продолжительность оттаивания льда после второй ступени;
 $T_{o3} = 0,5\text{ч}$ – продолжительность оттаивания льда после третьей ступени;
 $T_m = 0,15\text{ч}$ – продолжительность мойки реактора;
 $T_{H1} = 0,08\text{ч}$ – продолжительность наполнения реактора №1;
 $T_{H2} = 0,07\text{ч}$ – продолжительность наполнения реактора №2;
 $T_{H3} = 0,06\text{ч}$ – продолжительность наполнения реактора №3;
 $T_{H4} = 0,04\text{ч}$ – продолжительность переливки криоконцентрата на хранение.

$R_{\text{ч}} = 70 - (18,7 + 8,8 + 9,5) / 0,08 + 0,07 + 0,06 + 0,04 + 0,5 + 9 + 9 + 6 + 2 + 3 + 4 + 1 + 0,7 + 0,5 + (0,15 \times 3) = 33 \text{ дал} / 36,4 \text{ ч} = 0,91 \text{ дал} / \text{ч}$. Производительность за сутки: $P_{\text{с}} = R_{\text{ч}} \times 24 \text{ ч} = 0,91 \text{ дал} / \text{ч} \times 24 = 21,84 \text{ дал} / \text{сут}$.

3.3 Установление влияния процесса вымораживания виноградного сусла на его показатели качества

Для объективности исследований и научного обоснования получения криоконцентрата при помощи трёхступенчатого вымораживания и использовании его в качестве тиражного (резервуарного) ликёра при производстве игристых вин нами были проведены исследования по установлению влияния криовоздействия на различные показатели качества виноградного сусла (массовая концентрация сахаров, массовая концентрация титруемых кислот, летучих кислот, pH, железа, сернистого ангидрида, белковых и фенольных веществ, терпеновых соединений, ОВ-потенциала, плотность, вязкость, поверхностное натяжение, органолептическая оценка). Выбор данных показателей качества виноградного сусла обусловлен степенью

их влияния на качество готовых игристых вин. В исследованиях участвовали как исходные сусла (таблица 3.2), так и вымороженные сусла (на всех ступенях трёхступенчатого вымораживания), подготовленные по схеме №1 (Ркацители) (рисунок 3.1) и схеме №2 (Алиготе и смесь столовых сортов) (рисунок 3.2).

В качестве контроля был выбран тиражный (резервуарный) ликер приготовленный путем поэтапной загрузки и растворения сахара в виноматериалах, произведенных в соответствии с ТУ ДСТУ 4804:2007 из сусла опытных сортов винограда. Виноматериалам были проведены физико-химические анализы и органолептическая оценка (приложение №10). Первоначально опытные виноматериалы (для игристых вин) подсахаривали до содержания сахара, сопоставимого с его массовой концентрацией в исходных суслах из винограда исследуемых сортов (таблица 3.3). Далее проводили поэтапное подсахаривание виноматериалов, которое обеспечивало количество сахара аналогично сахаристости сусел на соответствующих ступенях вымораживания. Погрешность в значениях несоответствия массовой концентрации сахара в ликёрах на этапах его приготовления, массовой концентрации сахаров в криоконцентрах на соответствующих ступенях вымораживания в некоторых случаях составляла 1-5 г/дм³, что не может существенно повлиять на чистоту опытов.

Вымораживание виноградного сусла и поэтапное приготовление ликёров были рассмотрены как процессы концентрирования водного раствора сахаров и некоторых других неводных компонентов.

Таблица 3.2 – Исходные физико-химические показатели качества виноградных сусел (опыт)

Плотность, г/см ³	Водородный показатель, рН	Относительная вязкость, с.п.	Поверхностное натяжение, Н/м*10 ⁻³	ОВ-потенциал,(Еh),мВ	Редокс-потенциал (гН ₂), мВ	Массовая концентрация, г/дм ³			Массовая концентрация, мг/дм ³					
						Сахаров	Титруемых кислот	Летучих кислот	SO ₂ (своб)	SO ₂ (общ)	Фенольных веществ	Белка	Железа	Суммы терпеновых спиртов
виноградное сусло сорта Алиготе														
1,081	3,05	1,88	64,67	-	-	186,0	6,6	0,19	51,2	108,8	226	78	1,5	0,22
виноградное сусло сорта Ркацители														
1,078	3,03	1,79	62,91	250	14,39	181,0	5,9	0,19	44,8	115,2	210	23	2,1	0,32
сусло смеси столовых сортов винограда														
1,083	3,10	1,91	58,21	233	13,97	194,0	4,8	0,17	64,0	147,2	230	80	1,0	0,27

Таблица 3.3 – Исходные физико-химические показатели игристых виноматериалов

Объёмная доля этилового спирта, %	Плотность, г/см ³	рН	Относительная вязкость, с.п.	Поверхностное натяжение, Н/м*10 ⁻³	ОВ-потенциал (Еh), мВ	Редокс-потенциал (rН ₂), мВ	Массовая концентрация, г/дм ³			Массовая концентрация, мг/дм ³				
							Сахаров	Титруемых кислот,	Летучих кислот,	SO _{2(общ)}	Фенольных веществ	Белка	Железа	Суммы терпеновых спиртов
Алиготе														
11,05	0,988	3,0	1,43	48,97	135,6	10,52	-	7,05	0,70	70	196,5	55,9	6,5	0,46
Ркацители														
11,34	0,990	3,0	1,39	49,93	143,9	10,80	-	6,9	0,61	69,4	185,2	60,5	6,8	0,40
смесь столовых сортов														
10,46	0,992	3,4	1,52	46,30	95,6	9,99	-	5,84	0,50	57,6	220,1	60,8	7,5	0,51

3.3.1 Изменение содержания сахаров в виноградном сусле при производстве криоконцентратов. Массовая концентрация сахаров – один из важнейших показателей качества виноградного сусла. Сахара в нём представлены, в основном, глюкозой и фруктозой. В небольших количествах обнаруживается сахароза.

Результаты изучения динамики накопления сахаров у вымораживаемого сусла из винограда сортов Алиготе, Ркацители и смеси столовых сортов представлены на рисунке 3.8.

Анализ зависимости массовой концентрации сахаров от особенностей состава и свойств исследуемых сортов и ступеней вымораживания (рисунок 3.9) показал, что прирост массовой концентрации сахаров у сусел сортов Алиготе, Ркацители и смеси столовых сортов с учетом исходного содержания (таблица 3.3) по ступеням вымораживания составили соответственно:

- на I ст. 66 г/дм³, 69 г/дм³, 66 г/дм³, в течение 9 ч;
- на II ст. 94 г/дм³, 101 г/дм³, 98 г/дм³, в течение 9 ч;
- на III ст. 42 г/дм³, 41 г/дм³, 40 г/дм³, в течение 6 ч.

Для сусла из винограда сорта Алиготе и смеси столовых сортов накопление сахаров (их прирост, рисунок 3.9) и характер зависимости содержания сахаров от ступеней вымораживания (рисунок 3.8) близок, и имеет по сравнению с суслом Ркацители более высокие значения в исходном сусле. Но прирост сахаров у сусла Ркацители гораздо выше на I ст. и II ст. вымораживания, чем у Алиготе и смеси столовых сортов. На наш взгляд, такая закономерность объясняется тем, что в отличие от сусла Алиготе и смеси столовых сортов сусло Ркацители перед вымораживанием проходило предварительную оклейку, что уменьшило неводную часть сусла и позволило значительно увеличить прирост сахаров на первых двух ступенях вымораживания.

Процесс льдообразования на первых двух ступенях вымораживания сусла из винограда сорта Ркацители в соответствии с опытом (рисунок 3.4) происходил наиболее интенсивно. Из этого следует, что процесс

вымораживания обработанного сусла, очевидно, требует, в отличие от вымораживания вина [79], менее низких температур, вследствие чего на первой и второй ступенях вымораживания он идёт более интенсивно, чем на необработанном сусле из винограда сорта Алиготе и сусла из смеси столовых сортов винограда.

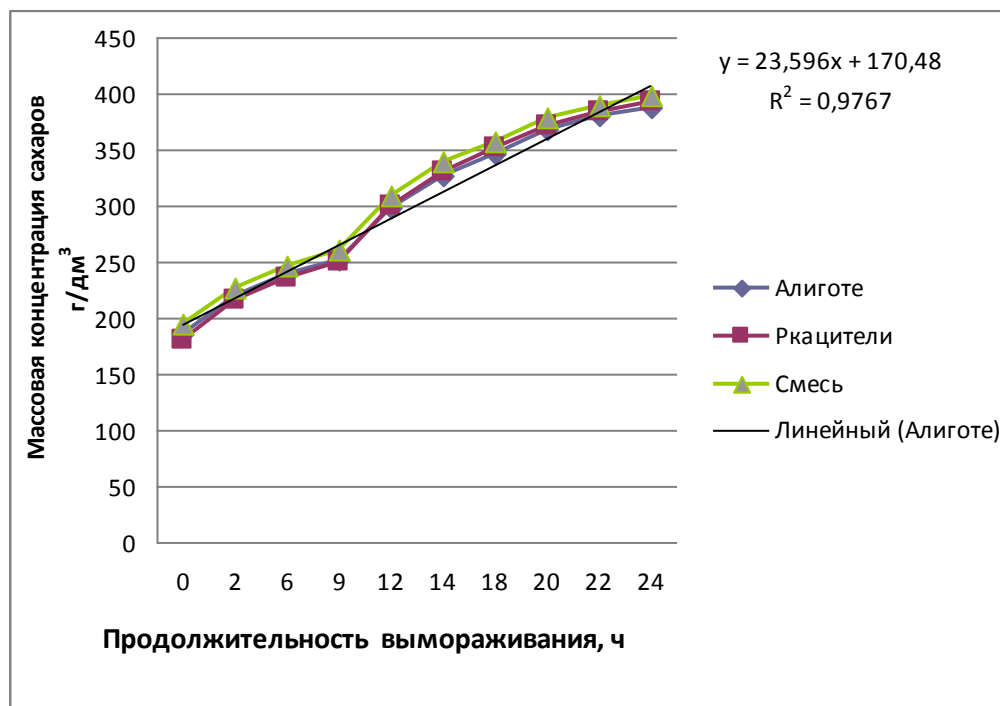


Рисунок 3.8 – Изменение содержания сахаров при трёхступенчатом вымораживании

Известно, что массовая концентрация сахаров, при которой невозможно отделить воду, без существенных потерь сахаров, в виде льда является эвтектической точкой раствора. Данная точка находится после третьей ступени вымораживания у всех трёх опытных образцов виноградного сусла. Если потери сахаров на трёх ступенях вымораживания составили приемлемые количества (от 3г/дм³ до 10г/дм³), то на четвёртой ступени они возросли примерно в 4-5 раз, что делает дальнейшее проведение процесса вымораживания нецелесообразным (таблица 3.4).

По мнению О.А. Буртова [25] и А.Н. Самсоновой [102] считается, что чем выше концентрация, тем выше потери сока, в том числе и сахаров. По нашим экспериментальным данным такая закономерность наблюдается только

после третьей ступени вымораживания.

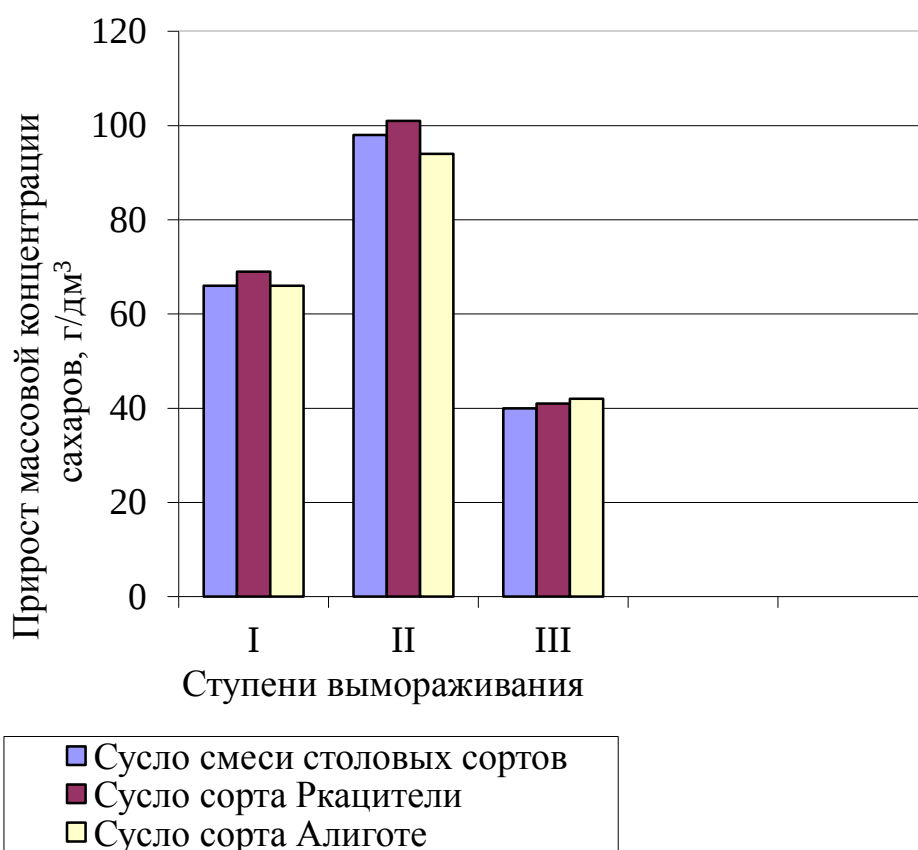


Рисунок 3.9 Изменение прироста массовой концентрации сахаров при трёхступенчатом вымораживании

Таблица 3.4 – Изменение потерь сахаров при вымораживании сусел в зависимости от ступеней вымораживания

Ступени вымораживания	Массовая концентрация сахаров, г/дм ³					
	Алиготе		Ркацители		Смесь столовых сортов	
	Концентрация	Выморозки	Концентрация	Выморозки	Концентрация	Выморозки
Исходное сусло	186	-	181	-	194	-
I	252	5	250	5	260	4
II	346	3	351	5	358	5
III	388	9	392	8	398	10
IV	418	41	420	45	430	43

Таким образом, трёхступенчатое вымораживание виноградного сусла с точки зрения потерь сахаров с выморозками можно считать обоснованным. В наших опытах диапазон прироста массовой концентрации сахаров в

исследуемых сортах составил: первая ступень от 250 г/дм³ до 260 г/дм³, вторая ступень от 346 г/дм³ до 358 г/дм³, третья ступень от 388 ст. до 398 г/дм³.

Исходя из анализа экспериментальных данных можно отметить, что процесс накопления сахаров зависит:

- от исходной температуры сусла перед вымораживанием;
- температуры вымораживания;
- значения содержания сахаров в исходном сусле;
- способа его обработки перед вымораживанием;
- продолжительности процесса вымораживания;
- массы льдообразования;
- ступеней вымораживания.

Считаем, что окончательный вывод в пользу выбранного способа вымораживания можно сделать при анализе изменения всех остальных исследуемых ниже показателей качества.

3.3.2 Изменение величины показателя рН при производстве криоконцентрата. Роль показателя рН в сусле и вине весьма значительная и многогранная. Он отражает равновесие в растворе в данный момент между кислотами и основаниями, характеризует среду, позволяет следить за изменениями в зависимости от её состава и свойств. Значительное влияние оказывает на антисептические свойства сернистого ангидрида (SO₂).

Как следует из результатов изучения динамики рН в процессе вымораживания виноградного сусла, представленных на рисунке 3.10, наблюдается незначительный рост этого показателя у всех образцов независимо от способов их обработки и ступеней вымораживания. Прирост показателя рН у сусел из винограда сортов Алиготе, Ркацители и смеси столовых сортов с учетом исходного значения (таблица 3.3) по ступеням вымораживания соответственно составил:

- на I ст. 3,08; 3,06; 3,23;
- на II ст. 3,19; 3,14; 3,35;
- на III ст. 3,21; 3,19; 3,41.

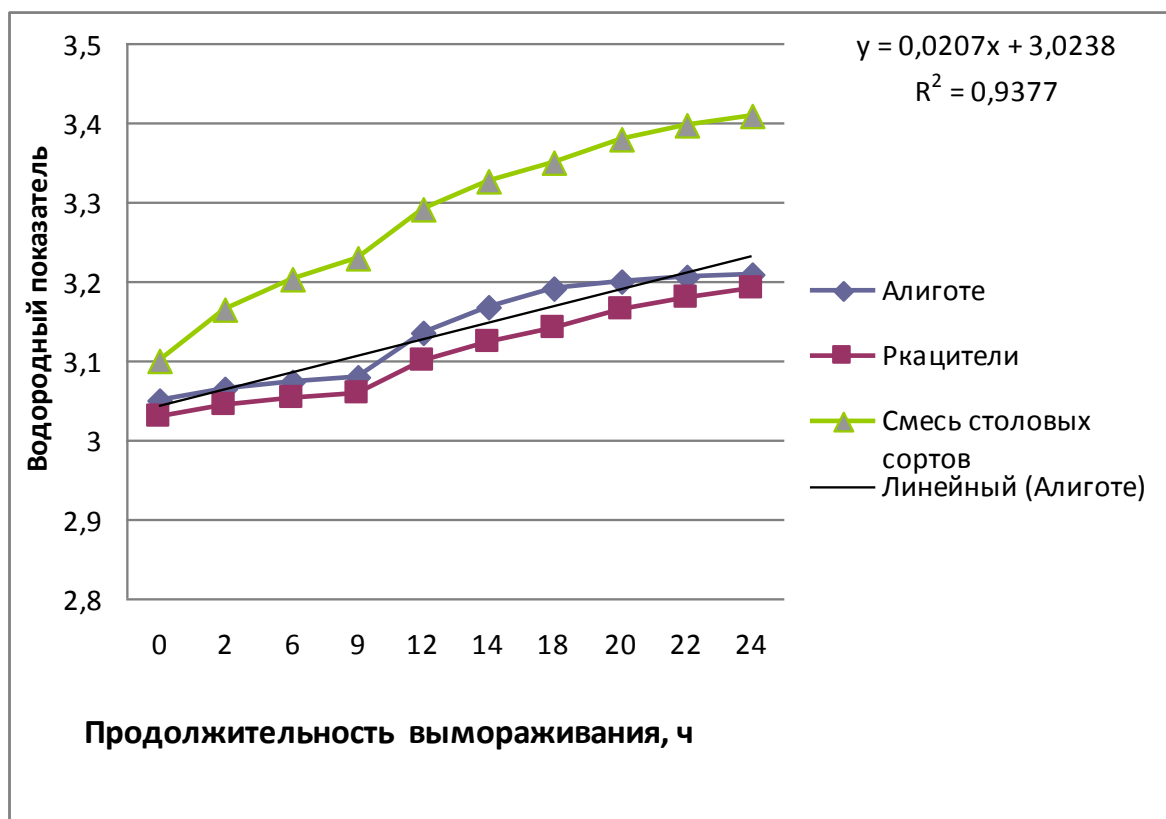


Рисунок 3.10 – Изменение показателя pH при трёхступенчатом вымораживании

В криоконcentратах показатель pH вырос по сравнению с его значением в исходных суслах: Алиготе — на 0,16, Ркацители — на 0,13 и смеси столовых сортов — на 0,31. Это можно объяснить тем, что при вымораживании происходит выпадение винного камня по данным многих исследователей [2, 61,114] при выпадении винного камня происходит рост значения pH. Разница в росте pH между сортами, которая, на наш взгляд, не окажет существенное влияние на качество криоконcentрата, можно объяснить разной степенью диссоциации органических кислот.

Нам известно, что связь между титруемой кислотностью и pH не установлена, т.к. титруемая кислотность определяет сумму свободных кислот и кислых солей, а pH зависит от степени их диссоциации [56]. Тем не менее, из результатов наших проведенных исследований видно, что у низкокислотного сусла смеси столовых сортов значение pH выше, чем у высококислотных сусел Алиготе и Ркацители. Значительный прирост показателя pH произошёл на

второй ступени вымораживания, по сравнению с предыдущей ступенью и составил у сортов: Алиготе – 0,11, Ркацители – 0,08, смеси столовых сортов – 0,12, а самый минимальный – на третьей ступени у сортов: Алиготе – 0,02, Ркацители – 0,05, смеси столовых сортов – 0,06, что соответствует режимам вымораживания (рисунок 3.4).

Из приведенных опытных данных следует, что чем больше льдообразование и, соответственно, чем выше массовая концентрация сахаров, тем в большей степени происходит прирост показателя pH.

Анализ зависимости pH от этапа приготовления ликёров трёх используемых сортов винограда Алиготе, Ркацители и смеси столовых сортов показал следующее: значение pH у ликёров, полученных на основе виноматериалов Алиготе и Ркацители было равным 3,0 и осталось неизменным. У ликёра смеси столовых сортов pH имел значение 3,4. Постоянство значения pH объяснимо, так как разбавление среды, вызванное введением сахара, не влияет на активную кислотность. Это подтверждается и исследованиями В.И. Нилова [73]. Им показано, что разбавление вина водой в два раза почти не изменяет значение pH.

3.3.3 Изменение величины показателя окислительно-восстановительного потенциала в процессе вымораживания. Окислительно – восстановительный потенциал (ОВ-потенциал, Eh) или редокс-потенциал (rH_2), как и pH, является показателем, который зависит от состава и природы компонентов сусла и вина, определяет важные связи, превращения, и состояние редокс-систем [28, 61, 113]. Исследования по определению изменения показателя Eh в процессе вымораживания проводили на двух опытных образцах виноградных сусел: обработанном сусле сорта винограда Ркацители и необработанном сусле смеси столовых сортов, результаты которых представлены на рисунке 3.11. Показатель Eh в соответствии со ступенями вымораживания у опытных образцов сусла имел следующие значения:

- у сорта Ркацители на первой ступени – 245 мВ, на второй ступени – 235 мВ, на третьей ступени – 220 мВ.

- у смеси столовых сортов на первой ступени – 288 мВ, на второй ступени – 358 мВ, на третьей ступени – 388 мВ. Снижение значений Еh у сорта Ркацители в сравнении с исходными данными (таблица 3.3) соответственно составило: на первой ступени – 5 мВ, на второй ступени – 10 мВ, на третьей ступени – 15 мВ, а общее снижение составило - 30 мВ;

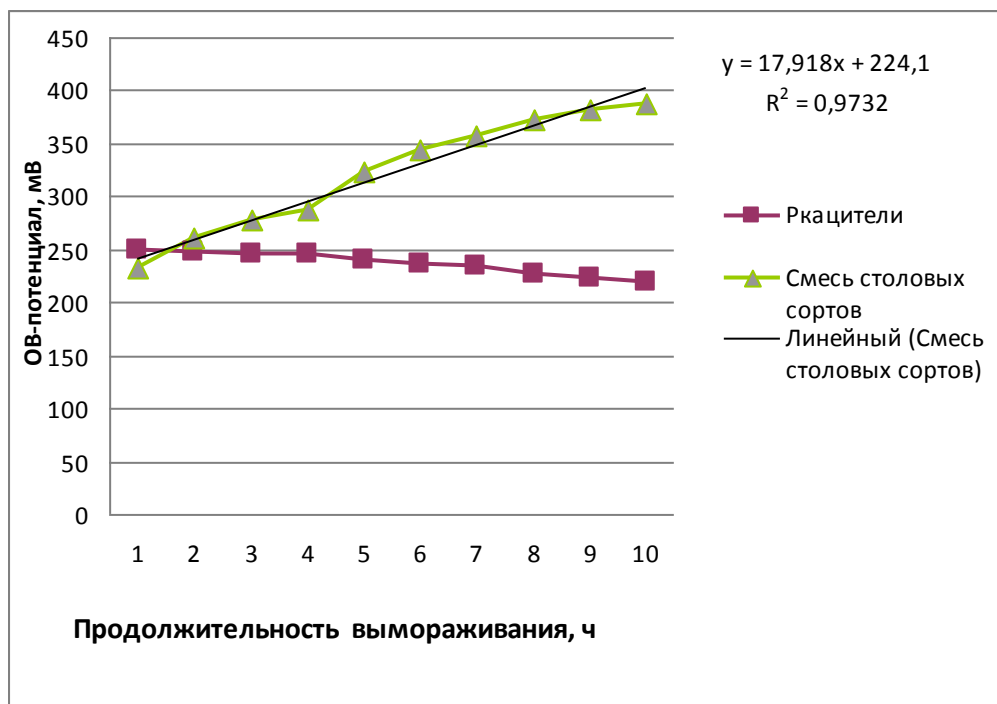


Рисунок 3.11 – Изменение показателя ОВ-потенциала при трёхступенчатом вымораживании

У смеси столовых сортов рост показателя Еh составил на первой ступени - 55 мВ, на второй ступени - 70 мВ, на третьей ступени - 30 мВ, а общий рост составил 155 мВ.

Снижение показателей ОВ-потенциала у сусла из винограда сорта Ркацители, на наш взгляд, можно объяснить отсутствием окислительных реакций необратимого характера. В таком случае можно предположить, что при вымораживании преобладают восстановительные процессы в сусле.

Преобладание восстановительных процессов, вероятно, связано с тем, что перед вымораживанием сусло было обработано бентонитом совместно с желатином. По А.К. Родопуло [101] обработка сусла SO_2 и бентонитом позволяет получить менее окисленные вина. В результате выпадает в осадок

значительная часть катализаторов окислительных процессов (взвешенные частицы кожицы виноградной ягоды, коллоиды, полифенолы, оксидазы), которые являются носителем окислительных ферментов. Они же указывают, что ОВ-потенциал большинства систем зависит также и от pH среды. Обычно, как утверждает В.И. Нилов [73], при увеличении pH на единицу он становится отрицательнее на 57,7 мВ (при температуре 18 °С). А у смеси столовых сортов заметна тенденция к росту ОВ-потенциала, что может свидетельствовать о преобладании окислительных реакций в необработанном сусле.

По результатам исследований (рисунок 3.10) видно, что показатель pH у опытных сортов виноградного сусла в процессе вымораживания меняется незначительно. Однако даже при незначительном увеличении pH значение ОВ-потенциала у сусла сорта Ркацители становится меньше в среднем на 25 мВ, а у сусла смеси столовых сортов больше на 100 мВ (при температуре 18 °С).

Для объяснения окислительно-восстановительных процессов, происходящих при вымораживании виноградного сусла, на наш взгляд, необходимо обратиться к ещё одному показателю, объясняющему окислительно-восстановительные процессы в средах – показателю rH_2 (давления молекулярного водорода и интенсивность окислительно-восстановительных процессов).

Для расчёта данного показателя по [211] рекомендована формула:

$$rH_2 = \frac{Eh + 0,06 \cdot pH}{0,03}, \text{ где}$$

где Eh – окислительно-восстановительный потенциал, В.

Значение rH_2 может меняться от 0 до 42,6, что характеризует все степени насыщения раствора водородом или кислородом. При этом, чем меньше rH_2 , тем выше восстановительная способность раствора.

Согласно результатам исследований по данной формуле были рассчитаны значения rH_2 у исследуемых виноградных сусел на каждой ступени вымораживания (рисунок 3.12). Расчетные данные показывают, что значение rH_2 в криоконцентрате обработанного сусла сорта Ркацители после третьей

ступени вымораживания составляет 13,71мВ, что характеризует его высокую восстановительную способность, а у смеси столовых сортов - 19,75мВ, что говорит о преобладании окислительных процессов. Однако значение этого показателя, на наш взгляд, не может характеризовать криоконцентрат как среду с избыточной окисленностью, так как с технологической точки зрения к появлению тонов окисленности возникают при высоких значениях rH_2 – выше 20 [75,101].

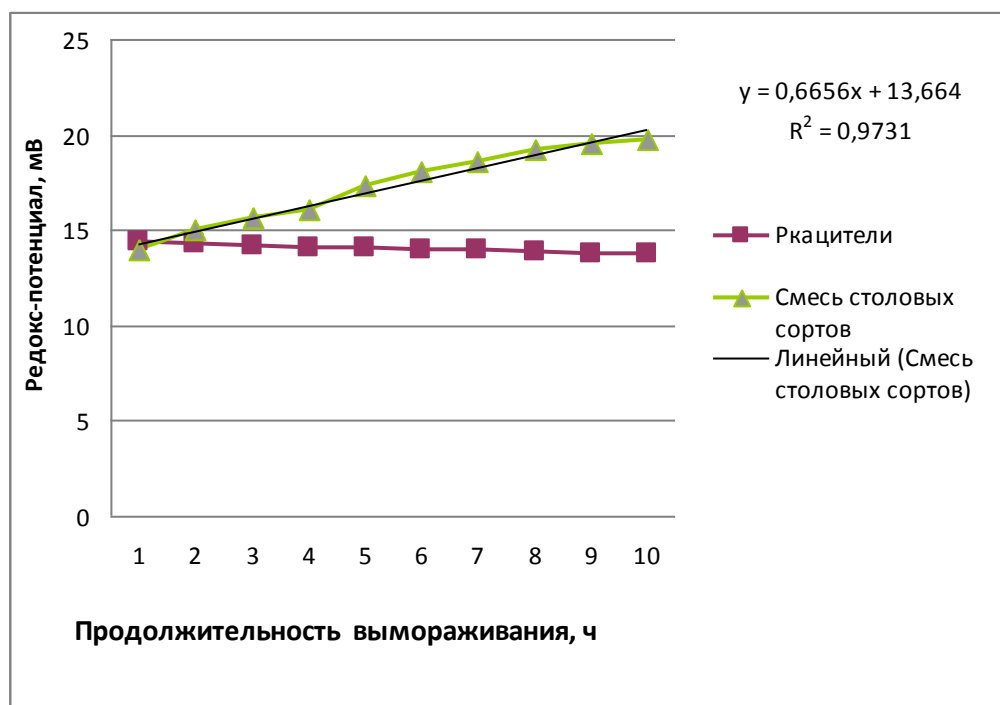


Рисунок 3.12 – Изменение значения rH_2 при трёхступенчатом вымораживании

Результаты исследования по определению изменения показателя Eh в процессе поэтапного приготовления ликёров проводили на трёх опытных образцах виноматериалов, которые представлены на рисунке 3.13.

Показатель Eh в исходных виноматериалах в значительной степени отличается между собой (таблица 3.3). Так у образцов Алиготе и Ркацители он имеет значение 135,6 мВ и 143,9 мВ соответственно, что в значительной степени больше, чем у виноматериала, полученного из смеси столовых сортов винограда, которое составляет – 95,6мВ. Эта разница, на наш взгляд, связана с тем, что виноматериалы из белых сортов винограда более подвержены окислительным процессам, чем окрашенные, и в большей степени

взаимодействуют с кислородом воздуха. Виноматериал из смеси столовых сортов винограда имеет высокое содержание фенольных веществ, по сравнению с виноматериалом из белых сортов винограда (таблица 3.4). А как [8] известно, фенольные соединения обладают антиоксидантными свойствами, что подтверждается проведенными опытами.

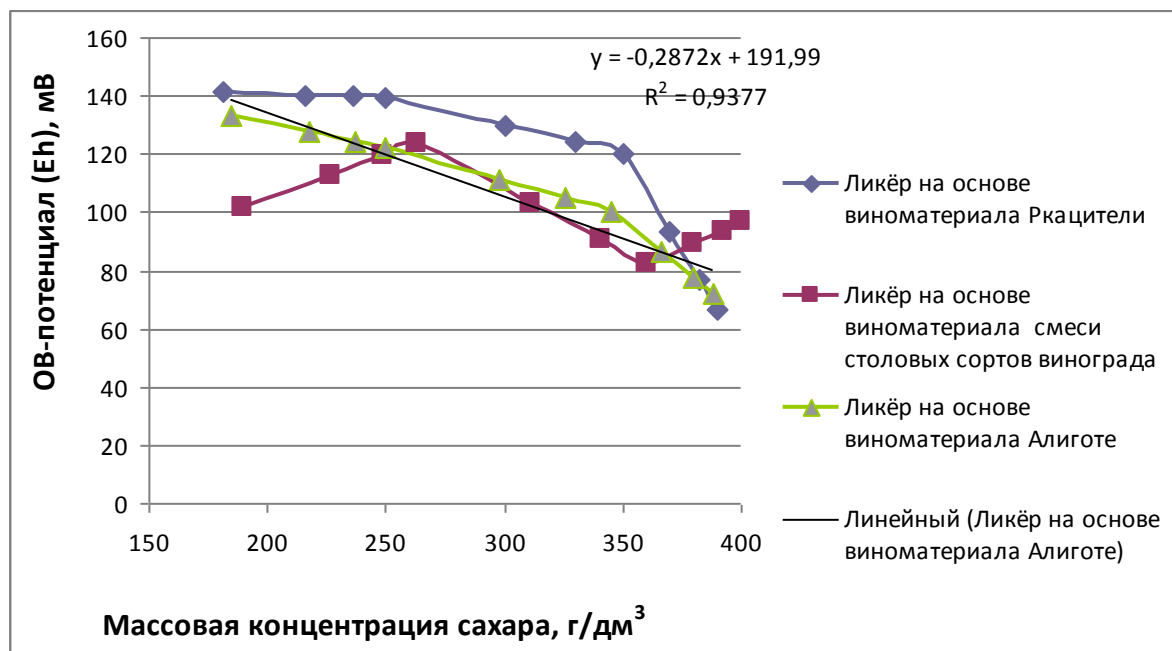


Рисунок 3.13 – Изменение значения ОВ-потенциала при поэтапном приготовлении ликёров

Показатель Еh в соответствии с этапами приготовления ликеров у опытных образцов виноматериалов в сравнении с исходными значениями (таблица 3.3) имел следующие значения:

- у сорта Алиготе на подготовительном этапе – 133,1 мВ, на первом этапе – 122,3 мВ, на втором этапе – 100,5 мВ, на третьем этапе – 72,2 мВ.
- у сорта Ркацители на подготовительном этапе – 141,2 мВ, на первом этапе – 139,4 мВ, на втором этапе – 120,1 мВ, на третьем этапе – 66,4 мВ.
- у смеси столовых сортов на подготовительном этапе – 101,9 мВ, на первом этапе – 123,7 мВ, на втором этапе – 82,1 мВ, на третьем этапе – 96,5 мВ.

Снижение значений Еh у сорта Алиготе составило в сравнении с исходными данными (таблица 3.3) соответственно: - на первом этапе – 10,8 мВ,

на втором этапе – 21,8 мВ, на третьем этапе – 10,8 мВ, а общее снижение составило – 60,9 мВ;

Снижение значений E_h у сорта Ркацители в сравнении с исходными данными (таблица 3.3) соответственно составило:

- на первом этапе – 1,8 мВ, на втором этапе – 19,3 мВ, на третьем этапе – 53,7 мВ, а общее снижение составило - 74,8 мВ;

Изменение значений E_h у виноматериала из смеси столовых сортов винограда в сравнении с исходными данными (таблица 3.2) соответственно составил: увеличение на первом этапе составило 21,8 мВ, на втором этапе произошло снижение на 41,6 мВ, а на третьем этапе вымораживания произошёл рост значений на 14,4 мВ. А общий рост при этом незначителен и составил всего 0,9 мВ. Незначительные колебания ОВ-потенциала на всех этапах приготовления ликёра можно отнести как к погрешности измерений, так и к низкому значению ОВ-потенциала у исходного образца (таблица 3.3), которые существенного влияния на конечный результат не оказывают.

Технология производства ликёров предусматривает нагревание виноматериалов до 40-50⁰С, это позволяет снизить степень обогащения ликёров кислородом воздуха при их приготовлении [2]. А это, в свою очередь, уменьшает влияние введения ликёров на общее значение показателя ОВ-потенциала при приготовлении бродильной смеси в сравнении с криоконцентратом, у которого величина ОВ-потенциала значительно выше. Так, значения E_h криоконцентратов из виноградного сула сорта Ркацители составляет – 220 мВ, смеси столовых сортов – 388 мВ, а у ликёров – 66,4 мВ и 96,5 мВ соответственно при одинаковом содержании сахаров.

Снижение значения E_h у виноматериалов Алиготе и Ркацители при приготовлении ликёров, на наш взгляд, связано с восстановительными процессами, происходящими при нагревании виноматериалов.

Результаты исследования по определению изменения показателя gH_2 в процессе поэтапного приготовления ликёров производили на трёх опытных образцах виноматериалов, которые представлены на рисунок 3.14.

Расчетные данные показывают, что значение rH_2 в ликёрах, полученных из виноматериалов Ркацители, Алиготе и смеси столовых сортов после третьего этапа приготовления ликёра составляют 8,21 мВ; 8,41 мВ; 7,21 мВ соответственно, что характеризует их высокую восстановительную способность. Судя по разнице в значениях показателя rH_2 у ликёров из виноматериалов исследуемых сортов следует то, что величина rH_2 ликёров зависит не только от исходных значений rH_2 в виноматериалах (таблица 3.3), но и от сорта винограда. Виноматериал из смеси столовых сортов имел изначально значение показателя rH_2 равное 9,99 мВ, а в готовом ликёре – 9,98 мВ; виноматериалы Ркацители и Алиготе, 8,21 мВ и 8,41 мВ соответственно при исходных значениях 10,8 мВ и 10,52 мВ соответственно (таблица 3.3).

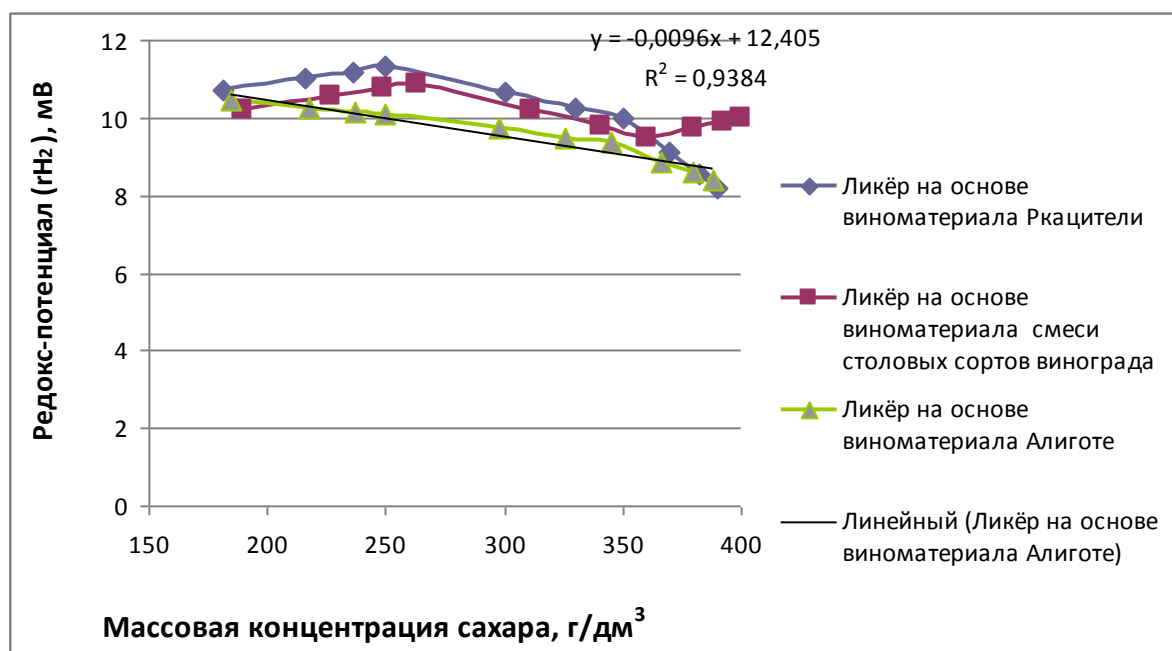


Рисунок 3.14 – Изменение значения rH_2 при поэтапном приготовлении ликёров

Исходя из результатов исследований, можно сделать заключение о том, что белые виноматериалы более подвержены окислительным процессам при приготовлении ликёров, чем виноматериалы из смеси столовых сортов винограда. Такие закономерности получены и при получении криоконцентратов. Но судя по низким значениям показателя rH_2 (8,21-9,98 мВ)

в готовых ликерах, применение исследованных виноматериалов в процессе их приготовления имеет следующие преимущества:

- хранение ликёров в обычных условиях, не требующих специальной защиты от посторонней микрофлоры;
- снижение вероятности появления тонов окисленности.

В результате сравнительного анализа данных по изменению ОВ – потенциала криоконцентратов (опыт) и ликёров (контроль) на заключительных этапах вымораживания и приготовления показано, что значение этого показателя в криоконцентратах выше, чем в ликёрах, примерно в три раза.

Это свидетельствует о том, что присутствие кислорода при криоконцентрировании сусла не способствует его интенсивному окислению, так как кислород находится в атомарном состоянии.

3.3.4 Изменение массовой концентрации титруемых кислот в процессе производства криоконцентрата. Титруемые кислоты, как составная часть органических кислот, играют одну из ведущих ролей в формировании органолептических свойств сусла и вина, определяют направленность многих биохимических процессов в них, являются ингибиторами роста большинства видов микроорганизмов винодельческих сред [8,12,46,99,55]. Анализ зависимости содержания титруемых кислот от сорта виноградного сусла и ступеней вымораживания показывает (рисунок 3.15), что в процессе вымораживания количество этих соединений у всех опытных образцов виноградного сусла увеличивается с разной степенью интенсивности.

Так, например, у сусел из винограда сортов Алиготе и Ркацители массовая концентрация титруемых кислот увеличилась в сравнении с исходными данными (рисунок 3.15) до $10,5 \text{ г/дм}^3$ и $9,1 \text{ г/дм}^3$ соответственно в готовом криоконцентрате. У сусла из смеси столовых сортов винограда значение массовой концентрации титруемых кислот увеличилось до $7,5 \text{ г/дм}^3$. Увеличение содержания титруемых кислот на всём этапе и на соответствующих ступенях вымораживания у опытных образцов сусла имело следующие значения:

- Алиготе – 3,9 г/дм³, в т.ч.: I ст. – 1,3 г/дм³, II ст. – 2 г/дм³, III ст. – 0,6 г/дм³;
- Ркацители – 3,2 г/дм³, в т.ч.: I ст. – 0,5 г/дм³, II ст. – 1,4 г/дм³, III ст. – 1,3 г/дм³;
- смеси столовых сортов – 2,7 г/дм³, в т.ч.: I ст. – 0,5 г/дм³, II ст. – 1,1 г/дм³, III ст. – 1,1 г/дм³.

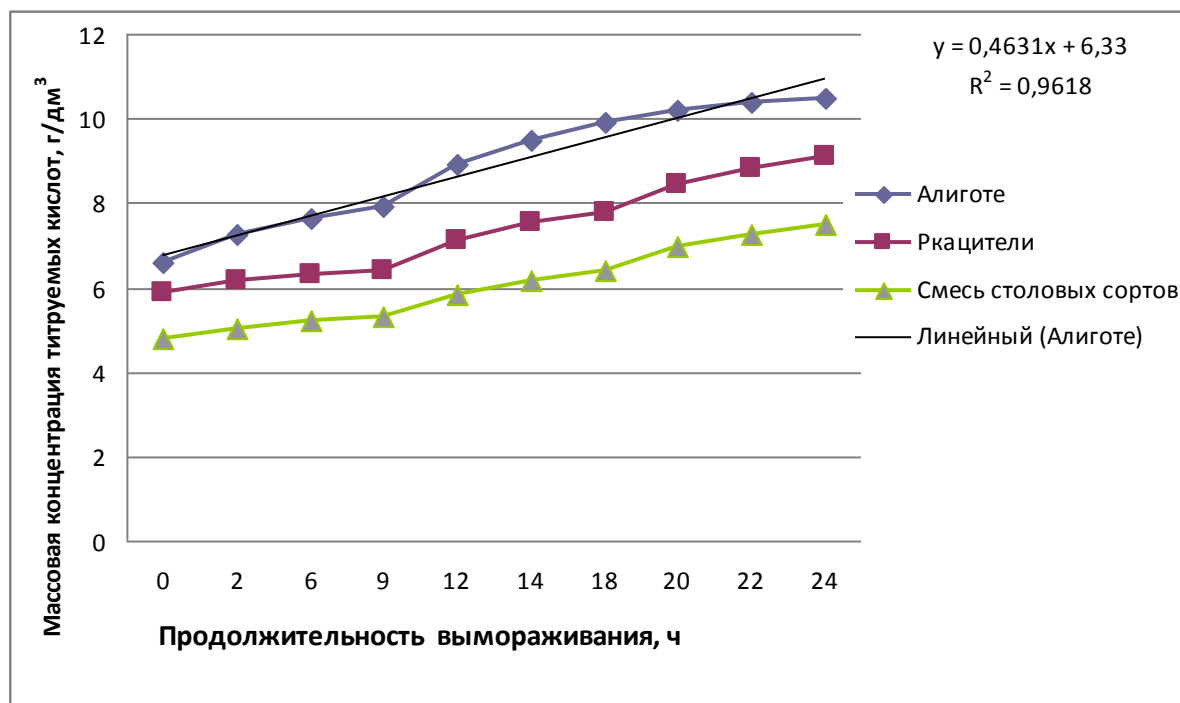


Рисунок 3.15 – Изменение содержания титруемых кислот при трёхступенчатом вымораживании

При этом установлено, что у необработанного сусла из смеси столовых сортов винограда наблюдался наименьший прирост количества титруемых кислот (2,7 г/дм³) в отличие от 2-х других опытных сусел. Очевидно, это связано с минимальным исходным содержанием титруемых кислот в данном сусле. Исходя из этого, можно сделать заключение, что производство криоконцентрата малоокислотных сусел (особенно в случае столовых сортов винограда) и их обработка перед вымораживанием с фильтрацией при снятии с клея будет иметь положительный результат. При приготовлении бродильной смеси с использованием такого криоконцентрата «на марку» (с высоким содержанием остаточных сахаров) может быть исключен фактор дисгармонии во вкусе готового игристого вина из-за высокого содержания титруемых кислот, что нередко имеет место в практике. Криоконцентраты с повышенным

содержанием титруемых кислот, возможно использовать при приготовлении бродильной (тиражной) смеси с низкой кислотностью с целью корректировки купажей игристых виноматериалов, не применяя при этом лимонную кислоту.

Значительный рост массовой концентрации титруемых кислот у всех опытных вариантов вымораживаемого сусла наблюдается на второй ступени вымораживания: Алиготе - 2 г/дм^3 , Ркацители - $1,4 \text{ г/дм}^3$ и из смеси столовых сортов - $1,1 \text{ г/дм}^3$, что соответствует режимам трёхступенчатого вымораживания (рисунок 3.4).

Исходя из предельных значений массовой концентрации титруемых кислот в вымораживаемых суслах, принятых нами от 4 до 9 г/дм^3 , можно ожидать, что в криоконcentратах они будут находиться в пределах, для низкокислотных сусел $4 \text{ г/дм}^3 + 2,7 \text{ г/дм}^3 = 6,7 \text{ г/дм}^3$, – высококислотных – $9 \text{ г/дм}^3 + 3,9 \text{ г/дм}^3 = 12,9 \text{ г/дм}^3$.

Известно, что в процессе вымораживания сусла происходит выпадение винной кислоты в виде кислого виннокислого калия. По В.А. Субботину[105] при обработке холодом виноградного сока титруемая кислотность и содержание винной кислоты уменьшается в пределах 8-35%. Независимо от этого рост содержания титруемых кислот при вымораживании имел место на всех ступенях. Очевидно, это происходило за счёт увеличения содержания других основных органических кислот, в частности яблочной, лимонной, янтарной и др.

Величины увеличения титруемых кислот в криоконcentратах значительно ниже увеличения содержания в них сахаров (рисунок 3.8 рисунок 3.15), так как определённая их часть остаётся в выморозках (таблица 3.5), а часть в виде винного камня выпадает в осадок.

Анализ трёхэтапного приготовления ликёров (рисунок 3.16) показывает, что содержание титруемых кислот снижается в разной степени у всех вариантов на всех этапах, причем конечное значение этого показателя зависело от исходного их содержания в суслах. Снижение титруемых кислот можно объяснить простым разбавлением их сахаром. Особенно это было заметно при

загрузке сахара в виноматериалы на подготовительном этапе. Наибольшее снижение количества титруемых кислот наблюдалось при подсахаривании исходных игристых виноматериалов до содержания сахаров, сопоставимых с их количеством в исходных суслах. На первом и втором этапах загрузки сахара массовая концентрация титруемых кислот снизилась в три раза, по сравнению с подготовительным этапом.

Таблица 3.5 – Изменение потерь титруемых кислот при вымораживании сусел в зависимости от ступеней вымораживания

Ступени вымораживания	Массовая концентрация титруемых кислот, г/дм ³					
	Алиготе		Ркацители		Смесь столовых сортов	
	Концентрация	Вымораживания	Концентрация	Вымораживания	Концентрат	Вымораживания
Исходное сусло	6,6	-	5,9	-	4,8	-
I	7,9	4,7	6,4	3,5	5,3	2,9
II	9,9	2,9	7,8	2,5	6,4	2,1
III	10,5	6,4	9,1	5,3	7,5	4,0

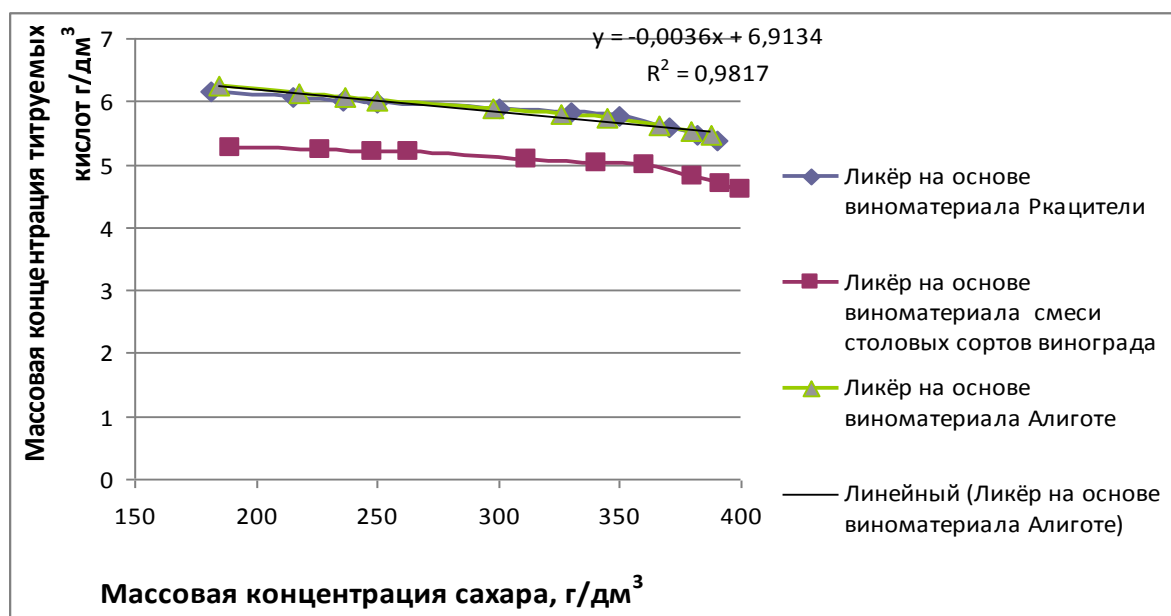


Рисунок 3.16 – Изменение содержания титруемых кислот при поэтапном приготовлении ликёров

Это подтверждает прямую зависимость снижения значений массовой концентрации титруемых кислот у ликёров от количества загруженного сахара, т.е. прямого разбавления раствора сахаром, о чём уже было сказано выше.

Из проведенных исследований следует, что содержание титруемых кислот в результате ступенчатого вымораживания виноградного сусла растёт (рисунок 3.15), и на третьей ступени вымораживания приобретает значения на $2,5 \text{ г/дм}^3$ – 4 г/дм^3 большие в сравнении с исходными значениями (таблица 3.2). А в случае приготовления ликёров на основе сахара и виноматериалов количество титруемых кислот снижается и на третьем этапе (рисунок 3.16), в среднем, на $1,2 \text{ г/дм}^3$ – $1,8 \text{ г/дм}^3$ в сравнении с исходными значениями виноматериалов (таблица 3.3). Содержание титруемых кислот в опытных образцах криоконцентратов (опыт) в значительной степени зависят от содержания этих соединений в исходных суслах и продолжительности процесса вымораживания, а опытных ликёров (контроль) – от содержания в исходных виноматериалах.

3.3.5 Изменение содержания летучих кислот при производстве криоконцентратов. Накопление летучих кислот – обычное явление рационального виноделия и негативное явление, вызванное нарушением технологических режимов приготовления сусла и вина. Оно может быть результатом ОВ-процессов [5,113]. Анализ полученных данных приведенных на рисунок 3.17 свидетельствует о незначительном колебании содержания летучих кислот в процессе вымораживания виноградного сусла. В готовых криоконцентратах независимо от сорта винограда и исходного содержания летучих кислот в виноградном сусле (таблица 3.2) их содержание увеличились всего на $0,02 \text{ мг/дм}^3$, что можно объяснить погрешностью измерения.

Подобные процессы происходят и в случае приготовления ликёров из сахарозы, где содержание летучих кислот практически не изменилось.

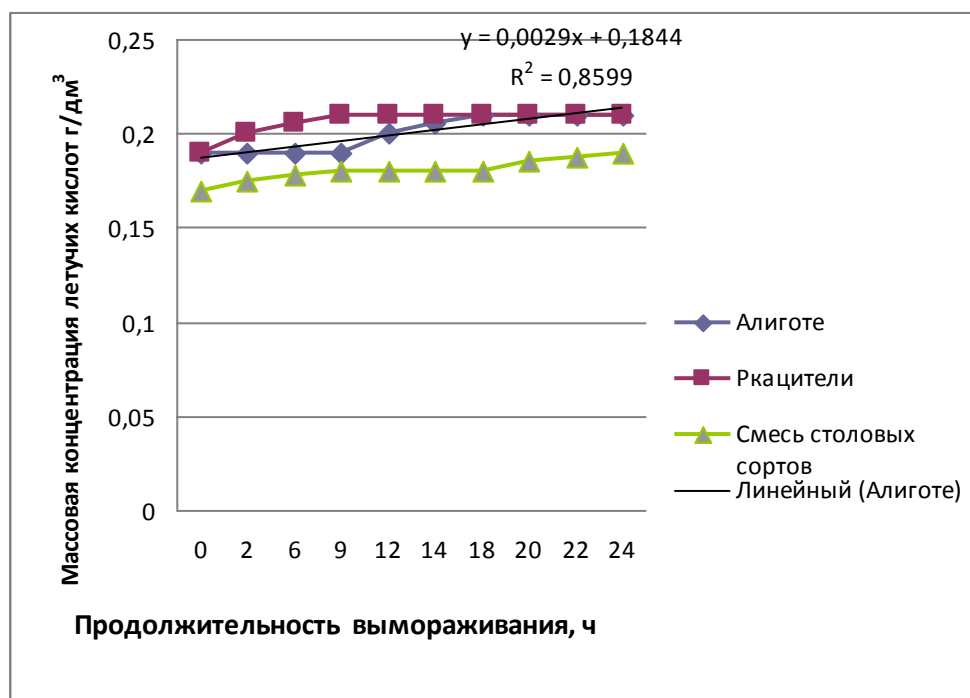


Рисунок 3.17 – Изменение содержания летучих кислот при трёх-ступенчатом вымораживании

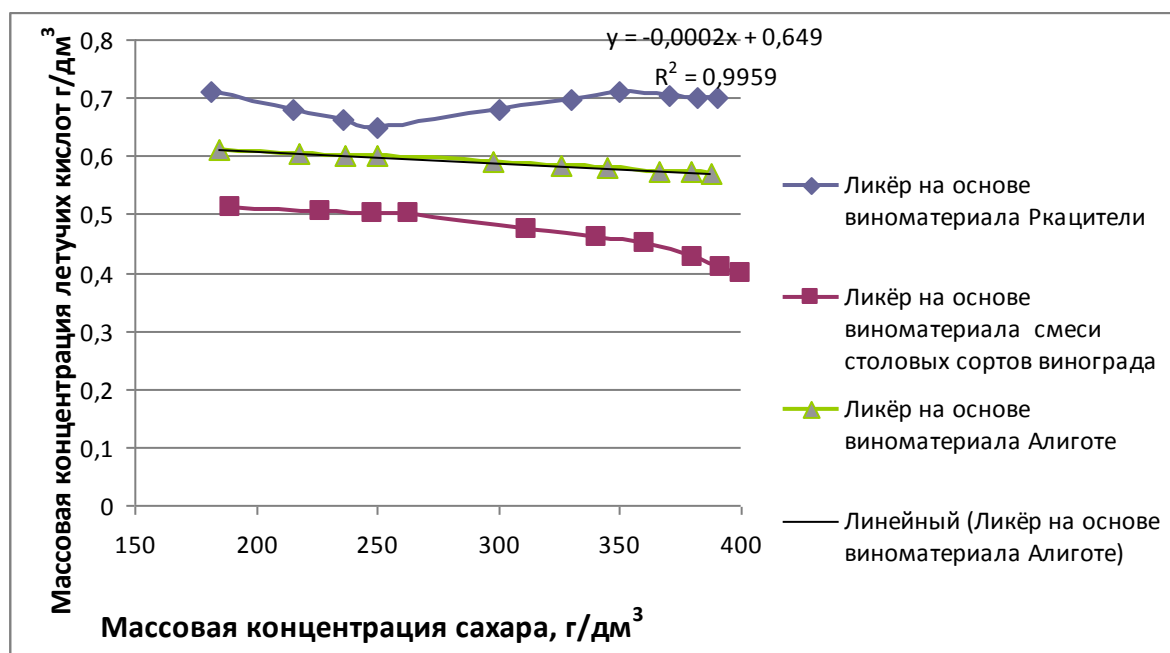


Рисунок 3.18 – Изменение содержания летучих кислот при поэтапном приготвлении ликёров

Как отмечено на рисунке 3.18 в готовых ликёрах, содержание летучих кислот находится в пределах допустимых норм по сортам: Алиготе - 0,57

мг/дм³, Ркацители – 0,7 мг/дм³ и смеси столовых сортов – 0,4-0,5 мг/дм³, что в сравнении с исходным содержанием подтверждает незначительное изменение содержания летучих кислот в сторону уменьшения. Отмеченное снижение содержания летучих кислот при приготовлении ликёров, по всей видимости, происходит в результате разбавления их сахаром.

В результате проведенных исследований при вымораживании сусел опытных сортов (опыт) наблюдается незначительное концентрирование содержания летучих кислот, а в случае приготовления ликёров (контроль) – их незначительное снижение.

3.3.6 Изменение массовой концентрации железа при трехступенчатом вымораживании виноградного сусла. Содержания железа в винограде и продуктах его переработки обусловлено природными и технологическими обстоятельствами. Оно является активным участником как катализатор ОВ – процессов. Его особая роль – в образовании комплексов с полифенолами, вызывающих нежелательные помутнения в виде железного касса [61,91].

Анализируя данные, приведенные на рисунке 3.19 можно отметить, что содержание железа при вымораживании увеличивается. Так, массовая концентрация железа возрастает на всех ступенях вымораживания в сравнении с исходным содержанием в сусле из винограда (таблица 3.2) сортов: Алиготе – до 3,1 мг/кг, Ркацители – до 4,4 мг/кг, смеси столовых сортов – до 2,2 мг/кг. Рост содержания железа можно объяснить механизмом концентрирования этого элемента в водных растворах. В результате вымораживания кристаллизуются молекулы воды и с ними одновременно нерастворимые компоненты сусла, на что указывает Ж. Рибера – Гайон [100].

Из результатов проведенных нами исследований, при вымораживании виноградного сусла концентрация сахаров на третьей ступени по сравнению с исходными значениями (таблица 3.2) происходит с минимальными потерями (таблица 3.4) и увеличивается примерно в два раза.

Концентрация железа в криоконcentратах по сравнению с исходными значениями (таблица 3.2) так же увеличивается примерно в два раза. Из этого

можно сделать заключение, что железо при вымораживании подвержено концентрированию в такой же мере, как и сахара.

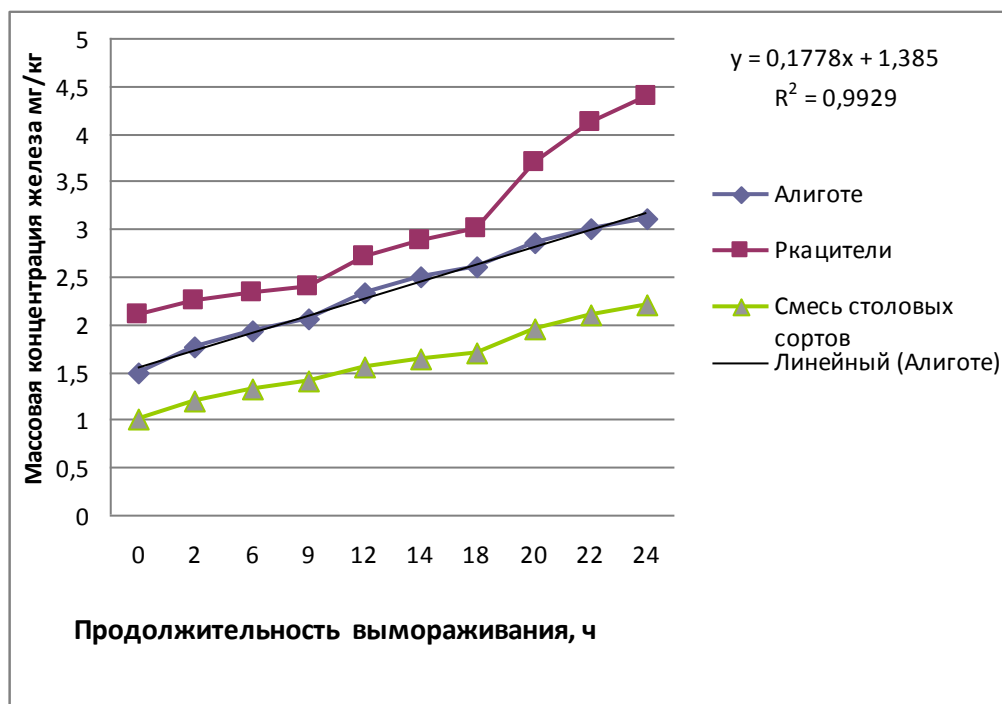


Рисунок 3.19 – Изменение содержания железа при трёхступенчатом вымораживании

При приготовлении ликёров (рисунок 3.20) содержание железа уменьшается пропорционально росту сахаров при поэтапном приготовлении ликёров по сравнению с исходным содержанием на основе виноматериалов из винограда сортов: Ркацители – до 5,34 мг/кг, Алиготе – до 6,0 мг/кг, смеси столовых сортов – до 7,0 мг/кг.

Из проведенных опытов следует, что в результате ступенчатого вымораживания (опыт) происходит значительное увеличение содержания железа в результате его концентрирования, как и многих других неводных компонентов сусла. А с введением сахара в виноматериалы при приготовлении ликёров (контроль) происходит снижение содержания железа, которое, на наш взгляд, связано с тем, что происходит разбавление многих его компонентов, в том числе и железа.

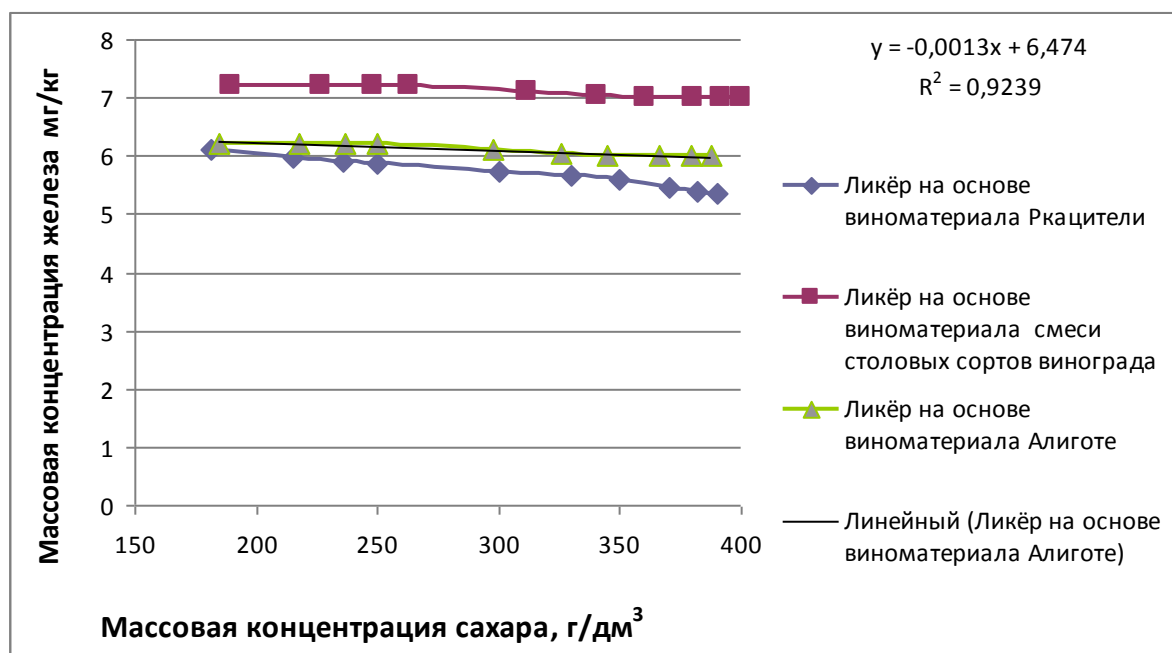


Рисунок 3.20 – Изменение содержания железа при поэтапном приготовлении ликёров

3.3.7 Влияние процесса трехступенчатого вымораживания виноградного сусла на массовую концентрацию фенольных веществ. Фенольные вещества играют большую роль в оценке качества сусла и вина. Они не только придают им окраску, но и влияют на пищевкусную характеристику [29,30,42, 67,101,112].

В процессе вымораживания виноградных сусел происходит концентрирование фенольных веществ на всех ступенях. На основе анализа полученных данных приведенных на рисунке 3.21, следует, что массовая концентрация фенольных веществ в криоконcentратах исследуемых образцов виноградных сусел после третьей ступени вымораживания имеет следующие значения: Алиготе – 342 мг/дм³; Ркацители – 324 мг/дм³; смеси столовых сортов – 356 мг/дм³.

В полученных криоконcentратах увеличение массовой концентрации фенольных веществ по сравнению с содержанием их в исходном сусле (таблица 3.2), произошло в суслах из сортов винограда: Алиготе – на 116 мг/дм³, Ркацители – на 114 мг/дм³ и из смеси столовых сортов – на 126 мг/дм³. Это говорит о значительном приросте содержания фенольных веществ в готовых

криоконcentратах, что может отразиться на их качестве как в приобретении излишней грубости, так и в снижении окисляемости как антиоксидант [8].

Исходя из опытных данных самое высокое значение массовой концентрации фенольных веществ как у исходного сусла из смеси столовых сортов (126 мг/дм^3) (таблица 3.2), так и у готового криоконцентрата после третьей ступени вымораживания этого же сусла (356 мг/дм^3) (рисунок 3.21). В процентном отношении прирост фенольных веществ у всех опытных образцов криоконцентратов виноградного сусла (рисунок 3.18) по отношению к их исходному значению (таблица 3.2) существенно не отличается и составляет у сортов: Алиготе – 51,3%, Ркацители – 54,3%, смеси столовых сортов – 54,8%. Это говорит о том, что ни сорт, ни способ обработки не оказывают существенного влияния на рост содержания фенольных веществ в криоконцентратах.

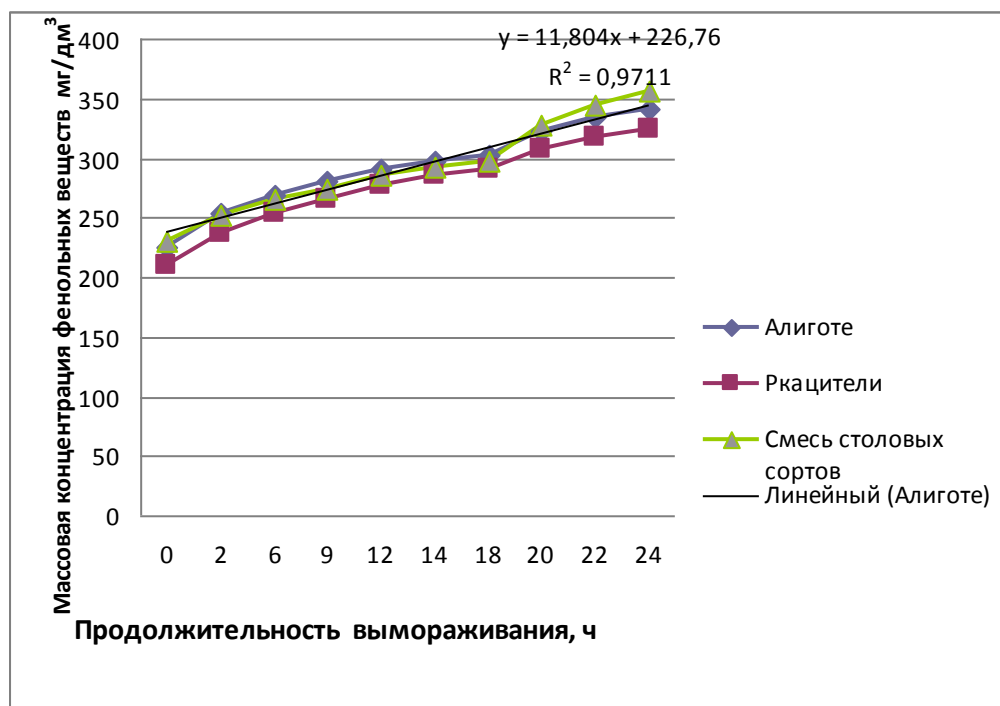


Рисунок 3.21 – Изменение содержания фенольных веществ в результате трёхступенчатого вымораживания

Исходя из экспериментальных данных, (рисунок 3.21) следует, что увеличение содержания фенольных веществ в криоконцентратах зависит от их

содержания в исходном сусле и числа ступеней вымораживания (временных режимов).

При трёхступенчатом вымораживании сусел, как было отмечено ранее, содержание сахаров по сравнению с исходным суслом (таблица 3.2) после третьей ступени увеличивается в два раза, а фенольные вещества – в 1,5 раза. Следовательно, часть фенольных веществ не концентрируется, но их рост преобладает над их выпадением в осадок.

Следовательно, можно допустить, что часть фенольных веществ, соединяясь с белками при вымораживании, выпадает в осадок и наиболее эффективное соединение в процессе вымораживания происходит на первой и второй ступенях, так как кривые зависимостей на этом этапе имеют меньший угол роста по сравнению с третьей ступенью.

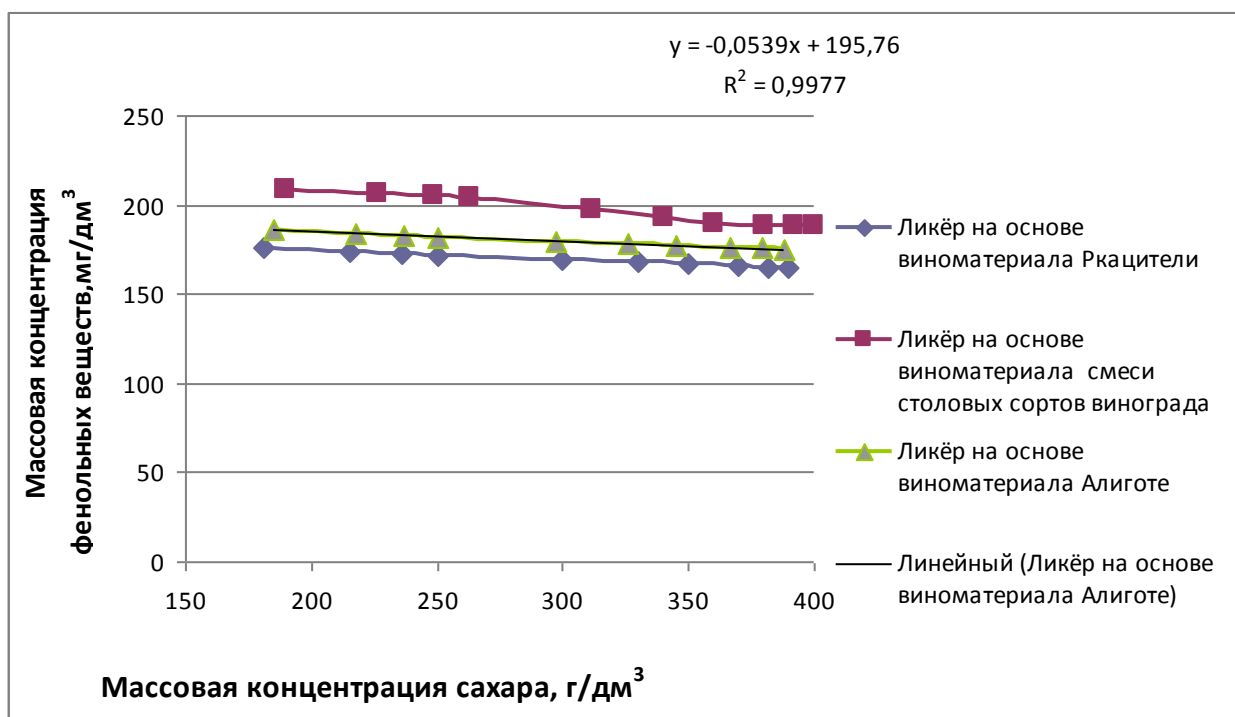


Рисунок 3.22 – Изменение содержания фенольных веществ в результате поэтапного приготовления ликёров

При приготовлении ликёров (рисунок 3.22) содержание фенольных веществ уменьшается пропорционально увеличению массовой концентрации сахаров на этапах приготовления ликёров по сравнению с исходным количеством у виноматериалов: Ркацители – до 164,8 мг/дм³, Алиготе – до

175,1 мг/дм³, смеси столовых сортов – до 187,8 мг/дм³. Это уменьшение на наш взгляд связано с введением сахара в игристые виноматериалы при приготовления ликёров, так как происходит разбавление многих его компонентов, в том числе и содержания фенольных веществ. Таким образом, при вымораживании сусла происходит рост содержания фенольных веществ. Величина значений массовой концентрации фенольных веществ зависит от их количества в исходном сусле и числа ступеней вымораживания (временных режимов) (опыт). А в случае приготовления ликёров содержание фенольных веществ уменьшается (контроль), что, на наш взгляд, связано с разбавлением среды.

3.3.8 Изменение массовой концентрации белков виноградного сусла при трех ступенчатом вымораживании. Значимость белков при производстве вин рассматривают, в основном, с позиций их влияния на стабильность вина и возможность его обеспечения, как на стадии получения сусла, так и при приготовлении виноматериала. Как было указано выше, соединяясь с фенольными веществами, они вызывают нежелательные помутнения [46]. Количество белков в сусле и вине зависит от сорта винограда, обогащённости почвы азотом, условий созревания и брожения [35].

Выпадение белков в осадок в сусле независимо от сорта винограда и ступеней вымораживания подтверждают данные, приведенные на рис.3.23. Снижение массовой концентрации белков в криоконцентрате после III ст. вымораживания по сравнению с исходным содержанием (таблица 3.2) было отмечено у образцов: Алиготе – до 62 мг/дм³, Ркацители – до 20 мг/дм³, из смеси столовых сортов до 63 мг/дм³. Уменьшение содержания белка может быть связано с его взаимодействием с составными частями сусла, к примеру, как отмечалось ранее, с полифенолами.

Характер кривых зависимостей содержания белка от ступеней вымораживания во всех испытуемых суслах имеет тенденцию к снижению, в основном, на первой и второй ступенях вымораживания. На третьей ступени кривые выравниваются и принимают почти линейный вид независимо от

образца опытного сусла. Это говорит о том, что основная часть коагуляции белка у опытных образцов сусел при их вымораживании происходит на первой и второй ступенях продолжительностью до 15 ч, при массовой концентрации сахаров от 345 г/дм³ до 360 г/дм³. Незначительное снижение кривой вымораживания сусла из винограда сорта Ркацители на первой и второй ступенях говорит об осаждении белка при его предварительной обработке перед вымораживанием.

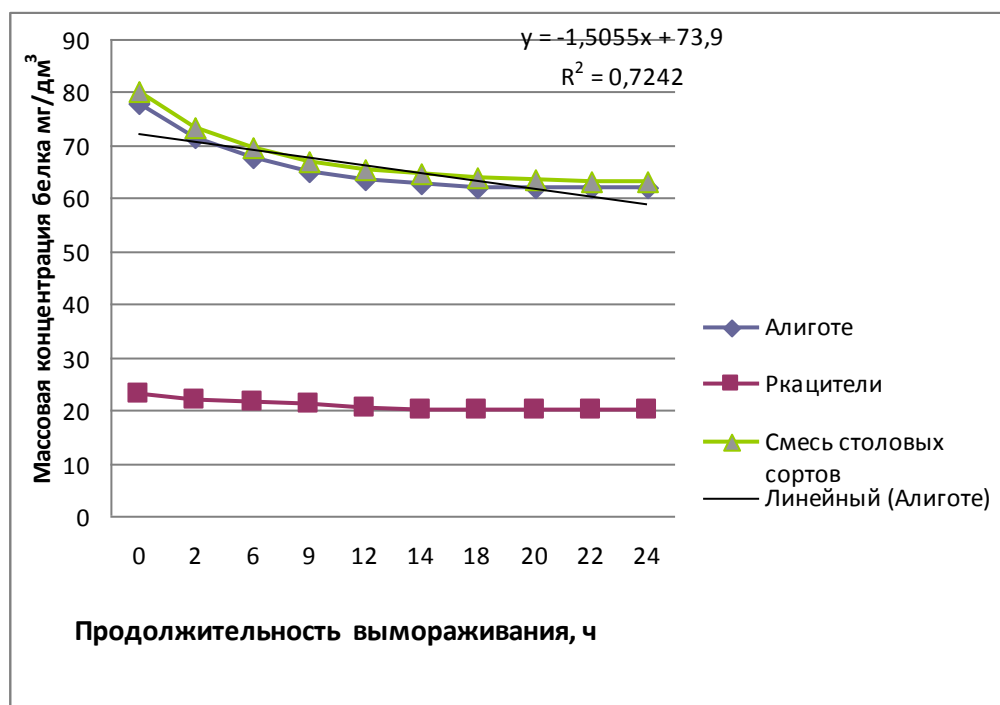


Рисунок 3.23 – Изменение содержания белка при трёхступенчатом вымораживании

Таким образом, очевидно, что повышение содержания белков при вымораживании не происходит.

При приготовлении ликёров (рисунок 3.24) массовая концентрация белков в них уменьшается незначительно пропорционально увеличению массовой концентрации сахаров на всех этапах по сравнению с исходным содержанием: Ркацители – до 5,0 мг/дм³, Алиготе – до 4,1 мг/дм³, смеси столовых сортов – до 6,0 мг/дм³. Это снижение, на наш взгляд, связано с разбавлением в результате введения сахара в виноматериалы.

Исходя из проведенных исследований и полученных при этом результатов, следует, что при вымораживании сусла происходит снижение

белков. При этом количество белков зависит от их содержания в исходном сусле и числа ступеней вымораживания (временных режимов). Основное количество белков, независимо от сорта винограда и обработки сусла выпадает в осадок на первой и второй ступенях вымораживания.

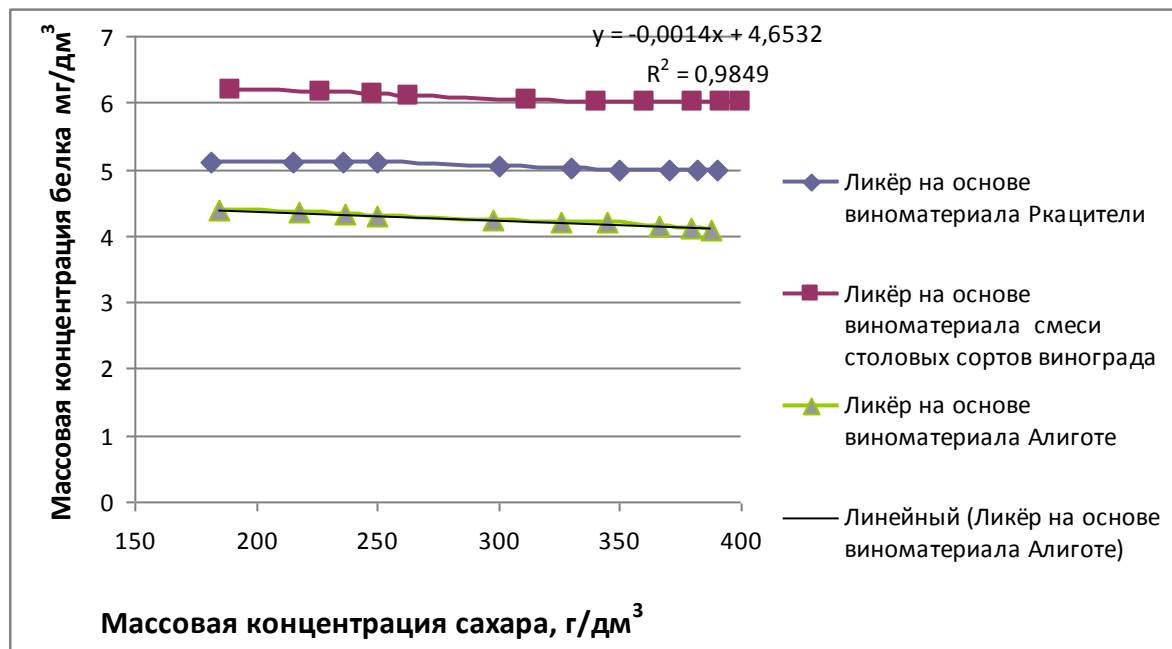


Рисунок 3.24 – Изменение содержания белка при поэтапном приготовлении ликёров

При приготовлении ликёров содержание белков уменьшалось во всех временных режимах процесса (контроль), что, на наш взгляд, может быть связано с разбавлением среды.

Предполагаем, что снижение содержания белков, как при вымораживании виноградного сусла, так и при приготовлении ликёров происходит за счёт образования таннатов.

3.3.9 Изменение массовой концентрации терпеновых спиртов сусла при трехступенчатом вымораживании. Терпеновые спирты (линалоол, L – терпинеол, цитронеллол, нерол и гераниол) входят в состав эфирного масла винограда и обуславливают сортовой аромат сусла и участвуют в образовании аромата и букета вина [2, 101,152].

На рисунок 3.25 показано, что в процессе вымораживания наблюдается увеличение массовой концентрации терпеновых спиртов по сравнению с их

содержанием в исходных суслах (таблица 3.2): Алиготе – до $0,22 \text{ мг/дм}^3$, Ркацители – до $0,32 \text{ мг/дм}^3$ и смеси столовых сортов – до $0,37 \text{ мг/дм}^3$. Как видно из результатов исследований, ни сорт винограда, ни способ подготовки сусел к вымораживанию, ни число ступеней вымораживания не оказывают существенного влияния на процесс концентрирования терпеновых соединений. Прирост значений содержания этих веществ примерно одинаков.

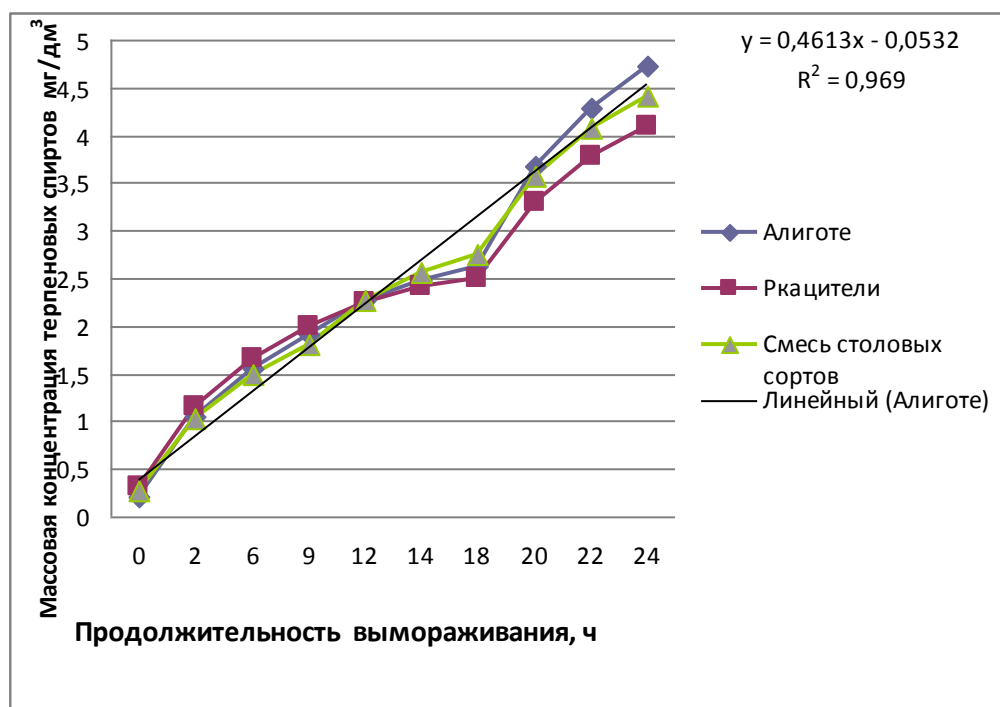


Рисунок 3.25 – Изменение содержания терпеновых спиртов при трёхступенчатом вымораживании

При приготовлении ликёров (рисунок 3.26) содержание терпеновых спиртов уменьшается пропорционально увеличению массовой концентрации сахаров на этапах приготовления ликёров по сравнению с исходным содержанием (таблица 3.2): Ркацители – до $0,73 \text{ мг/дм}^3$, Алиготе – до $0,75 \text{ мг/дм}^3$, смеси столовых сортов – до $0,88 \text{ мг/дм}^3$. Это уменьшение, на наш взгляд, связано с введением сахара в виноматериалы при получении ликёров, при котором происходит разбавление среды и многих её компонентов. Эта связь между содержанием сахаров и терпеновых спиртов в виноматериалах при приготовлении ликёров особенно отчётливо прослеживается на графике (рисунок 3.26). На этом промежутке происходит рост массовой концентрации

сахаров с максимальным значением в результате его внесения в виноматериалы независимо от сорта винограда, в сравнении с другими этапами, где массовая концентрация сахаров находится в пределах 181-190 г/дм³. Эта разница количества сахара в 4-4,5раз больше, чем на последнем этапе приготовления ликёров у всех опытных образцов. Такое уменьшение в значительной степени снижает ароматическую составляющую ликёров и может отрицательно сказываться на органолептических показателях готовой продукции.

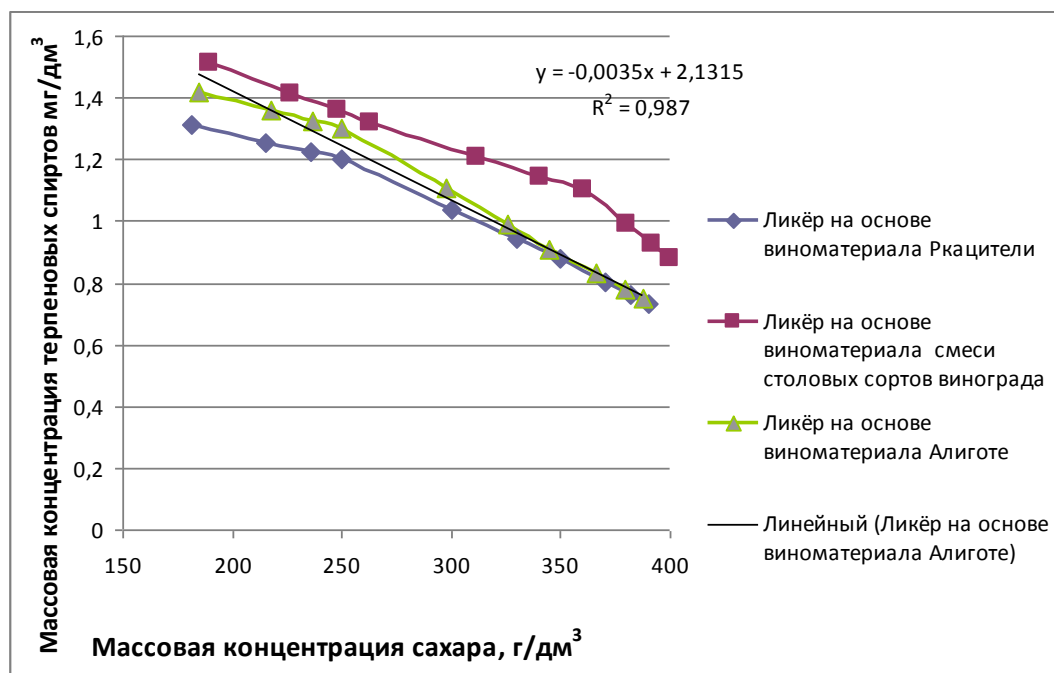


Рисунок 3.26 – Изменение содержания терпеновых спиртов при поэтапном приготовлении ликёров

В противоположность ликёрам содержание терпеновых спиртов в криоконcentратах возрастает (рисунок 3.25) и можно предположить, что внесение криоконцентрата в бродильную смесь повлечет за собой сохранение сортового аромата.

3.3.10 Изменение величины показателя плотности в процессе производства криоконцентратов. Плотность – очень важный показатель для оценки качества сусла и вина. Важная роль плотности состоит в использовании ее для объективной характеристики вин и установления натуральности последних.

Как видно, из полученных данных (рисунок 3.27) характеристики зависимости плотности от сортов винограда и ступеней вымораживания сусла существенно не отличаются. Прирост значения плотности на первых двух ступенях при вымораживании у всех опытных сусел происходил незначительно, но на третьей ступени происходил стремительный рост величины этого показателя. Так показатели плотности выросли на: $1,085 \text{ г/см}^3$ – у сорта Алиготе, $1,108 \text{ г/см}^3$ – у Ркацители, $1,088 \text{ г/см}^3$ – у смеси столовых сортов. Значительная часть этого прироста была зафиксирована при переходе со II ст на III ст (эвтектическая точка раствора): Алиготе – $1,049 \text{ г/см}^3$; Ркацители – $1,069 \text{ г/см}^3$; смесь столовых сортов – $1,046 \text{ г/см}^3$. Следовательно, на показатель плотности оказывают влияние ступени вымораживания независимо от сорта винограда.

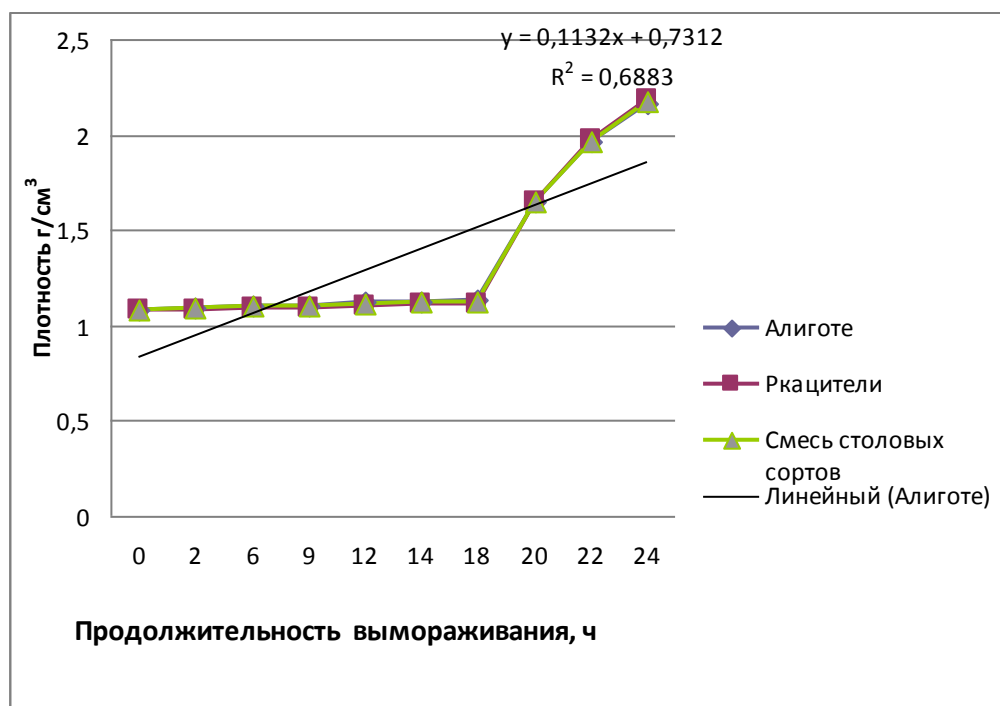


Рисунок 3.27 – Изменение значения показателя плотности сусла при трёхступенчатом вымораживании

В результате поэтапного добавления сахарозы в процессе приготовления ликёров показатель плотности у всех опытных образцов возрастает (рисунок 3.28). Кривая функциональной зависимости показателя плотности от этапов приготовления ликёра на основе виноматериала из смеси столовых сортов,

начиная с исходного значения сахара, имеет самые высокие значения плотности на всех этапах приготовления ликёров. Это, на наш взгляд, связано с тем, что в составе у ликёра из смеси столовых сортов содержалось большое количество неводных компонентов, в частности сахара. Подобные зависимости для ликеров на основе виноматериалов из винограда сортов Алиготе и Ркацители по содержанию сахаров близки между собой, что и отражено на графике (рисунок 3.28). Однако, при сравнительно одинаковом содержании сахаров у вымороженных виноградных сусел и ликёров величина плотности в криоконcentратах выше, чем у ликёров и составляет:

- ликёр Алиготе – $1,125 \text{ г/см}^3$, криоконцентрат Алиготе – $2,166 \text{ г/см}^3$;
- ликёр Ркацители – $1,148 \text{ г/см}^3$, криоконцентрат Ркацители – $2,186 \text{ г/см}^3$;
- ликёр смеси столовых сортов – $1,142 \text{ г/см}^3$, криоконцентрат смеси столовых сортов – $2,171 \text{ г/см}^3$;

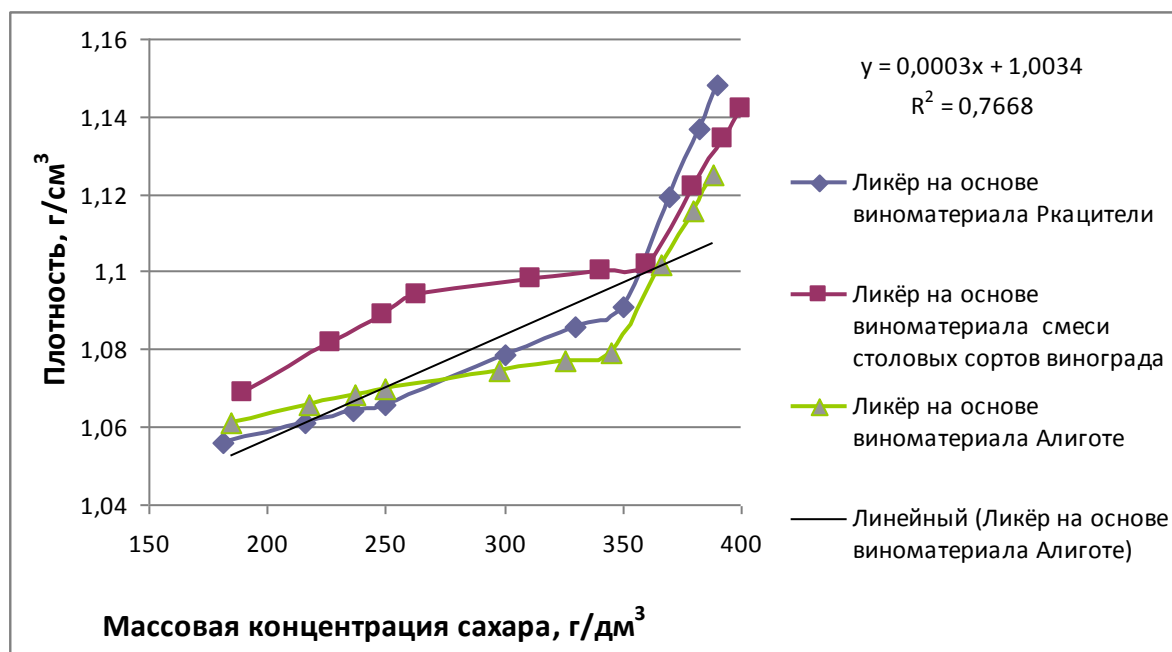


Рисунок 3.28 – Изменение значения показателя плотности при поэтапном приготовлении ликёров

Таким образом, величина показателя плотности криоконцентратов в процессе их производства возрастает в связи с увеличением содержания сахаров и других неводных компонентов, а в ликёрах подобный рост связан только с повышением массовой концентрации сахара.

По этой же причине плотность криоконцентратов на III этапе вымораживания в среднем больше плотности в исходном сусле всех опытных сортов в 2 раза, а плотность ликёра после III этапа приготовления по сравнению с подготовительным этапом приготовления ликёра больше в 1,1 раза.

3.3.11 Влияние процесса трехступенчатого вымораживания на величину показателя вязкости виноградного сусла. Вязкость имеет большое значение в виноделии игристых вин, так как во многом обуславливает характер игристых и пенных свойств.

На рисунке 3.29 показано, что в процессе вымораживания наблюдается увеличение показателя вязкости сусла на всех ступенях вымораживания по сравнению со значениями в исходных суслах (таблица 3.2): Алиготе – до 8,05, Ркацители – до 5,06 и смеси столовых сортов – до 7,63.

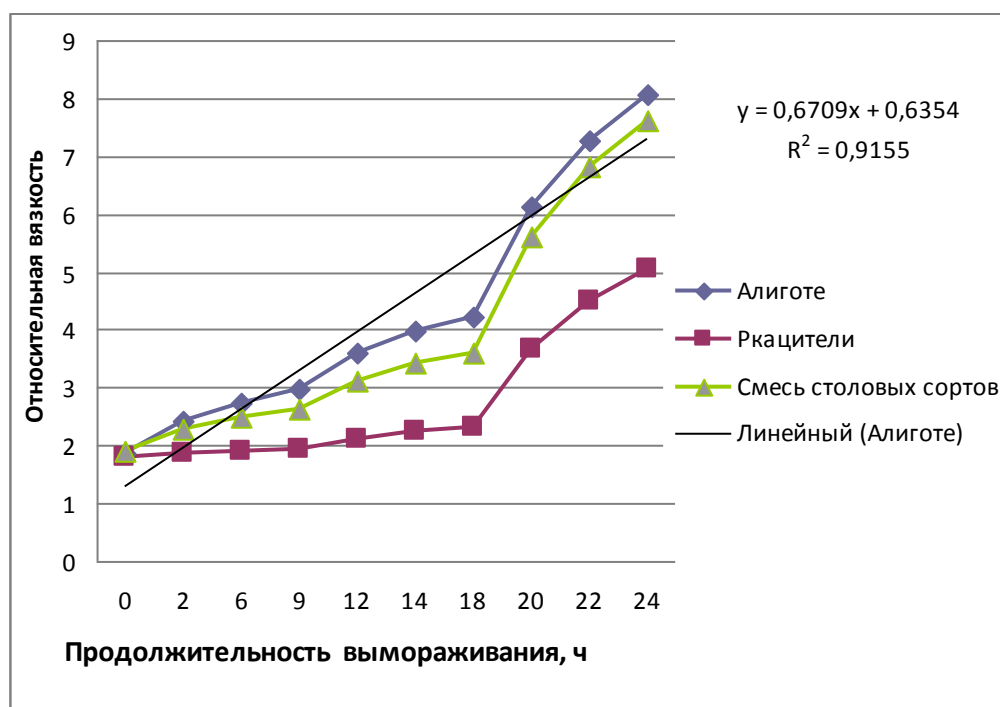


Рисунок 3.29 – Изменение значения показателя относительной вязкости при вымораживании сусла при трёхступенчатом вымораживании

Такую закономерность можно объяснить тем, что в ходе вымораживания происходит концентрирование практически всех компонентов, содержащихся в сусле, в основном сахаров и фенольных соединений. Из наших исследований видно, что при вымораживании происходит значительный рост фенольных

веществ (рис.3.21). Так, по данным А.А. Радвеля и А.М. Пономарёва Фенольные вещества C_6H_6O обладают вязкостью ($20^{\circ}C$) = $11,6 * 10^{-3} \text{ Па*с}$, ($25^{\circ}C$) = $8,8 * 10^{-3} \text{ Па*с}$. Вода - вязкость ($20^{\circ}C$) = $1,002 * 10^{-3} \text{ Па*с}$, ($25^{\circ}C$) = $0,894 * 10^{-3} \text{ Па*с}$. Это говорит о том, что фенольная составляющая, как основной неводный компонент, концентрируясь в вымораживаемом сусле, существенно влияет на вязкость криоконцентрата.

Показано, что на первых двух ступенях вымораживания происходит незначительный рост значения показателя вязкости у всех образцов виноградного сусла, а после эвтектической точки раствора (на третьей ступени) – увеличивается приблизительно в 2 раза по сравнению со второй ступенью.

В дальнейшем нами было исследовано изменение значений показателей вязкости при вымораживании в зависимости от содержания титруемых кислот (рисунок 3.30). Судя по кривым графика зависимость носит прямо пропорциональный характер. Если это так, то предположительно рост содержания титруемых кислот в зависимости от сорта винограда и ступеней вымораживания, как это показано на рисунке 3.15 очевидно происходит преимущественно за счёт увеличения концентрации яблочной кислоты, так как при вымораживании выпадает винный камень и в результате чего содержание винной кислоты убывает. А, как известно, яблочная кислота благоприятно сказывается на игристых свойствах игристых вин [69]. В связи с этим, возрастание вязкости до средних значений в криоконcentратах от 1,79 и до 8,05 у всех исследованных сортов, в зависимости от увеличения содержания титруемых кислот (рисунок 3.15) можно характеризовать как положительный факт.

Известно, что значение показателя вязкости осветлённых соков близко к значению показателя вязкости водных сахарных растворов того же содержания сахаров [105,109]. Это подтверждается нашими исследованиями, что и отражено на рисунке 3.29 и рисунке 3.31.

На рисунке 3.31 показано, что в результате процесса поэтапного приготовления ликёров происходит увеличение показателя вязкости по сравнению с их значениями на подготовительном этапе. Оно увеличилось по сравнению с исходными значениями: Алиготе – до 4,66, Ркацители – до 5,63 и смеси столовых сортов – до 5,54.

При повышении содержания сахара зависимость показателя вязкости при поэтапном приготовлении ликёров отличается от подобной зависимости при трёхступенчатом вымораживании виноградного сусла. На наш взгляд, это связано с тем, что концентрирование сахаров при вымораживании происходит за счёт удаления водной части раствора вместе со льдом. В результате объём жидкости уменьшается, а концентрация неводных компонентов сусла повышается.

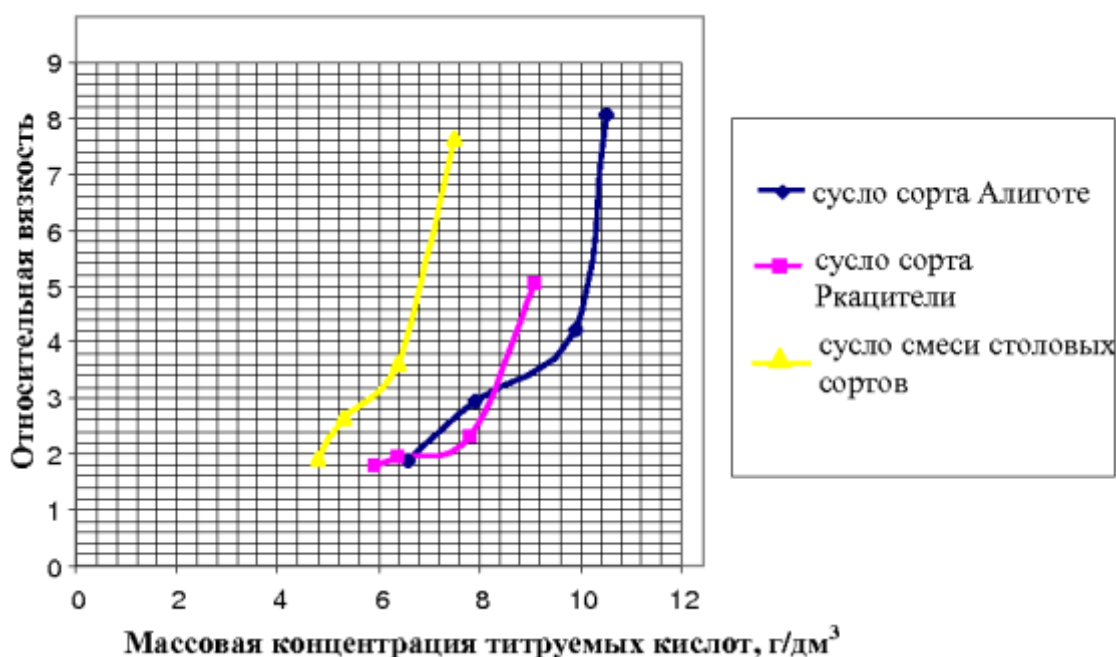


Рисунок 3.30 – Зависимость значения относительной вязкости сусел при трёхступенчатом вымораживании от содержания титруемых кислот

В случае же поэтапного приготовления ликёров концентрирование раствора происходит за счёт дополнительного введения в раствор сахара (неводного компонента) и увеличения при этом объёма раствора. Это тоже приводит к росту плотности раствора, но примерно в 2 раза меньше, чем в криоконcentратах (рисунок 3.27, рисунок 3.28). А учитывая то, что есть прямая

связь между плотностью и вязкостью в растворах сахара, то соответственно и вязкость в ликёрах должна расти, что подтверждается кривыми зависимости, изображёнными на рисунок 3.31. При этом процессе поэтапного добавления сахарозы в виноматериал значения показателя плотности и показателя вязкости возрастают и практически не зависят от сорта винограда (рисунок 3.28, рисунок 3.31).

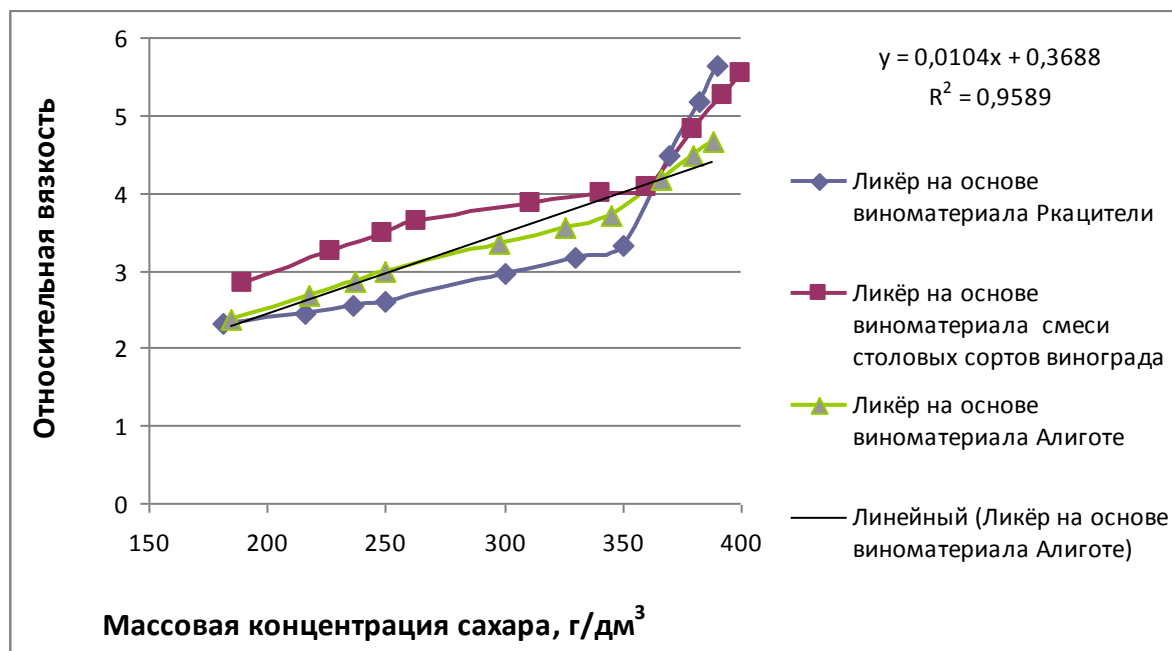


Рисунок 3.31 – Изменение значения показателя относительной вязкости при поэтапном приготовлении ликёров

Характер изменения показателей плотности и вязкости в процессе вымораживания сусла (рисунок 3.27, рисунок 3.29) имел иную тенденцию. Значения показателей плотности и вязкости криоконцентратов на первых двух ступенях увеличиваются равномерно, а на третьей ступени наблюдается их более стремительный рост. Это подтверждает связь этих двух показателей и как в системе с ликёром, так и в системе с криоконцентратом. Различие в показателях вязкости готовых криоконцентратов и ликёров по сортам винограда имеет следующие значения:

1. Для криоконцентратов:

Алиготе – 8,05, Ркацители - 5,06, смесь столовых сортов – 7,63.

2. Для ликёров:

Алиготе – 4,66, Ркацители - 5,63, смеси столовых сортов – 5,54.

Из анализа вышеприведенных данных видно, что вязкость готовых криоконцентратов виноградного сусла Алиготе и смеси столовых сортов значительно выше величины этого показателя в ликёрах из исследуемых виноматериалов. При этом вязкость криоконцентрата Ркацители незначительно ниже уровня вязкости ликёра из виноматериала, полученного из винограда этого же сорта, разность составляет 0,57. На наш взгляд, эта незначительная разница величины вязкости обуславливается способом обработки сусла из винограда сорта Ркацители перед вымораживанием, влияющим на составную часть неводных компонентов.

3.3.12 Влияние процесса вымораживания виноградного сусла на массовую концентрацию диоксида серы. Диоксид серы (SO_2) обладает антиоксидантными, противодрожжевыми, бактерицидными и антисептическими свойствами. В сусле и вине он может находиться в свободном и связанном состоянии. Диоксид серы соединяется практически со всеми основными компонентами – альдегидами, сахарами, уроновыми кислотами, фенольными веществами, белками. Это соединение обесцвечивает сусло и вино, связываясь с красящими веществами, также его свойства во многом зависят от pH среды [5, 61, 112].

Анализ полученных данных свидетельствует об увеличении содержания диоксида серы на всех ступенях процесса вымораживания сусел (рисунок 3.32). В готовых криоконцентратах в сравнении с исходным содержанием массовая концентрация SO_2 определена следующим образом: Алиготе - 109,8 мг/дм³, Ркацители – 116,3 мг/дм³ и смеси столовых сортов – 148,1 мг/дм³ в сравнении с исходным содержанием: 108,8 мг/дм³, 115,2 мг/дм³ и 147,2 мг/дм³ (табл.3.2) соответственно.

Можно предположить, что концентрирование диоксида серы проходило вместе с иными неводными компонентами сусла, т.к. находилось в определённых связях с ними [61, 95, 118, 119, 120, 122,]. Но незначительное увеличение его свободных форм могло также быть связано с окислением SO_2 в высокосахаристой фракции сусла в присутствии перекисных соединений, [99],

и вероятного связывания SO_2 с другими компонентами сусла, например кислотами, которые в значительной степени остаются в выморозках (таблица 3.6).

Ж. Риберо – Гайон [20] считает, что значительная часть диоксида серы довольно прочно связана с компонентами вина и сусла и трудно гидролизуется. Остальная часть SO_2 находится в подвижном равновесии между связанным и свободным состоянием.

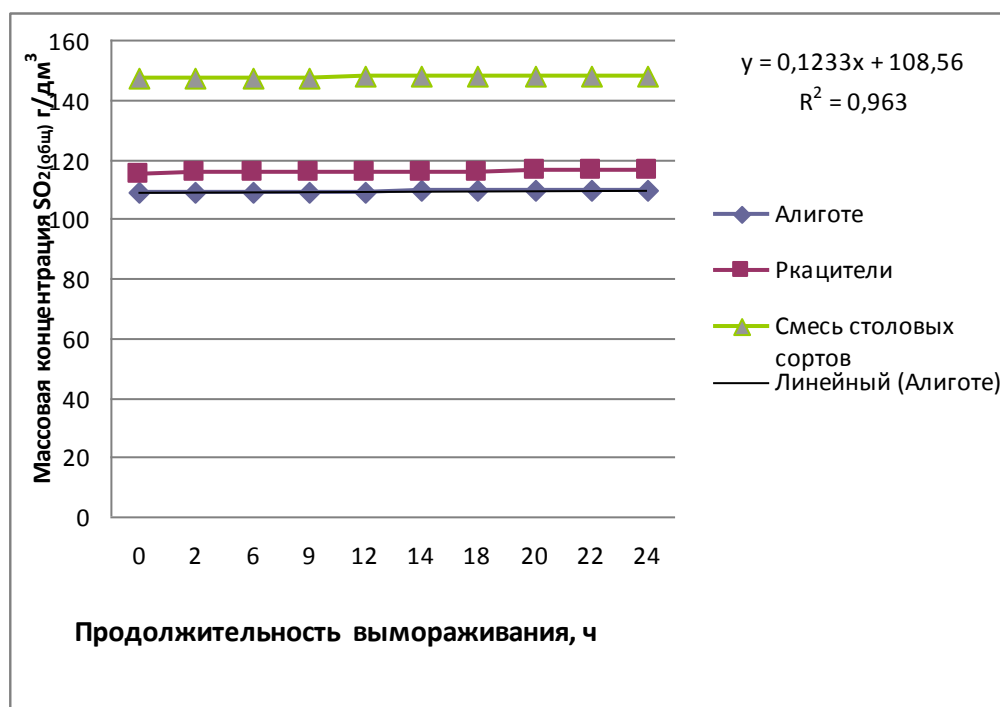


Рисунок 3.32 – Изменение содержания общего диоксида серы при трёхступенчатом вымораживании

Также по Ж. Риберо – Гайону [152] глюкоза дает слабо-стабильное соединение с SO_2 , а фруктоза и сахароза практически не реагируют. Каждый грамм глюкозы связывает 0,8мг SO_2 , когда содержание свободного SO_2 близко к 100 мг/дм³.

Учитывая то, что в результате трёхступенчатого вымораживания происходило максимальное концентрирование в высокосахаристых фракциях сусла таких компонентов как сахара (рисунок 3.8), железо (рисунок 3.19) и фенольные соединения (рисунок 3.21), то существенных связей с ними SO_2 практически не образовывалось, а, соответственно, увеличения количества этого соединения не наблюдалось.

В готовых ликёрах (рисунок 3.33) содержание общего диоксида серы в сравнении с исходным содержанием снизилось незначительно и составило: Алиготе – 167,0 мг/дм³, Ркацители – 153,6 мг/дм³ и смеси столовых сортов – 44,6 мг/дм³. Полученные данные показывают незначительное изменение данного показателя в течение всего процесса приготовления ликёров. Оно объясняется, на наш взгляд, разбавлением с одной стороны исходных виноматериалов сахаром, а с другой стороны слабо-стабильным соединением SO₂ с сахарозой [99].

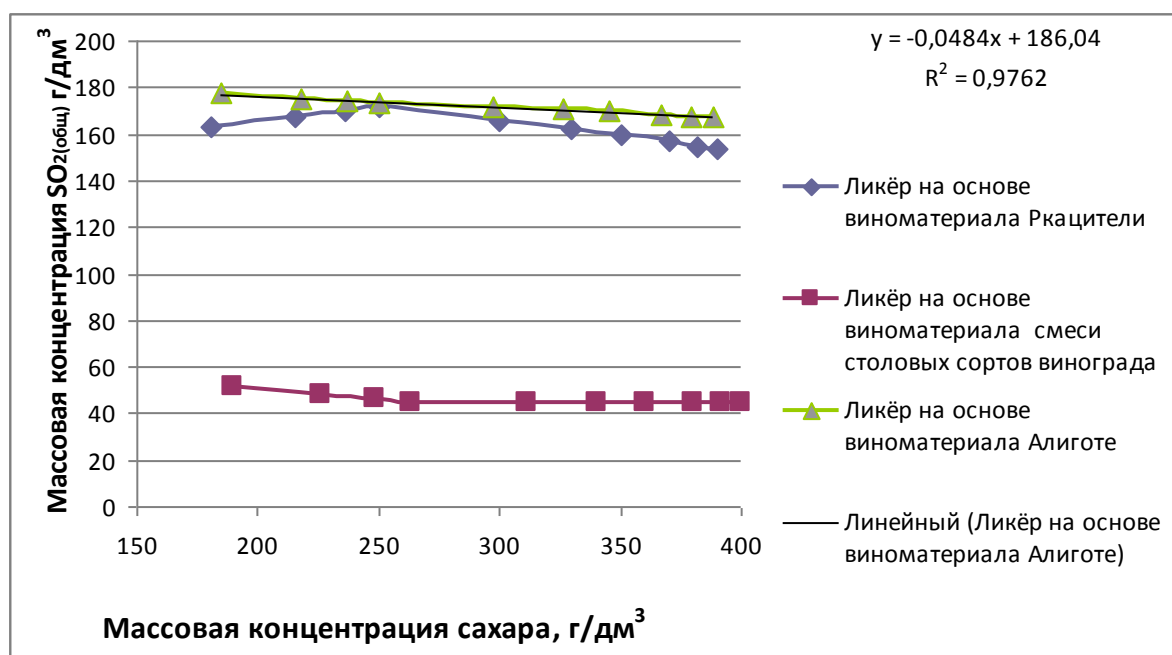


Рисунок 3.33 – Изменение массовой концентрации общей сернистой кислоты при поэтапном приготовлении ликёров

В результате проведенных исследований при вымораживании сусел опытных сортов (опыт) наблюдалось незначительное концентрирование содержания связанного SO₂, а в случае приготовления ликёров (контроль) – его небольшое снижение.

Содержание свободных форм SO₂ при криоконцентрировании и приготовлении ликёров незначительно изменяет свои значения на всех ступенях вымораживания (рисунок 3.34).

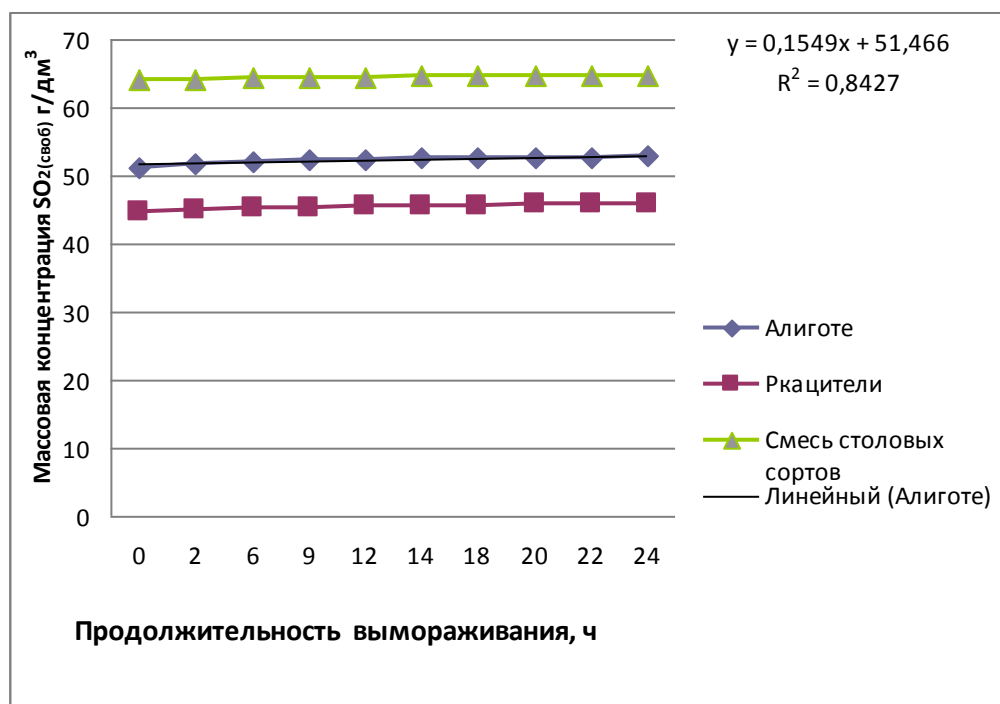


Рисунок 3.34 – Изменение содержания свободной сернистой кислоты при трёхступенчатом вымораживании

Так увеличение содержания свободного диоксида серы по сравнению с исходным значением (таблица 3.2) происходит при вымораживании сусли:

- Алиготе: I ст – на 1,1 мг/дм³; II ст – на 1,4 мг/дм³; III ст – 1,6 мг/дм³;
- Ркацители: I ст – на 0,5 мг/дм³; II ст – на 0,9 мг/дм³; III ст – 1,1 мг/дм³;
- смесь столовых сортов: I ст – на 0,4 мг/дм³; II ст – на 0,7 мг/дм³; III ст – 0,8 мг/дм³.

В результате вымораживания происходит увеличение плотности и вязкости при значительном уменьшении объёма жидкости (рисунок 3.27, рисунок 3.29). Это в свою очередь, вероятно, приводит к возникновению расклинивающего давления (ΔP) между молекулами, контактирующими с жидкой составляющей сусли и газообразной формой SO_2 , находящемся в сусле, т.е. их фазами [70, 95, 118, 119, 120, 122, 155, 160]. А в этом случае на массообмен между фазами в результате процесса вымораживания [69], то есть на движение молекул, может оказывать влияние газовая составляющая диоксида серы.

Величина массовой концентрации свободного диоксида серы при поэтапного приготовления ликёров по сравнению с исходным значением и с

подготовительной стадией не изменилась. В результате загрузки сахара в виноматериал происходило не уменьшение, как при вымораживании, а незначительное увеличение объёма жидкости, что вероятно не могло существенно повлиять на содержание свободной формы SO_2 .

3.3.13 Изменение значения показателя поверхностного натяжения в процессе производства криоконцентратов. Роль показателя поверхностного натяжения выражается в влиянии его на игристые свойства игристых вин.

На рисунок 3.35 показано, что в процессе вымораживания происходит снижение показателя поверхностного натяжения в готовом криоконцентрате в сравнении с исходным значением (таблица 3.3): Алиготе – до $35,43 \cdot 10^{-3}$ Н/м, Ркацители – до $29,56 \cdot 10^{-3}$ Н/м, смеси столовых сортов до $22,55 \cdot 10^{-3}$ Н/м. Факт одинаково направленного снижения показателя поверхностного натяжения (рисунок 3.31) у всех испытуемых образцов сусла подтверждается результатами проведенных нами опытов.

Значение показателя поверхностного натяжения сусла из винограда сорта Ркацители снижается по мере вымораживания, и после второй ступени вымораживания при его значении $30,13 \cdot 10^{-3}$ Н/м, на третьей ступени принимает значение $29,56 \cdot 10^{-3}$ Н/м.

Сусло, полученное из смеси столовых сортов винограда имеет первоначально самый низкий показатель поверхностного натяжения (таблица 3.3) и в готовом криоконцентрате принимает также наименьшее значение в сравнении с двумя другими опытными образцами ($22,55 \cdot 10^{-3}$ Н/м).

Сусло из винограда сорта Алиготе перед вымораживанием имело наибольшую величину поверхностного натяжения (таблица 3.2), и в готовом криоконцентрате тоже приобрело наибольшее значение – $35,43 \cdot 10^{-3}$ Н/м.

Из этого можно сделать заключение, что в определённой мере поверхностное натяжение при вымораживании зависит от его первоначального значения в исходном сусле. А минимальное снижение поверхностного натяжения сусла из винограда сорта Ркацители вызвано тем, что это сусло, как было показано ранее, перед вымораживанием прошло предварительную

обработку. Рассматривая показатель поверхностного натяжения при вымораживании в увязке с изменением содержания белков, считаем необходимым, отметить следующее.

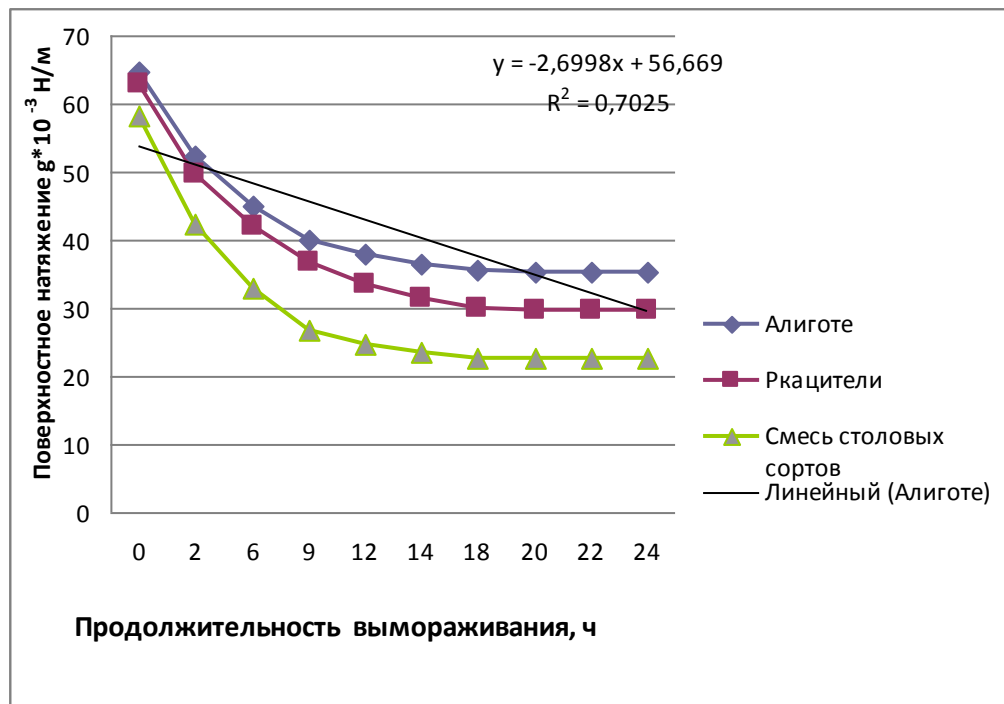


Рисунок 3.35 – Изменение значения показателя поверхностного натяжения при трёхступенчатом вымораживании

Анализ кривых зависимости массовой концентрации белков в опытных образцах сусел (рисунок 3.23) показывает, что они аналогичны кривым зависимости поверхностного натяжения от ступеней вымораживания (рисунок 3.35). Отсюда следует, что существенного влияния на поверхностное натяжение сусел белки виноградной ягоды не оказывают, так как в результате их снижения (рисунок 3.23) должны расти значения поверхностного натяжения. Известно, что ПАВ, к которым относятся и белки, способны концентрироваться (адсорбироваться) под действием молекулярных сил на поверхности раздела фаз, вызывая тем самым снижение поверхностного натяжения [114]. Но при вымораживании этого не происходит, так как значительная часть нестойких белков в результате воздействия низких температур коагулируются и выпадают в осадок [83].

Поскольку в результате вымораживания происходит рост содержания сахаров и фенольных веществ, а так же снижение массовой концентрации белков (рисунок 3.23) и значений поверхностного натяжения (рисунок 3.35), это говорит о том, что сахара и фенольные вещества при вымораживании в большей степени влияет на показатель поверхностного натяжения сусла, чем белки.

Также была исследована функциональная зависимость изменения показателя поверхностного натяжения от содержания сахара в процессе поэтапного приготовления ликёров (рисунок 3.36). Показатель поверхностного натяжения в готовых ликёрах снижался незначительно и равномерно у всех опытных вариантов ликёров по сравнению с их значениями на подготовительном этапе, которое составило: Алиготе до $42,09 \cdot 10^{-3}$ Н/м, Ркацители до $41,74 \cdot 10^{-3}$ Н/м и смеси столовых сортов до $39,42 \cdot 10^{-3}$ Н/м. Также необходимо отметить, что существенное изменение показателя поверхностного натяжения у всех сортов ликёров происходит на подготовительной стадии, в период максимального изменения содержания сахара при его задаче в виноматериал (рисунок 3.36). Функциональная зависимость кривой поверхностного натяжения ликёра, приготовленного на основе виноматериалов из смеси столовых сортов находится ниже кривых ликёров, полученных из виноматериалов из винограда сортов Алиготе и Ркацители, так как изначально величина этого показателя в ликере была меньше.

Из этого можно сделать следующее заключение, что показатель поверхностного натяжения в криоконcentратах и ликёрах зависит от его значения в исходных суслах и виноматериалах, а также в незначительной степени от содержания сахаров. Различие в показателях поверхностного натяжения в готовых криоконcentратах и ликёрах соответственно по сортам имеет следующие значения:

1. У криоконцентратов:

Алиготе – $35,43 \cdot 10^{-3}$ Н/м, Ркацители – $29,56 \cdot 10^{-3}$ Н/м, смеси столовых сортов – $22,55 \cdot 10^{-3}$ Н/м.

2. У ликёров:

Алиготе – $42,09 \cdot 10^{-3}$ Н/м, Ркацители - $41,74 \cdot 10^{-3}$ Н/м, смеси столовых сортов – $39,42 \cdot 10^{-3}$ Н/м.

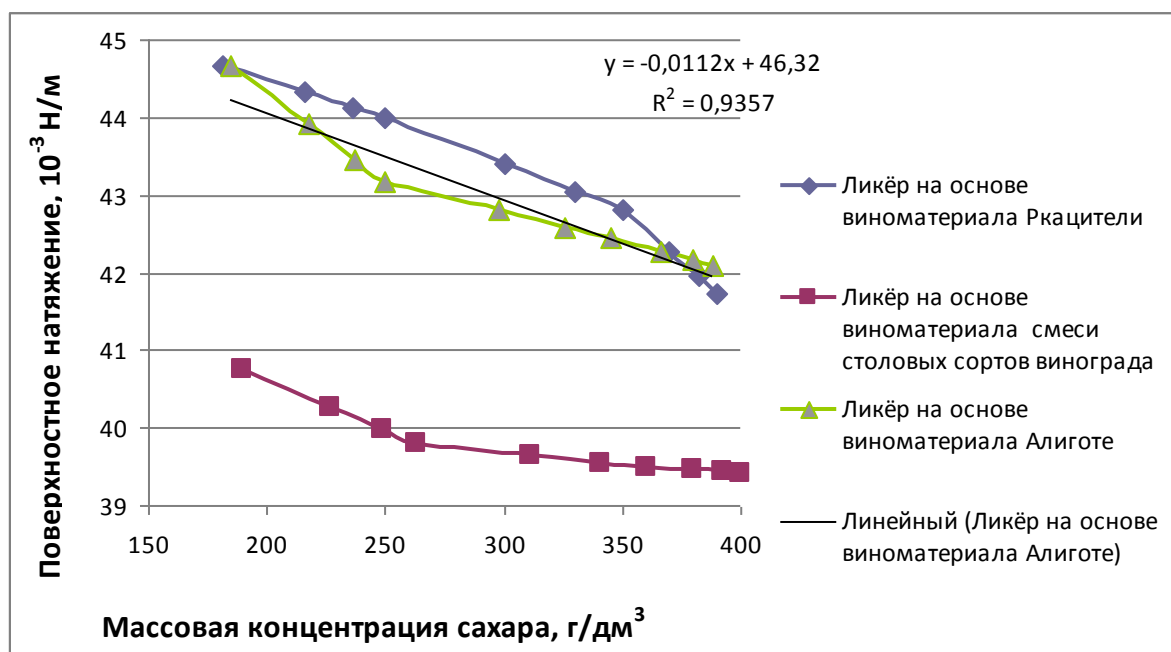


Рисунок 3.36 – Изменение значения поверхностного натяжения при поэтапном приготовлении ликёров

Сравнительный анализ показателей поверхностного натяжения при вымораживании и поэтапном приготовлении ликёров показывает, что по данному показателю криоконцентраты имеют преимущество перед ликёрами, так как их значения в криоконцентратах в 1,5 – 2 раза ниже, чем в ликёрах при сравнительно равном содержании сахаров, так как при вымораживании, кроме сахаров в значительной степени концентрируются и фенольные вещества в отличие от ликёров (рисунок 3.21 и рисунок 3.22).

3.3.14 Влияние процесса вымораживания виноградного сусла на органолептические свойства готового криоконцентрата. Качество полученных криоконцентратов по органолептическим показателям (приложение 9) было оценено высоко:

- криоконцентрат виноградного сусла из сорта Алиготе – прозрачный, с небольшой опалесценцией, цвет золотистый, аромат яркий, с развитым

сортовым ароматом, с цветочными тонами, маслянистый во вкусе, округлый (7,9 баллов);

- криоконцентрат виноградного сусла из сорта Ркацители - прозрачный, цвет золотистый, яркий, развитый, сортовой аромат с медовыми тонами, маслянистый во вкусе, округлый (8,0 баллов);

- криоконцентрат виноградного сусла из смеси столовых сортов – прозрачный, с опалесценцией, цвет розовый с тонким мускатным ароматом, вкус простой, недостаточно полный (7,6 баллов).

В качестве контроля были использованы сортовые тиражные (резервуарные) ликёры, приготовленные на основе сортовых виноматериалов (таблица 3.3). Ликёры представляли собой вязкую массу без осадка и имели следующие оценки: Алиготе – 7,6 балла, Ркацители – 7,3 балла, из смеси столовых сортов – 7,1 балла (приложение 10).

Органолептический анализ опытных и контрольных образцов показал, что наиболее высоким качеством отличался криоконцентрат из обработанного виноградного сусла сорта Ркацители.

3.3.15 Сравнительный анализ содержания биологически активных веществ, органических кислот в криоконcentратах и тиражных (резервуарных) ликерах. Нами была проведен сравнительный анализ содержания биологически активных веществ и органических кислот криоконцентратов и тиражного (резервуарного) ликеров, имеющих важное значение для пищевкусовой ценности продукта (таблица 3.6).

Из результатов исследований следует, что по сумме БАВ и органических кислот криоконцентраты по сравнению с ликёрами имеют преимущество. Сумма БАВ у криоконцентратов сусла из винограда сортов Ркацители, Алиготе и смеси столовых сортов соответственно составляет: 106,05 мг/дм³, 118,68 мг/дм³, 97,7 мг/дм³, что соответственно на 97,61 мг/дм³, 109,73 мг/дм³ и 89,41 мг/дм³ больше чем у ликёров, а сумма органических кислот соответственно составляет 7,78 г/дм³, 8,35 г/дм³ и 6,82 г/дм³, что соответственно на 4,13 г/дм³, 4,13 г/дм³ и 4,96 г/дм³ больше, чем у ликёров.

Таблица 3.6 – Показатели качества криоконцентратов и ликёров

Показатели качества	Криоконцентрат			Ликёр		
	Ркаци-тели (схема №1)	Али-готе (схема №2)	Смесь столовых сортов (схема №2)	Ркаци-тели (схема №1)	Али-готе (схема №2)	Смеси столовых сортов (схема №2)
Объёмная доля этилового спирта, %	-	-	-	6,59	6,25	7,21
Массовая концентрация сахаров, г/дм ³	392	388	398	399	380	400
Массовая концентрация титруемых кислот, г/дм ³	9,1	10,5	7,5	5,39	5,48	4,6
Массовая концентрация сернистого ангидрида, г/дм ³	116,3	109,8	148,1	153,6	167	44,6
Массовая концентрация железа, мг/дм ³	4,4	3,1	2,2	5,34	6,0	7,0
Массовая концентрация летучих кислот, г/дм ³	0,21	0,21	0,19	0,7	0,57	0,4
Водородный показатель pH	3,19	3,21	3,41	3,0	3,0	3,38
Относительная вязкость	5,06	8,05	7,63	5,63	4,66	5,54
Плотность, г/см ³	2,186	2,166	2,171	1,148	1,125	1,142
Поверхностное натяжение, (10 ⁻³ Н/м)	29,56	35,43	22,55	41,74	42,09	40,42
Показатель Eh, мВ	220	-	388	66,4	72,2	96,5
Массовая концентрация белка, мг/дм ³	20,0	62,0	63,0	5,0	4,1	6,0
Массовая концентрация фенольных веществ, мг/дм ³	324	342	356	170	175	180
Сумма терпеновых спиртов, мг/дм ³	4,09	4,73	4,44	0,71	0,75	0,9
Массовая концентрация аскорбиновой кислоты, мг/дм ³	5,28	5,69	1,43	1,46	1,36	1,28
Массовая концентрация хлорогеновой кислоты, мг/дм ³	8,52	8,81	9,99	0,65	0,79	0,55
Массовая концентрация никотиновой кислоты, мг/дм ³	3,61	3,59	0,29	0,11	0,16	0,19
Массовая концентрация оротовой кислоты, мг/дм ³	0,38	0,41	0,36	0,14	0,18	0,10
Массовая концентрация кофейной кислоты, мг/дм ³	77,29	89,1	83,35	6,04	6,05	5,75
Массовая концентрация галловой кислоты, мг/дм ³	2,01	1,98	1,99	0,36	0,30	0,28
Массовая концентрация протокатеховой кислоты, мг/дм ³	8,96	9,1	0,29	0,13	0,11	0,14
Массовая концентрация суммы исследованных БАВ, мг/дм ³	106,1	118,7	97,7	8,9	9,0	8,3
Массовая концентрация винной кислоты, г/дм ³	3,64	3,81	3,22	1,62	1,70	1,58
Массовая концентрация молочной кислоты, г/дм ³	0,64	0,59	0,23	0,73	0,75	0,68
Массовая концентрация яблочной кислоты, г/дм ³	2,92	3,32	2,83	0,65	0,82	0,52
Массовая концентрация уксусной кислоты, г/дм ³	0,09	0,08	0,10	0,20	0,28	0,24
Массовая концентрация янтарной кислоты, г/дм ³	0,08	0,07	0,04	0,30	0,50	0,24
Массовая концентрация лимонной кислоты, г/дм ³	0,41	0,48	0,40	0,15	0,17	0,13
Массовая концентрация суммы органических кислот, г/дм ³	7,8	8,4	6,8	3,7	4,2	3,4
Органолептическая оценка, балл	8,0	7,9	7,6	7,3	7,6	7,1

3.3.16 Исследование стабильности криоконцентратов в процессе хранения. Для определения стабильности криоконцентратов, полученных после третьей ступени вымораживания (таблица 3.7), нами в условиях искусственного холода были проведены испытания на стабильность к забраживанию всех трёх опытных образцов криоконцентратов виноградного сусла, приготовленных по схеме №1 и схеме №2 при различном содержании SO_2 (50-250 мг/дм³) и различной температуре хранения (8⁰ – 13⁰С). Оценку начала процесса забраживания определяли визуально до появления на поверхности пузырьков пены.

Таблица 3.7 – Сроки стабильности криоконцентратов при их хранении в зависимости от температуры хранения и содержания сернистой кислоты

Мас- совая концен- трация SO_2 (общ) (мг/дм ³)	Продолжительность стабильности криоконцентрата (сут.)								
	Схема производства криоконцентратов								
	№2		№1	№2		№1	№2		№1
	Алиготе	Смесь столо- вых сортов	Ркаци- тели	Алиготе	Смесь столо- вых сортов	Ркаци- тели	Алиготе	Смесь столо- вых сортов	Ркаци- тели
	Температура хранения, °С								
	8			10			13		
100	120	120	180	80	75	120	75	70	100
150	130	120	210	95	90	130	95	90	120
200	150	140	240	115	105	160	100	90	150
250	200	190	260	155	145	220	160	150	210
300	220	200	280	190	185	250	180	190	245

В течение 60 дней контроль осуществляли через 10 сут., до 220 сут. – через 5 сут., до 360 сут – ежедневно и до конца года – через 5 сут. Результаты наблюдений отражены в таблице. 3.7.

Хранение криоконцентратов приготовленных по схеме №1 позволило получить устойчивый к забраживанию криоконцентрат в течение 5 - 9 месяцев, при массовой концентрации SO_2 – 200 - 300 мг/дм³ (температурные технологические режимы хранения – 8 - 13 °С)

Хранение криоконцентратов приготовленных по схеме №2 позволило получить устойчивый к замораживанию криоконцентрат при массовой концентрации SO_2 – 200 - 300 мг/дм³ (температурные режимы хранения – 8-13⁰С) в течение 5-7 мес.

Анализируя все исходные показатели при производстве криоконцентратов виноградного сусла необходимо отметить, что наиболее предпочтительной по срокам стабильности определена технология производства криоконцентрата по схеме №1.

3.4 Совершенствование технологии белых игристых вин на основе применения криоконцентрата виноградного сусла

3.4.1 Исследование физико-химических показателей биологически ценных веществ тиражной (бродильной) смеси. Обработке ассамбляжей и купажей игристых виноматериалов было в своё время уделено достаточно много внимания [18,61,62]. До сего времени существуют разные мнения по вопросу обработки игристых виноматериалов. По мнению В.Т. Косюры [61], подтверждённому многочисленными опытами, обработку игристых виноматериалов на стадии ассамбляжей необходимо производить с целью демееталлизации и удаления веществ, способствующих окислению виноматериалов, а для обеспечения стабильности - на стадии купажей.

Учитывая то, что массовая концентрация железа в исходных виноматериалах была не более 4 мг/дм³, и они в демееталлизации не нуждались опытные партии игристых виноматериалов (ассамбляж из сорта Алиготе и ассамбляж из сорта Ркацители) были обработаны только бентонитом совместно с желатином.

Известно, что одного фактора минимального содержания железа, снижающего окислительные процессы в винах, недостаточно для полной изоляции виноматериалов от окислительно-восстановительных процессов. Качественное освобождение виноматериалов от находящихся в них взвесей, является не менее важным фактором, существенно снижающим процессы

окисления. Таким основным приёмом является своевременная обработка игристых виноматериалов.

Обработку ассамбляжей проводили сразу после проведения процесса ассамблирования. Дозы оклеек были определены на основе пробных обработок проведённых в производственных условиях при температуре 13⁰С по методике рекомендованной Г.Д. Ратушным [98,98], а впоследствии, с некоторыми уточнениями, рекомендованной и другими исследователями [61,62].

В последующем из ассамбляжей игристых виноматериалов из сортов Алиготе и Рацители были приготовлены опытные купажи в трёх вариантах в следующем процентном соотношении указанных сортов: I вариант – 60% к 40%, II вариант – 40 % к 60% и III вариант – 50 % к 50%. По органолептической оценке (приложение 11) наиболее удачным был определён I вариант.

В качестве контроля был использован производственный купаж из этих же сортов игристых виноматериалов.

Контрольный и опытный купажи виноматериалов были обработаны бентонитом совместно с желатином дозой, определённой на основе пробных обработок при температуре окружающей среды штольни 13⁰С. Затем купажи были сняты с клея через фильтр, обработаны холодом при температуре минус 3 - минус 4⁰С с последующей выдержкой при данной температуре в течение 7 суток и снятии с холода через фильтр при этой же температуре. После этого купажам был предоставлен отдых 20 суток при температуре окружающей среды 13⁰С [61,125].

Для приготовления тиражной смеси контрольного образца был использован тиражный ликёр, приготовленный по известной технологии с использованием свекловичного сахара [6], а опытной тиражной смеси – криоконцентрат виноградного сока приготовленный из сусла сорта Рацители.

Данные по качеству и готовности купажей и сахаросодержащих компонентов к их использованию для приготовления тиражной (бродильной) смесей были подтверждены заключением дегустационной комиссии предприятия (приложение 11) и показателями качества, представленными таблицей 3.8. Как известно, качество игристых вин в значительной степени зависит от органолептических и

полезных свойств вина, которые отражают показатели качества и содержание органических кислот и БАВ.

Таблица 3.8 – Показатели качества купажа игристых виноматериалов и сахаросодержащих компонентов для приготовления тиражной (бродильной) смесей

Показатели качества	Купаж игристых виноматериалов		Криоконцентрат Ркацители	Тиражный(резервуарный) ликёр
	Опыт	Контроль		
Объёмная доля этилового спирта, %	11,1	10,34	-	7,24
Массовая концентрация титруемых кислот, г/дм ³	7,5	6,9	9,1	4,5
Массовая концентрация сахаров, г/дм ³	-	-	392	500
Массовая концентрация летучих кислот, г/дм ³	0,8	0,81	0,21	0,77
Водородный показатель, pH	3,2	3,3	3,19	3,0
Массовая концентрация SO ₂ (общ), мг/дм ³	64,0	169,4	116,3	78,8
Массовая концентрация фенольных веществ, мг/дм ³	221,3	231,7	324	198,0
Массовая концентрация белка, мг/дм ³	65,1	61,5	20	35,8
Массовая концентрация железа, мг/дм ³	4,1	4,84	4,4	4,5
Массовая концентрация суммы терпеновых спиртов, мг/дм ³	0,43	0,33	4,09	0,7
rH ₂ , мВ	10,7	11,1	13,71	8,40
Eh, мВ	130,1	140,6	220	70,1
Поверхностное натяжение, $\sigma \cdot 10^{-3}$ Н/м	48,25	49,11	29,56	37,83
Относительная вязкость	1,52	1,54	5,06	5,38
Плотность, г/см ³	0,980	0,982	2,186	1,146
Массовая концентрация аскорбиновой кислоты, мг/дм ³	0,30	0,33	5,28	1,46
Массовая концентрация хлорогеновой кислоты, мг/дм ³	1,35	1,40	8,52	0,69
Массовая концентрация никотиновой кислоты, мг/дм ³	0,33	0,30	3,61	0,12
Массовая концентрация оротовой кислоты, мг/дм ³	6,18	5,95	0,38	0,16
Массовая концентрация кофейной кислоты, мг/дм ³	26,02	26,42	77,29	6,05
Массовая концентрация галловой кислоты, мг/дм ³	7,04	6,95	2,01	0,38
Массовая концентрация протокатеховой кислоты, мг/дм ³	3,21	3,11	8,96	0,14
Массовая концентрация суммы исследованных БАВ (витаминов), мг/дм ³	44,43	44,46	106,1	9,0
Массовая концентрация винной кислоты, г/дм ³	2,44	2,33	3,64	1,72
Массовая концентрация молочной кислоты, г/дм ³	0,80	0,90	0,64	0,76
Массовая концентрация яблочной кислоты, г/дм ³	0,86	0,89	2,92	0,62
Массовая концентрация уксусной кислоты, г/дм ³	0,39	0,42	0,09	0,24
Массовая концентрация янтарной кислоты, г/дм ³	0,60	0,63	0,08	0,40
Массовая концентрация лимонной кислоты, г/дм ³	0,49	0,52	0,41	0,17
Массовая концентрация суммы исследованных органических кислот, г/дм ³	5,68	5,69	7,8	3,91
Органолептическая оценка (баллов для в/м, 8 баллов для криоконц. и ликеров)	8,0	7,9	8,0	7,6

Объёмная доля этилового спирта у опытного купажа составила 11,1%, что на 0,76% больше, чем у контрольного купажа. Различия в показателях этилового спирта, безусловно, могло повлиять на показатель поверхностного натяжения, который у опытного варианта, составил $48,25 \sigma \cdot 10^{-3} \text{Н/м}$, что на $0,86 \sigma \cdot 10^{-3} \text{Н/м}$ меньше чем в контрольном купаже. Известно [69], что повышенное содержание этилового спирта может существенно повлиять на снижение показателя поверхностного натяжения в тиражной смеси в различной степени в смесях с лиёром и криоконцентратом, так как в отличие от криоконцентрата в ликёре присутствует этиловый спирт. Но такое незначительное отличие в значениях поверхностного натяжения существенного влияния на пенистые и игристые свойства оказать не может.

Массовая концентрация титруемых кислот, как в опытных купажах, так и в контрольных существенного отличия не имеет. Но при создании смеси с криоконцентратом (опыт) по сравнению с ликёром (контроль) она будет значительно выше в опытном варианте, чем в контроле, так как показатель титруемой кислотности в криоконцентрате Ркацители на $4,6 \text{г/дм}^3$ больше, чем в ликёре (таблица 3.8). Это отразится на более высоких органолептических показателях опытного образца во вкусе, за счёт повышенной свежести.

Массовая концентрация фенольных веществ в опытном купаже на $10,4 \text{мг/дм}^3$ меньше, чем в контроле, но при создании опытной тиражной смеси с криоконцентратом, по сравнению с ликёром содержание фенольных веществ может увеличиться по той причине, что в криоконцентрате их в два раза больше, чем в купаже и ликёре. Это может привести к излишней полноте тиражной смеси, приготовленной на марки игристых вин «полусухое» и «полусладкое», но улучшить пенистые и игристые свойства, а повышенное содержание сахаров должно нивелировать этот недостаток. Так же фенольные вещества, обладая антиоксидантными свойствами, должны снизить процессы окисления в бродильной смеси с криоконцентратом.

При получении тиражной смеси на марку «брют» количество добавленного криоконцентрата не сможет существенно повлиять на увеличение её фенольной составляющей.

Массовая концентрация белка и показатель вязкости, как в опытном варианте, так и в контроле существенных различий не имеют. Однако в тиражной (бродильной) смеси с участием криоконцентрата показатель вязкости может значительно увеличиться, так как его величина в криоконцентрате и ликёре в три раза больше, чем в купаже. При этом необходимо учитывать то, что показатель относительной вязкости у криоконцентрата всего лишь на 0,32 меньше, чем у ликёра, но в 3,3 раза больше, чем в купаже игристых вин. Следовательно, при создании тиражной (бродильной) смеси с криоконцентратом количество криоконцентрата по причине содержания сахаров будет использовано в большем количестве по сравнению с ликёром, так как массовая концентрация сахаров у криоконцентрата на 108 г/дм^3 меньше, чем у ликёра. А.А. Мержаниан установил, что чем больше вязкость вина, тем выше игристые свойства шампанского [69], соответственно, игристые свойства находятся в прямо пропорциональной зависимости от количества добавленного ликёра или криоконцентрата в тиражную (бродильную) смесь. Это, соответственно, должно увеличить показатель относительной вязкости бродильной смеси с участием криоконцентрата по отношению с бродильной смесью с участием ликёра.

E_h у опытного купажа существенно меньше, чем у контроля и эта разница составляет 10,5 мВ. Подобная ситуация наблюдается и с gH_2 , численное выражение которого у купажа (опыт) на 0,4 мВ меньше, чем у контрольного образца. Данное различие не является существенным и не может существенно повлиять на органолептическую оценку.

Такие различия в ОВ-потенциалах не могут не сказаться на устойчивом химическом равновесии, сложившемся в купаже и, безусловно, при создании тиражной смеси могут проявить себя в готовой продукции в качестве

окисленных тонов при продолжительном её хранении и, соответственно, повлиять на снижение органолептической оценки.

E_h у криоконцентратов в 2 раза превышает его значение в купажах игристых вин, что при создании бродильной смеси ввиду малой составляющей части купажа не должно существенно изменить общее состояние ОВ-системы [69].

Впервые установлено, что массовая концентрация таких биологически ценных компонентов как аскорбиновой кислоты в 3,5 раза, никотиновой в 30 раз, кофейной в 13 раз превышает содержание их в ликёрах и соответственно в 3 раза, 10 раз и 6 раз – в купажах игристых вин. Обладая мощными антиоксидантными свойствами эти БАВ должны способствовать устойчивости игристых вин к окислению и стабильности в опытных образцах.

Кислоты галловая, протокатеховая, хлорагеновая, кроме антиоксидантных свойств обладают антимикробными свойствами. Их количество в криоконцентратах соответственно в 5 раз, 6 раз и 12 раз больше, чем в ликёрах.

Общая сумма массовой концентрации органических кислот в криоконцентрате составила 7,8 г/дм³, что на 3,89 г/дм³ больше, чем у ликёров.

Существенное отличие составляют винная и яблочная кислоты, которые соответственно в 2 раза и 5 раз больше, чем в ликёре.

За счёт значительного превосходства данных кислот в криоконцентрате по сравнению с ликёром опытные игристые вина должны выглядеть свежее, а за счёт значительного количественного превосходства по яблочной кислоте опытные игристые вина должны обладать лучшими игристыми свойствами [69].

Массовая концентрация суммы БАВ в криоконцентрате составляет 106,1 мг/дм³, и по сравнению с ликёром превышает в 12 раз, а содержание аминокислот составляет 106,1 мг/дм³, и в 2 раза превышает содержание в ликёре.

Исходя из этого наличие БАВ и аминокислот, в криоконцентрате увеличивает в значительной мере пищевую ценность продукта. При этом

известно, что аминокислоты являются основными составляющими белков, а белки играют важную роль во всех процессах жизнедеятельности, но их повышенное содержание в винах снижает стабильность вин в процессе их хранения [61].

3.4.2 Влияние технологической обработки с целью повышения розливостойкости купажа виноматериалов и криоконцентрата на его качественные показатели. Можно предположить, что купажи игристых вин, имеющие несущественные различия по составу и свойствам, как в контрольном, так и в опытном образцах могут существенно измениться, если привнести в них криоконцентрат или ликёр. Эти изменения, в свою очередь, могут нарушить розливостойкость тиражных (бродильных) смесей.

Однако высокая очистка сахарозы и розливостойкость купажа используемого в производстве ликёра позволяют обеспечить розливостойкость тиражной (бродильной) смеси (контроль). А приготовленная смесь розливостойкого купажа с обработанным криоконцентратом, при проверке на розливостойкость, ожидаемо оказалась нестойкой. Нестойкость проявилась в основном к белковым помутнениям (опыт).

Содержание фенольных веществ в криоконцентрате почти в 2 раза выше по сравнению с ликёром (таблица 3.8), что при приготовлении тиражной смеси в зависимости от марки игристого вина может привнести излишнюю полноту. В связи с этим было принято решение: перед производством тиражной смеси проводить обработку смеси опытного купажа игристых виноматериалов вместе с обработанным криоконцентратом.

Обработку проводили бентонитом совместно с желатином дозой, определённой на основе пробных оклеек в холодильной камере при температуре окружающей среды 2°C и временем осветления 7 суток. После процесса обработки и осветления смесь (опыт) была снята с клея через фильтр и направлена на отдых (10 суток) при температуре окружающей среды в штольне 13°C , а затем подана на тираж. Схема обработки представлена на

рис. 3.37. Испытания обработанной смеси по действующим тестам показали её устойчивость ко всем видам помутнений.

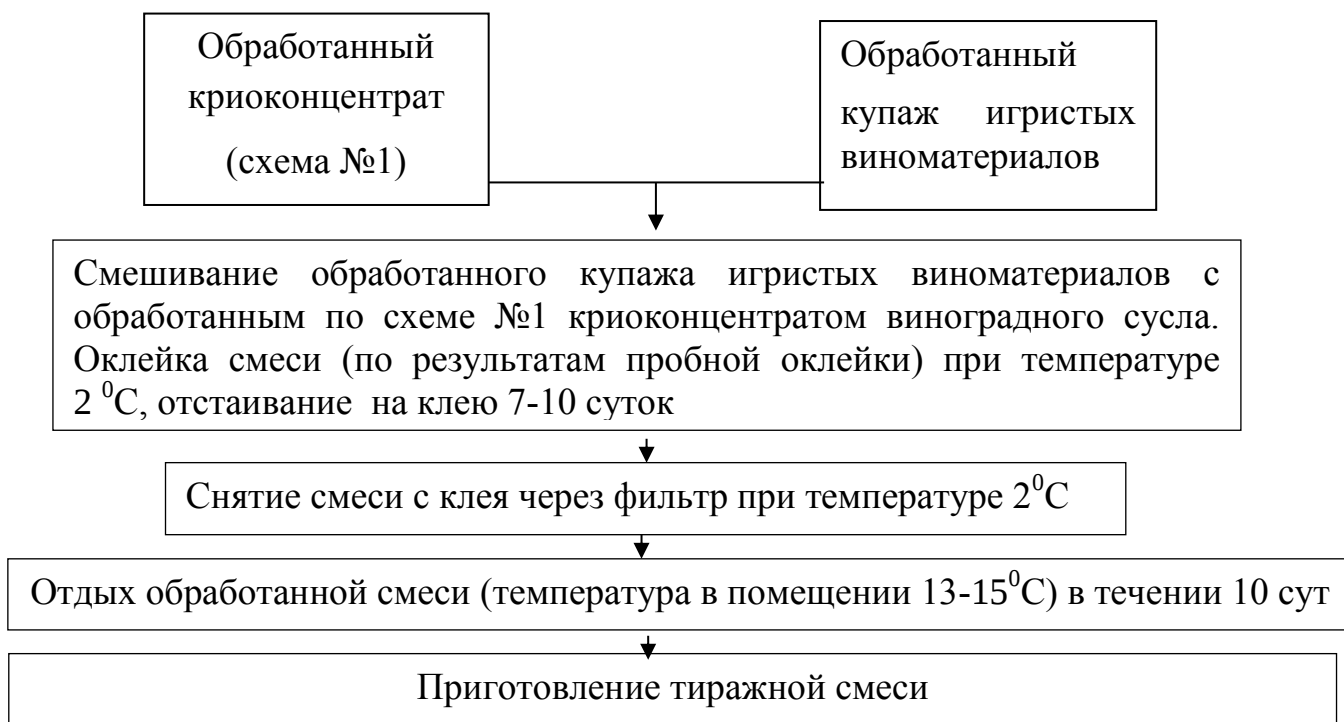


Рисунок 3.37 – Схема технологической обработки купажа виноматериалов с криоконцентратом

Предлагаемая нами схема обработки, как видно, оказалась эффективной и, естественно, сравнение с подобными исследованиями не представляется возможным.

Данные количественных и качественных показателей опытной смеси до и после обработки представлены в таблице 3.9.

Таблица 3.9 – Изменение основных показателей качества купажной смеси виноматериалов до и после обработки

Наименование	Водородный показатель (рН)	Объемная доля этилового спирта, %	Массовая концентрация, мг/дм ³								Относительная вязкость	Еh, мВ	Поверхностное натяжение, Н/м*10 ⁻³	Плотность, г/см ³	Органолептическая оценка
			сахаров, г/дм ³	суммы терпеновых спиртов, мг/дм ³	SO ₂ (общ), мг/дм ³	титруемых кислот, г/дм ³	летучих кислот, г/дм ³	фенольных веществ, мг/дм ³	белка, мг/дм ³	железа, мг/дм ³					
Смесь купажа виноматериалов с криоконцентратом Ркацители до обработки (контроль)	3,15	10,01	220	0,75	67,0	7,66	0,76	231,9	62,6	5,0	1,61	181	49,00	0,981	8,0
Смесь купажа виноматериалов с криоконцентратом Ркацители после обработки (опыт)	3,20	10,01	220	0,38	49,5	7,35	0,70	214,8	6,0	4,3	1,59	163	49,10	0,978	8,0

В результате обработки опытной смеси произошло существенное снижение показателя ОВ-потенциала, который уменьшился по сравнению с образцом до обработки на 18 мВ.

Значение показателя относительной вязкости в результате, обработки опытной смеси снизилась на 0,02 по сравнению с контролем.

Величина поверхностного натяжения опытной смеси существенных изменений не претерпела.

Массовая концентрация белков уменьшилось в 10 раз, а количество фенольных веществ снизилось на 17,1 мг/дм³. Это, в свою очередь, позволит частично снизить излишнюю полноту вкуса в готовой продукции, особенно в полусухих и полусладких игристых винах, где на их производство криоконцентрат поступает в больших объёмах, по сравнению с марками «брют» и «сухое».

Исходя из анализа показателей качества смеси розливостойкого купажа игристых виноматериалов и криоконцентрата до и после обработки, можно сделать заключение, что обработка бентонитом и желатином смеси купажа виноматериалов с криоконцентратом существенного влияния на большинство основных показателей качества не оказала, кроме значительного снижения содержания белковых и фенольных веществ и ОВ-потенциала.

Таким образом, обработка смеси купажа игристых виноматериалов и криоконцентрата бентонитом и желатином оказала влияние на снижение массовой концентрации белков, фенольных веществ и величины ОВ-потенциала, что способствовало повышению розливостойкости и восстановительных свойств данной смеси.

Также был проведен анализ основных показателей качества, содержания биологически активных веществ (БАВ) и аминокислот у смесей опытного купажа игристых виноматериалов с криоконцентратом (опыт №1), контрольного купажа игристых виноматериалов с ликёром (контроль №1) и

опытного купажа игристых виноматериалов с криоконцентратом (опыт № 2 (таблица 3.10).

Необходимо отметить, что в результате приготовления тиражной (бродильной) смеси на марку «брют» расход ликёра на 1,3% меньше, чем криоконцентрата. Но даже при таком количественном отличии наблюдалось, что массовая концентрация суммы биологически активных веществ в контрольном варианте № 1, приготовленном с ликёром, имеет значение 42,77 мг/дм³. Это значение меньше, чем у образцов смесей, полученных с использованием криоконцентрата виноградного сусла соответственно на 4,87 мг/дм³ (опыт № 1) и на 5,34 мг/дм³ (опыт № 2).

Таблица 3.10 – Изменение содержания БАВ (мг/дм³) в зависимости от использования сахаросодержащих компонентов в тиражной (бродильной) смеси на марку «брют»

Массовая концентрация кислот, мг/дм ³	Смесь опытного купажа виноматериалов с криоконцентратом (опыт №1)	Смесь контрольного купажа виноматериалов с ликером (контроль №1)	Смесь контрольного купажа виноматериалов с криоконцентратом (контроль № 2)
аскорбиновой	0,60	0,40	0,63
хлорогеновой	1,78	1,37	1,83
никотиновой	0,53	0,29	0,50
оротовой	5,83	5,68	5,62
кофейной	29,10	25,46	29,47
галловой	6,7	6,6	6,6
протокатеховой	3,1	2,97	3,46
суммы БАВ	47,64	42,77	48,11

Содержание органических кислот в смеси (контроль №1, приготовленном с ликёром, составило 5,6 г/дм³, что меньше, чем у смесей (опыт № 1) и (опыт № 2), полученных с использованием криоконцентрата виноградного сусла на 0,10 г/дм³ и 0,21 г/дм³ (контроль №2) соответственно. Исходя из показателей таблицы 3.10 можно сделать заключение, что смесь купажа виноматериалов с криоконцентратом виноградного сусла (опыт №1 и №2), как продукт питания, полезнее смеси купажа виноматериалов с ликёром (контроль № 1). Это подтверждается содержанием суммы БАВ у

опытного варианта – $47,64 \text{ мг/дм}^3$, что на $4,87 \text{ мг/дм}^3$ больше, чем у контроля №1 и всего на $0,47 \text{ мг/дм}^3$ меньше, чем у опыта № 2, что находится в пределах погрешности в результате приготовления купажей.

Имелось существенное отличие в содержании титруемых кислот во всех вариантах смесей, участвующих в исследовании (таблица 3.11).

У опытной смеси массовая концентрация титруемых кислот составляла $7,6 \text{ г/дм}^3$, что на $0,8 \text{ г/дм}^3$ выше значения, чем в контроле №1. Контроль №1 на основе ликёра по титруемой кислотности отличается от контроля №2 всего на $0,2 \text{ г/дм}^3$.

Таблица 3.11 – Изменение содержания органических и титруемых кислот (г/дм^3) в зависимости от использования сахаросодержащих компонентов в тиражной (бродильной) смеси на марку «брют» и их органолептическая оценка

Наименование	Смесь опытного купажа виноматериалов с криоконцентратом (опыт №1)	Смесь контрольного купажа виноматериалов с ликером (контроль №1)	Смесь контрольного купажа виноматериалов с криоконцентратом (контроль № 2)
Массовая концентрация титруемых кислот	7,6	6,8	7,0
Массовая концентрация винной кислоты	2,5	2,3	2,41
Массовая концентрация молочной кислоты	0,79	0,89	0,88
Массовая концентрация яблочной кислоты	0,98	0,88	1,01
Массовая концентрация уксусной кислоты	0,37	0,41	0,4
Массовая концентрация янтарной кислоты	0,57	0,62	0,60
Массовая концентрация лимонной кислоты	0,49	0,50	0,51
Органолептическая оценка	8,0	7,5	8,0

Органолептический анализ исследуемых смесей показал, что наиболее высоко были оценены опытный вариант №1 (8,0 балла) и контроль № 2 (8,0

балла), где в купаже использовался криоконцентрат виноградного сусла. При этом контрольная смесь № 1, где в купаже применялся ликёр, получила оценку в 7,5 балла. Таким образом, добавление в купаж виноматериалов криоконцентратов положительно сказывается на качестве смесей. Разница в оценке довольно существенна и составляет 0,5 балла.

3.4.3 Исследование стабильности смеси купажа виноматериалов и криоконцентрата при хранении. Испытания были проведены смеси купажа игристых виноматериалов с криоконцентратом после обработки (опыт) и смеси купажа игристых виноматериалов с ликёром без её обработки (контроль) при различном содержании диоксида серы (100-200 мг/дм³) и различной температуре хранения (8–13⁰С). Оценку начала процесса забраживания определяли визуально до появления на поверхности пузырьков пены. Контроль осуществляли в течение 100 дней через каждые 10 сут. В условиях хранения смесей (опыт) была получена устойчивая к забраживанию смесь в течение 1-3 месяцев, при массовой концентрации SO₂ – 100 - 200 мг/дм³ (температурные технологические режимы хранения 2 – 8 – 13 ⁰С). Результаты испытаний приведены в таблице 3.12.

Таблица 3.12 – Влияние дозировки диоксида серы на стабильность смесей купажей с криоконцентратом при хранении

Массовая концен - трация SO ₂ (общ) (мг/дм ³)	Продолжительность стабильности смеси (сут.)					
	Опыт	Контроль	Опыт	Контроль	Опыт	Контроль
	Температура хранения, ⁰ С					
	2		8		13	
100	40	65	25	40	18	20
150	60	75	30	45	21	25
200	90	100	55	60	30	35

Анализ таблицы 3.12 показывает, что важную роль играет температура хранения. При 2-8⁰С купажи и опытные и контрольные хранятся дольше без забраживания.

Стабильность опытной смеси к забраживанию в производственных условиях хранения при температуре окружающей среды 13⁰С составила: при $SO_2 = 100\text{мг/дм}^3$ – 18 суток, $SO_2 = 150\text{мг/дм}^3$ – 21 сутки, а при $SO_2 = 200\text{мг/дм}^3$ – 30 суток. Этот отрезок от 40 -100 суток времени позволяет провести все необходимые операции по обработке смеси и загрузке её на вторичное брожение.

3.4.4 Изменение основных физико-химических показателей тиражной и бродильной смесей в процессе вторичного брожения. Тиражные и бродильные смеси как в опыте, так и в контролях готовили на марку «брют». Опытный образец тиражной смеси готовили из смеси обработанного опытного купажа и обработанного криоконцентрата именуемой в дальнейшем «смесь» (опыт № 1) (рисунок 3.38). Кроме этого в состав опытной тиражной и бродильной смесей входила чистая культура дрожжей, приготовленная на смеси купажа игристых виноматериалов и криоконцентрата, вводимая из расчёта содержания в 1 см³ смеси и водная суспензия бентонита массовой концентрации 200 г/дм³.

Опыт № 1 и контроль №1 были розлиты в бутылки по 30 единиц. А в качестве контроля №2 (смеси обработанного контрольного купажа и ликёра) служил известный акратофорный способ производства. Брожение осуществляли в акратофоре, вместимостью 1,5 тыс. дал.

С целью возможности применения нового способа вторичного брожения нами были использованы новые резервуары – форфасы (приложение 17). Для этого бродильную смесь готовили с использованием криоконцентрата в качестве резервуарного ликёра, с предварительной обработкой смеси опытного купажа игристых виноматериалов совместно с криоконцентратом (опыт № 2), как описано в п.3.4.1



Рисунок 3.38 – Технологическая схема производства игристых натуральных вин (классическое) марки «брют» бутылочным способом с использованием криоконцентрата виноградного сусла в качестве тиражного ликёра

В последующем в данную смесь была добавлена дрожжевая разводка, приготовленная на смеси криоконцентрата и купажа игристых виноматериалов из расчёта её вместимости в 1см³ бродильной смеси близко 3 млн. дрожжевых клеток. Данная бродильная смесь была разлита в три

предварительно заполненные CO_2 форфаса при температуре 13°C . Воздушная подушка в форфасе была оставлена из расчета 1% от его объема.

В качестве контроля №1 служил известный бутылочный способ производства игристого вина, в котором была приготовлена тиражная смесь обработанного контрольного купажа и ликёра.

Процесс брожения и последующие технологические приёмы проводили в соответствии с общепринятой технологией резервуарного способа производства.

После постановки форфаса (опыт № 2) с бродильной смесью и укладки бутылок с тиражными смесями (контроль №1 и опыт № 1) для вторичного брожения за его ходом были установлены наблюдения, которые проводили через каждые 10 суток в течение 45 суток. Результаты наблюдений приведены в таблице 3.13.

Из анализа полученных данных можно сделать заключение, что изменение основных качественных показателей тиражной и бродильной смеси в процессе вторичного брожения, как в опытах, так и в контролях проходило одинаково и существенных отличий в результатах анализов не наблюдалось.

В результате вторичного брожения было зафиксировано незначительное снижение массовой концентрации титруемых кислот, как у опытного, так и у контрольных образцов на $0,05 - 0,22 \text{ г/дм}^3$. По А.К. Родопуло [73] данное снижение титруемой кислотности обычно происходит на $0,2 \text{ г/дм}^3$, что подтверждается нашими данными.

Прирост давления, как у опытов, так и контролей происходил равномерно и синхронно снижению массовой концентрации сахаров.

Уменьшение содержания свободных форм диоксида серы происходило у всех исследуемых образцов, в начале вторичного брожения в пределах 2 мг/дм^3 , с одновременным увеличением в этих же пределах количества связанного SO_2 . Это говорит о том, что в процессе брожения, как у опытов,

так и у контролей происходило незначительное связывание свободной сернистой кислоты.

Таблица 3.13 – Изменение показателей качества тиражной и бродительной смесей в процессе вторичного брожения в бутылках и форфасах

Наименование тиражной смеси	Дата	Давление, МПа	Объёмная доля этилового спирта, %	Массовая концентрация сахаров, г/дм ³	Массовая концентрация титруемых кислот, г/дм ³	Массовая концентрация летучих кислот, г/дм ³	Массовая концентрация сернистой кислоты, мг/дм ³	
							Общей	Свободный
Опыт №1	27.12.07	0	10,1	22,0	7,55	0,49	97,0	5,5
	06.01.08	198	10,55	8,9	7,55	0,49	97,5	3,2
	16.01.08	308	10,80	5,2	7,55	0,50	97,8	3,2
	26.01.08	457	11,10	2,1	7,50	0,50	97,8	3,2
	05.02.08	520	11,30	1,7	7,50	0,50	97,8	3,2
Контроль №1	27.12.07	0	10,28	22,0	5,92	0,60	97,4	6,6
	06.01.08	200	10,90	11,9	5,90	0,60	95,2	3,2
	16.01.08	310	11,10	10,8	5,85	0,60	95,2	3,2
	26.01.08	440	11,30	9,3	5,80	0,65	95,2	3,2
	05.02.08	525	11,60	0,7	5,70	0,65	95,0	3,2
Опыт №2	09.11.07	0	9,44	22,0	7,75	0,58	131,5	9,2
	12.11.07	61	9,62	19,0	7,71	0,58	130,5	8,8
	15.11.07	125	9,80	16,0	7,70	0,58	130,0	8,5
	18.11.07	186	9,98	13,0	7,65	0,58	129,7	7,0
	21.11.07	245	10,16	10,0	7,65	0,58	129,5	7,0
	24.11.07	300	10,34	6,5	7,60	0,58	129,5	7,0
	27.11.07	362	10,52	3,5	7,55	0,59	129,5	7,0
	30.11.07	425	10,7	1,0	7,50	0,59	129,0	6,5

После сбраживания образцов до остаточной массовой концентрации сахаров $0,7 - 1,7 \text{ г/дм}^3$ были проведены три перекладки с взбалтыванием, а так же ремюаж и дегоржаж. Отклонений при проведении этих операций не отмечалось. Игристое вино, приготовленное путем вторичного брожения в фифасах (опыт №2) было подвергнуто фильтрации в соответствии с разработанной схемой [86].с последующим розливом в бутылки при помощи приспособления (приложение №17).

После дегоржажа (изготовление классическим способом) и рзлива в бутылки (резервуарным способом) игристые вина (контроль и опыт), были исследованы на стабильность к выпадению осадка и направлены на послетиражную выдержку в течение 12 мес при температуре 13°C (для бутылочной шампанизации) и на контрольную выдержку (для резервуарной шампанизации).

3.5 Изменение показателей качества игристого вина в зависимости от способа производства и вида сахаросодержащего компонента, вносимого в тиражную (бродильную) смесь

При производстве игристого вина использовались образцы: бутылочный способ (опыт №1 – с участием криоконцентрата, контроль №1 – с участием ликера) и резервуарный способ (опыт №2 – с участием криоконцентрата, контроль №2 – с участием ликера).

В готовых игристых винах в бутылках (опыт №1, №2, контроль №1) выпадение осадка не наблюдалось на протяжении четырёх лет после розлива тиража. В контроле №2 в отличие от опыта №1 и опыта №2 и контроля №1, через 8-12 месяцев после розлива в бутылки при хранении в штольне при температуре 13°C начал выпадать осадок, природа которого – соли винной кислоты (рисунок 1 и рисунок 2, приложение 18).

Стабильность готовой продукции (опыт №1, опыт №2), а так же её органолептические показатели оказались выше, чем стабильность готовой продукции в контроле №2.

На наш взгляд, стабильность готовой продукции в опытных образцах была обеспечена обработкой опытной смеси перед тиражом. Также данная технологическая операция позволила снизить интенсивность окислительных процессов, что подтверждается результатами исследований, представленных таблицей 3.14.

3.5.1 Изменение основных физико-химических показателей игристого вина. Опытные образцы (опыт № 1 и № 2) и контрольные варианты (контроль № 1 и № 2) исследуемых вин по содержанию остаточных сахаров, летучих кислот, диоксида серы и объемной доле этилового спирта находились в пределах, соответствующих требованиям нормативной документации марок игристого вина «брют».

Наименьшее значение ОВ - потенциала наблюдалось у опытного образца № 1 и равняется 55 мВ, что на 11,7 мВ меньше, чем у контроля №1, на 39,9 мВ меньше, чем у контроля №2 и на 18,6 мВ меньше, чем у опыта № 2 (таблица 3.14)

Установлено, что, на величину ОВ-потенциала в значительной степени оказывает влияние способ производства игристых вин и сахаросодержащий компонент, на основе которого был приготовлен тиражный (резервуарный) ликёр. Так, разница между значениями ОВ – потенциала между опытом №1 и контролем №1, произведённым бутылочным способом, составила 11,7мВ.

Контроль №2 склонен к окислительному покоричневению, в отличие от опытов № 1 и № 2, контроля №1, так как его значение $\Delta И$ превышает 0,05 [38]. В данном случае, способ производства игристого вина существенно влияет на данный показатель. Более низкие значения данного показателя в опытах № 1 и № 2, контроле № 1 могут быть связаны с выдержкой их на дрожжах, действием ферментов, как продуктов жизнедеятельности дрожжей, что обеспечило повышение восстановительной способности готовых игристых вин [2].

Таблица 3.14 – Изменение основных физико-химических показателей качества

Наименование	Способ производства игристого вина			
	Бутылочный		Резервуарный	
			Акра-тофор	Форфас
	Опыт № 1	Кон-троль №1	Кон-троль №2	Опыт № 2
Объёмная доля этилового спирта, %	11,3	11,6	11,3	10,7
Массовая концентрация сахаров, г/дм ³	1,7	0,7	1,60	1,0
Массовая концентрация титруемых кислот, г/дм ³	7,5	5,5	6,0	7,5
Водородный показатель, рН	3,38	3,55	3,40	3,39
Массовая концентрация летучих кислот, г/дм ³	0,51	0,69	0,43	0,59
Приведенный экстракт, г/дм ³	18,3	16,8	16,0	18,2
Массовая концентрация сернистого ангидрида, мг/дм ³ , (общего)	98	95,0	70,4	129
Массовая концентрация фенольных веществ, мг/дм ³	211,7	186,6	185,5	266,3
Массовая концентрация аминного азота, мг/дм ³	44,9	201,5	215,1	148,5
Поверхностное натяжение, Н/м*10 ⁻³	47,6	47,6	48,0	47,6
Плотность, г/см ³	0,99	0,99	1,00	0,99
Относительная вязкость	1,47	1,43	1,44	1,48
Окислительно-восстановительный потенциал(Eh), мВ	55,0	66,7	94,9	73,6
гН ₂	18,3	22,2	31,6	24,5
– W– показатель окисляемости фенольных веществ вина, мВ* дм ³ /мг	1,0	1,1	1,1	0,8
Δ Eh – прирост потенциала, мВ	219,8	200,0	189,7	220,7
Склонность к окислению, Δ И	0,07	0,05	0,1	0,05
Массовая концентрация ванилин - реагирующих веществ, мг/дм ³	14,2	8,8	8,2	60,6
Массовая концентрация белка, мг/дм ³	7,6	60,0	-	7,3

Значительное отличие опытного образца № 1 от контрольных образцов наблюдается в содержании фенольных веществ. Массовая концентрация фенольных веществ в опытном образце игристого вина № 1 составляет 211,7 мг/дм³, что на 25,0 мг/дм³ больше, чем в контроле №1, и на 47,5 мг/дм³

больше чем в контроле №2. Повышенное содержание фенольных веществ отрицательно сказывается на органолептических показателях игристых вин. Но в нашем случае их содержание в опытном образце № 1, находилось в пределах значений, соответствующих количеству фенольных соединений в игристых винах по данным других исследователей[2], произведенных с применением резервуарного ликёра на основе сахарозы.

На формирование органолептических свойств игристых вин существенное влияние оказывают ванилинреагирующие фенольные вещества, массовая концентрация которых в опытном образце № 1: больше на $5,4 \text{ мг/дм}^3$, чем у контроля №1 и на $6,0 \text{ мг/дм}^3$, чем у контроля №2, а на $46,4 \text{ мг/дм}^3$ меньше, чем у опытного варианта № 2. Повышенные концентрации этих соединений отрицательно действуют на качество игристых вин, но в нашем случае содержание ванилинреагирующих фенольных веществ находилось на низком уровне, при котором эти компоненты не способны повлиять на органолептические показатели готовой продукции.

Водородный показатель pH, характеризующий активную кислотность вин, и зависит от трёх главных факторов: общей суммы кислот, отношения яблочной кислоты к винной и количества калия [11]. У контроля №1 величина этого показателя составляла 3,55, что значительно выше, чем у опытных образцов № 1 и № 2 на 0,17 и 0,16 соответственно и контроля №2 на 0,15. Это подтверждено низкими значениями титруемой кислотности, которая составляла у контроля №1 - $5,5 \text{ г/дм}^3$, что меньше, чем у опытных образцов № 1 и № 2 на $2,0 \text{ г/дм}^3$ и $1,5 \text{ г/дм}^3$ соответственно и ниже, чем у контроля № 2 на $0,5 \text{ г/дм}^3$.

Приведенный экстракт у опытного образца № 1 был равен $18,3 \text{ г/дм}^3$, что больше на $1,5 \text{ г/дм}^3$, чем у контроля №1, на $2,3 \text{ г/дм}^3$ – чем у контроля №2 и всего лишь на $0,1 \text{ г/дм}^3$, чем у опытного варианта №3. Незначительное отличие опыта № 1 от опыта № 2 связано с тем, что в обоих образцах в качестве резервуарного ликёра был использован криоконцентрат

виноградного сусла, за счёт использования которого в этих образцах содержалось повышенное количество экстрактивных веществ, концентрирующихся при вымораживании виноградных сусел. О высоком качестве полученных с помощью криоконцентрата игристых вин свидетельствуют результаты органолептической оценки вин.

Игристое вино опыта №1 (8,8 балла) и опыта №2 (8,5 балла) характеризовалось ярким светло-соломенным цветом, чистотой и гармоничной свежестью в букете и во вкусе с подсолнечно-медовыми тонами (приложение 13), по сравнению с контрольными образцами №1 и №2 (8,3 балла), у которых были выражены тона окисленности в окраске и во вкусе (приложение 14).

По величине показателей поверхностного натяжения и плотности значительного отличия, как в опытных вариантах, так и в контрольных образцах не наблюдалось. Значение показателей вязкости имели существенные различия в опытных образцах (№ 1 и № 2) по сравнению с контрольными вариантами №1 и № 2. Это, вероятно, связано с использованием в опытных образцах криоконцентрата виноградного сусла в качестве тиражного (резервуарного) ликёра, который, исходя из проведенных исследований, по сравнению с тиражным (резервуарным) ликёром на основе сахарозы имеет большие значения показателя вязкости.

Массовая концентрация аминного азота у опытного образца № 1 на 56,6 мг/дм³ меньше, чем у контроля №1 и на 3,6 мг/дм³ меньше, чем у опыта № 2 при существующих нормальных пределах 150 мг/дм³ - 180 мг/дм³ [2].

Содержание белков в опытном образце №1 на 22,42 мг/дм³ меньше, чем в контрольном варианте №1. Это различие в массовой концентрации данных соединений объясняется предварительной обработкой смеси перед шампанризацией, и дает опытному образцу игристого вина преимущество перед контролем в стабильности готовой продукции.

Во всех исследуемых образцах игристых вин определялось давление углекислоты в бутылке, коэффициент удельного сопротивления выделению

CO₂, сумарный объём CO₂ в бутылке и определение пенообразующей способности (таблица 3.15) Из таблицы 3.15 видно, что наилучшая пенообразующая способность была зафиксирована у опыта № 1 – 10с (бутылочная шампанизация с участием криоконцентрата). Она на 1,9 с больше, чем у контрольного образца №1 и на 0,6 с больше, чем в опыте № 2. Давление CO₂ в бутылке игристого вина соответствовало требованиям ГОСТа на игристые вина только в двух случаях – в образце вина опыта №1 (350-400 кПа) и опыта №2 – 350 – 355 Кпа. Сумарный объём CO₂ в бутылке в опыте №1 составил 4100 см³, что больше на 50 см³ чем в опыте №2, на 360 см³ - чем в контроле №1, на 580 см³ - чем в контроле №2.

Таблица 3.15 – Изменение пенообразующих свойств игристого вина в зависимости от способа производства и вида сахаросодержащего компонента

Наименование показателей качества	Способ производства игристого вина			
	Бутылочный		Резервуарный	
			Акра-тофор	Форфас
	Опыт № 1	Контроль №1	Контроль №2	Опыт № 2
1	2	4	5	6
Пенообразующая способность, сек при T=20 ⁰ C	10,0	8,1	7,0	9,4
Давление до взбалтывания бутылки, кПа, T=20 ⁰ C	350	335	340	350
Давление после взбалтывания бутылки, кПа, T=20 ⁰ C	400	345	335	355
Коэффициент удельного сопротивления выделению CO ₂	1,72	1,34	1,25	1,70
Сумарный объём CO ₂ в бутылке, см ³	4100	3740	3520	4050
Органолептическая оценка, балл:	8,5	8,3	8,1	8,4

Коэффициент удельного сопротивления выделению CO₂ в опыте №1 составил – 1,72, опыта №2 – 1,70, который больше чем у контрольных образцов соответственно на 0,38 и 0,47.

Более высокое значение пенообразующей способности в опытных образцах по нашему мнению обусловлено значительным содержанием ПАВ в криоконcentратах, а коэффициент сопротивления выделению CO_2 – процессами ферментации происходящих при вторичном брожении [115].

Результаты исследований подтверждаются органолептическими показателями таблица 3.15. У опыта № 1 и № 2 игристые и пенные свойства были выражены лучше, чем у контроля №1.

3.5.2 Изменение массовой концентрации органических кислот в готовом игристом вине в зависимости от способов производства и сахаросодержащего компонента. Известно, что на органолептическую составляющую игристых вин существенное влияние оказывает титруемая кислотность, которую в основе своей формируют органические кислоты. В опыте № 1 и №2 содержание яблочной кислоты соответственно составило $0,66 \text{ г/дм}^3$ (бутылочный способ) и $0,60 \text{ г/дм}^3$ (резервуарный способ).

Таблица 3.16 – Изменение массовой концентрации органических кислот (г/дм^3) в зависимости от способов производства и сахаросодержащего компонента, используемого при вторичном брожении

Наименование кислоты	Способ производства игристого вина		
	Бутылочный (бутылка)		Резервуарный (форфас)
	опыт № 1	контроль №1	опыт № 2
Винная	3,49	2,45	3,00
Молочная	0,72	1,08	0,49
Яблочная	0,66	0,23	0,60
Уксусная	0,41	0,38	0,43
Янтарная	0,52	0,56	0,48
Лимонная	1,12	0,37	1,11
Сумма	6,91	5,07	6,10

Содержание лимонной кислоты в опыте №1 на $0,75 \text{ г/дм}^3$ больше, чем в контроле №1. Лимонная кислота, как и винная, в шампанском производстве играет важную роль в общем кислотном балансе, что значительно отражается на свежести и гармоничности игристых вин.

Массовая концентрация винной кислоты у опытного образца № 1 в 3 - 8 раз превышала содержание других кислот. Необходимо отметить, что опытные образцы готовой продукции (№ 1 и № 2) за счёт применения в качестве тиражного (резервуарного) ликёра криоконцентрата виноградного сусла имели в своём составе большее количество винной и аскорбиновой кислот. В результате эти образцы имели более яркую, живую, светло-соломенную окраску по сравнению с контролем №1 и №2, что подтверждается результатами исследований показателя E_h , который в значительной степени характеризует окисленность вин. Известно [55,101], что окисляясь, винная превращается в диосифумаровую кислоту, которая позволяет поддерживать ОВ-потенциал на низком уровне ($rH_2 = 13-14$) до тех пор, пока не будет исчерпана полностью вместе с аскорбиновой кислотой, являясь при этом сильным восстановителем. Очевидно, что этот факт положительно сказался на органолептических свойствах опытных игристых вин, позволив на более длительный срок сохранить их свежесть (приложение 16).

3.5.3 Изменение массовой концентрации аминокислот игристых вин при вторичном брожении. Сумма массовой концентрации аминокислот у опытного образца на 207,4 мг/дм³ меньше, чем в контроле №1 и на 22,27 мг/дм³ больше, чем у опытного образца № 2 (таблица 3.17).

Численное отличие суммы аминокислот в опыте № 1 по сравнению с опытным вариантом № 2 и контролем №1 зависило в большей степени от содержания пролина, массовая концентрация которого в опытном образце № 1 на 181,9 мг/дм³ меньше, чем в контрольном №1 и на 24,2 мг/дм³ выше, чем у опытного игристого вина № 2. Это связано с увеличением содержания пролина при выдержке игристых вин [2].

По С.П. Авакянцу [2] в результате выдержки белых игристых вин Испании в течение 43 месяцев массовая концентрация пролина при исходном его значении 127 мг/дм³ через 12 месяцев увеличилось в 1,5 раза, и составила при этом 196 мг/дм³. Это меньше, чем в нашем опытном игристом вине № 1 на 80 мг/дм³ и в контроле №1 на 196,5 мг/дм³.

Таблица 3.17 – Изменение массовой концентрации аминокислот (мг/дм³) в зависимости от способов производства и сахаросодержащего компонента, используемого при вторичном брожении

Наименование соединения	Способ производства		
	Бутылочный (бутылка)		Резервуарный (форфас)
	Опыт № 1	Контроль № 1	Опыт № 2
Аспаргиновая кислота	8,5	4,1	8,9
Глутамин	4,7	10,3	4,5
Серин	2,5	2,3	7,8
Гистидин	н.а.	н.а.	н.а.
Глутаминовая кислота	4,1	5,1	4,1
Треонин	2,8	2,9	2,3
Аргинин	4,4	10,0	4,4
Аланин	8,1	8,8	6,4
Тирозин	5,5	8,4	5,4
Цистин	1,8	1,9	1,6
Валин	0,4	0,4	0,43
Метионин	1,4	1,8	1,9
Фенилаланин	1,2	1,5	1,2
Изолейцин	3,0	5,3	3,7
Лейцин	6,7	7,9	3,6
Лизин	10,7	20,6	11,5
Пролин	210,6	392,5	186,4
Сумма	276,4	483,8	254,13

Исходя из проведенных исследований, можно сделать заключение, что увеличение пролина происходит за счёт автолиза дрожжей, которые выделяют пролин в большей степени в бродильную смесь, состоящую из купажа игристых виноматериалов со свекловичным сахаром (контроль №1), чем с криоконцентратом виноградного сусла (опыт № 1 и 2). При этом содержание лизина и цистина, в опыте № 1 и 2, после годичной выдержки, уменьшилось соответственно на 10,1 мг/дм³ и на 0,1 мг/дм³, по сравнению с его содержанием в контроле №1. В испанских игристых винах их содержание после годичной выдержки составило соответственно 8 мг/дм³ и 1 мг/дм³, что находится на уровне опытного образца. Содержание других аминокислот, как в опытных вариантах № 1 и № 2, так и контролях имеют незначительные

отличия, которые не могут существенно влиять на сумму аминокислот в целом.

Известно, что аминокислоты, являясь простейшими белковыми компонентами, обладают способностью быстро окисляться. Поэтому, чем больше аминокислот, тем более склонно сусло или вино к окислению. Из таблицы 3.17 видно, что больше аминокислот содержится в игристом вине контроль №1, меньше – в опыте №1, что положительно сказывается на качестве вина.

3.5.4 Изменение массовой концентрации летучих (ароматобразующих) веществ в готовых винах в зависимости от способов производства и сахаросодержащего компонента. Важное место в качественном аспекте вин занимает ароматобразующий комплекс (таблица 3.18).

Так, массовая концентрация альдегидов в опытном варианте № 1 почти в два раза меньше, чем в контрольном образце №1. Это подтверждается исследованиями других авторов [42] и подтверждает прохождение реакции дезаминирования в опытных вариантах № 1 и 2). Вероятно, данная реакция протекала при достаточном количестве танидов и наличии аминокислот, в результате чего образовывались альдегиды.

В отличие от опытных образцов № 1, №2 у контроля №1, обладающего низким содержанием танидов и значительным количеством аминокислот, реакция их дезаминирования, по всей видимости, идёт преимущественно с накоплением альдегидов и аммиака. По В.И. Нилову и Датунашвили Е.Н. [73] это может отрицательно отразиться на органолептических свойствах игристых вин в части проявления тонов окисленности. Это выражается в наличие тонов переокисленности и мадеризации и, в крайнем случае в образовании так называемого «мышинного» тона. Это подтверждается органолептическими показателями исследуемых образцов игристых вин, охарактеризованными ранее (приложение №16).

Таблица 3.18 – Изменение массовой концентрации летучих (ароматобразующих) веществ (мг/дм³) в зависимости от способов производства и сахаросодержащего компонента, используемого при вторичном брожении

Наименование соединения	Способ производства игристого вина		
	Бутылочный (бутылка)		Резервуарный (форфас)
	Опыт № 1	Контроль №1	Опыт № 2
1	2	3	5
Пропионовая кислота	12,98	10,216	-
Изомасляная кислота	12,80	0,78	12,05
Масляная кислота	-	1,65	1,61
Изовалериановая кислота	5,47	1,9851	2,8886
Сумма кислот жирного ряда	31,24	14,63	16,55
Сумма альдегидов	29,04	57,2	48,4
Фурфурол	119,42	48,85	70,15
5-метилфурфурол	34,24	14,21	16,16
Кетоны			
Ацетоин	23,95	9,06	7,24
2,3 – бутиленгликоль	333,22	279,43	317,73
Глицерина, г/дм ³	6,5	7,3	7,6
Этилформиат	4,98	0,57	6,54
Метилацетат	7,66	34,80	6,54
Этилацетат	97,02	84,02	100,17
Этилвалериат	0,57	-	-
Изоамилацетат	0,15	-	-
Этиллактат	8,46	-	-
Этилкапринат	17,06	25,06	1,76
Сумма сложных эфиров	135,89	144,45	115,01
Сумма терпеновых спиртов, свободных/связанных	0,95 0,33	0,92 0,23	0,75 0,35
Метанол	61,32	72,60	63,54
2-пропанол	1,88	2,45	0,49
1-пропанол	22,17	27,13	24,90
Изобутанол	42,42	65,39	43,57
1-бутанол	2,56	1,10	2,15
Изоамиловый	221,14	337,98	236,57
1-гексанол	56,05	86,07	16,89
Этанол	10,43	11,50	10,90
Фенилэтанол	52,98	57,82	45,09
Сумма высших спиртов	470,94	662,05	444,11

Массовая концентрация глицерина в опытных образцах № 1 и 2 и контрольных вариантов отличалась незначительно. По З.Н. Кишковскому, И.М Скурихину [56] глицерин придаёт вину ощущение сладости и мягкости, но в шампанском производстве он не является существенным показателем, влияющим на основные показатели качества игристых вин.

По содержанию многоатомных спиртов их содержание в опыте № 1 превышает их значение в контрольном образце почти в два раза.

Важным составляющим аромата игристых вин являются сложные эфиры. В опытном игристом вине № 1 массовая концентрация этилацетата была незначительно больше, чем у контроля (на 13 мг/дм^3) но при этом сумма сложных эфиров в опыте № 1 на $8,56 \text{ мг/дм}^3$ ниже, чем в контроле №1 и на $29,44$ – чем у опыта №2. Такое содержание данных компонентов, на наш взгляд, придавало в определённой мере образцам цветочные оттенки, подсолнечно - медовые тона, что согласуется с исследованиями других ученых [46,123].

В состав ароматобразующего комплекса виноградных вин входят также алифатические спирты (сивушные масла), которые чаще при высоком содержании отрицательно влияют на аромат и вкус игристых вин. Сумма алифатических спиртов в опытном образце игристого вина № 1 на $191,11 \text{ мг/дм}^3$ меньше, чем в контроле №1.

Ненасыщенные алифатические спирты были представлены терпеновыми спиртами. Со временем эти соединения окисляются и полимеризуются [101]. Содержание терпеновых спиртов в игристых винах, так же в значительной степени зависит от сортового состава купажа и криоконцентрата. В опытном образце № 1 массовая концентрация суммы терпеновых спиртов была выше, чем в контроле № 1 на $0,3 \text{ мг/дм}^3$, так как при вымораживании сусле количество терпеновых спиртов возросло.

Кислоты жирного ряда, являющиеся предшественниками сложных эфиров, имеют фруктово-ягодный запах. Сумма массовой концентрации данных кислот у опыта № 1 составила $31,25 \text{ мг/дм}^3$, что больше, чем у контроля №1 в два раза, а у опыта №2 он больше на 2 мг/дм^3 .

3.5.5 Зависимость массовой концентрации биологически активных веществ в игристых винах от сахаросодержащего компонента, используемого при вторичном брожении. Важную роль в полезных свойствах вин играют биологически активные вещества (БАВ). По результатам проведенных исследований (таблица 3.19) массовая концентрация суммы БАВ в опытных вариантах № 1 и № 2 превысила их содержание в контроле №1 на 38,43 мг/дм³ и 33,18 мг/дм³ соответственно. Это говорит о значительно большей биологической ценности опытных образцов игристых вин (№1 и № 2) по сравнению с контролем №1 и 2.

Одними из наиболее важных БАВ является никотиновая кислота (витамин РР) и аскорбиновая кислоты. Они являются синергистами, усиливающими действие друг друга. При этом в процессе брожения наблюдается уменьшение содержания никотинамида (РР) из-за адсорбции его дрожжевыми клетками и окислении при технологических операциях [11, 46,55,82]. Известно, что она входит в состав группы ферментов, переносящих водород, и таким образом участвует в реакции клеточного дыхания и реакции обмена веществ. В опытном образце № 1 их содержание было выше, чем в контроле №1 в 4 раза, а содержание аскорбиновой кислоты в опыте № 1 больше, чем в контроле № 1 в 5,5 раз.

Таблица 3.19 – Изменение зависимости массовой концентрации биологически активных веществ (БАВ) (г/дм³) от способов производства и сахаросодержащего компонента, используемого при вторичном брожении

Наименование соединения	Способ производства игристого вина		
	Бутылочный (бутылка)		Резервуарный (форфас)
	Опыт№ 1	Контроль №1	Опыт № 2
Аскорбиновая кислота	2,04	0,37	0,36
Хлорогеновая кислота	4,77	1,17	5,07
Никотиновая кислота	1,31	0,29	0,30
Оротовая кислота	4,04	3,72	3,93
Кофейная кислота	38,42	14,91	40,77
Галловая кислота	5,17	2,42	4,47
Протокатеховая кислота	6,12	0,57	1,74
Сумма	61,87	23,44	56,62

Оротовая кислота (витамин В13) участвует в синтезе нуклеиновых кислот. В опытных образцах игристых вин № 1 и № 2 её содержание примерно соответствует контролю №1.

Галловая кислота, как представительница фенольных веществ, обладает Р-витаминной активностью и антимикробными свойствами. В опытных вариантах № 1 и № 2 содержание этой кислоты превысило в два раза ее количество в контроле № 2.

Известно, что протокатеховая кислота обладает, также как и галловая, антимикробными свойствами. Содержание протокатеховой кислоты в опытном варианте игристого вина № 1 в 12 раз, а в опыте № 2 – в 3 раза больше, чем в контроле №1.

Содержание биологически активных веществ в опытных образцах игристых вин № 1 и № 2 соизмеримо, что можно объяснить равным количеством криоконцентрата, который был использован при приготовлении тиражной (бродильной) смесей для этих вариантов.

3.5.6 Показатели безопасности готовой продукции. Исходным виноматериалам и готовой продукции были произведены анализы на содержание тяжёлых металлов (таблица 3.20).

Таблица 3.20 – Массовая концентрация тяжелых металлов (мг/дм³) в готовых игристых винах

Наименование элемента, предельно допустимые концентрации	Способ производства игристого вина			
	Бутылочный		Резервуарный	
			Акратофор	Форфас
	Опыт № 1	Контроль №1	Контроль №2	Опыт № 2
1	2	3	4	5
Мышьяк, не более 0,2 мг/дм ³	0,08	0,08	0,08	0,08
Ртуть, не более 0,005 мг/дм ³	0,008	0,008	0,008	0,008
Медь, не более 5,0 мг/дм ³	0,07	0,1	1,4	0,09
Свинец, не более 0,3 мг/дм ³	0,04	0,1	0,024	0,08
Кадмий, не более 0,03 мг/дм ³	0,005	0,001	0,008	0,006
Цинк, не более 10 мг/дм ³	0,4	0,1	0,8	0,07

Из результатов проведенных анализов следует то, что и опыт и контроль соответствуют требованиям Технического Регламента Таможенного Союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

3.6 Технология игристых вин на основе использования криоконцентратов

3.6.1 Аппаратурно-технологическая схема производства криоконцентратов виноградного сусла. На основании результатов исследований в основу технологии производства игристых вин с использованием в качестве резервуарного ликёра криоконцентрата виноградного сусла положены технологические приёмы, изображенные на аппаратурно-технологической схеме (риунок 3.33), при реализации которой по варианту схемы №1 (рисунок 3.1) были получены в полупроизводственных условиях криоконцентрат Ркацители - 30 дал, по варианту схемы №2 (рисунок 3.2) криоконцентрат Алиготе – 30 дал и криоконцентрат из смеси столовых сортов – 32 дал.

3.6.1. 1 Описание технологической схемы. Виноград для производства криоконцентрата перерабатывается по шампанской технологии. Из лодки 1 он при помощи тельфера выгружается в бункер-питатель 2, а с бункера в валковую дробилку – гребнеотделитель 3. С дробилки измельченная мезга поступает в приямок 9, а из него мезго-насосом ПМН 28 подается на стекатель. Гребни после отделения от ягод в дробилке подаются на транспортёр 4, которым транспортируются в накопительный бункер для гребней. Мезга со стекателя 6 подаётся в пресс непрерывного действия 7. Сусло-самотёк и сусло первого давления из стекателя 6 и прессы 7 насосом 17 подаются на сульфитацию в сульфодозатор 13 до массовой концентрации сернистого ангидрида $75-100 \text{ мг/дм}^3$. После сульфитации сусло охлаждают в охладителе 14 до температуры $6-8^{\circ}\text{C}$ и подают на осветление отстаиванием в резервуары 15. После процесса отстаивания 10-12ч осветлённое сусло

(сдекантированное с осадка) насосом 17 подают на обработку бентонитом и желатином в резервуары 18. После обработки сусло насосом 17 через фильтр 20 подаётся в расходный резервуар 21. С расходного резервуара 21 сусло насосом 17 подается на вымораживание в установку по вымораживанию 22-23. Прессовые фракции и гуща после отстаивания подаются на сепарирование в сепаратор 19 и используются в производстве ликёрных вин. Осветлённые фракции сусла из гущевых осадков объединяют с осветлёнными фракциями сусла – самотёк и первого давления и направляют на оклейку в резервуар 18. После оклейки сдекантированное осветлённое сусло из ёмкостей 18 насосом 17 через фильтр 20 подаётся в первый резервуар 21. Клеевые осадки из резервуара 18 подаются на сепарирование в сепаратор 19, с которого уже отсепарированное сусло подвергается фильтрации на фильтре 20 и подается в расходный резервуар 21 на вымораживание в установку 22,23,24. Криоконцентрат из установки поступает в резервуары для хранения 25.

3.6.1.2 Технология производства криоконцентратов виноградного сусла. В технологическую схему производства криоконцентратов входят следующие операции:

- переработка винограда для получения сусла по шампанской технологии, которая описана в п. 4.2.1;
- получение осветлённого сусла;
- процесс вымораживания.

Осветление сусла проводят по двум схемам.

Схема №1. Осветлённое отстаиванием сусло из резервуара 16 насосом 17 подаётся в резервуары 18 для обработки. Обработку сусла проводят по результатам пробной оклейки. После обработки осветлённое (сдекантированное с клеевого осадка) сусло насосом 17 с фильтрацией через фильтр 20 подаётся в расходный резервуар 21, с которого насосом 17 подаётся в резервуар 22 на первую ступень вымораживания. Температура

вымораживания минус 13-14⁰С. После первой ступени вымораживания сусло подается на вторую ступень в резервуар 23. Продолжительность процесса вымораживания на первой и второй ступенях по 9ч. После второй ступени вымораживания сусло из резервуара 23 подаётся на третью ступень в резервуар 24. Продолжительность вымораживания на третьей ступени составляет 6ч.

Схема №2. Процесс осветления сусла по схеме №2 отличается от схемы №1 только тем, что из схемы исключается операция обработки сусла бентонитом и желатином. Сусло после осветления отстаиванием из резервуара 16 насосом 17 подаётся непосредственно на вымораживание в расходный резервуар 21. Процесс вымораживания осуществляется в соответствии с его описанием в схеме №1.

3.6.2 Технология производства игристых вин. На основании результатов исследований, в основу технологии производства игристых вин на основе использования криоконцентратов виноградного сусла в качестве тиражного (резервуарного) ликёра положены технологические приемы, изображенные на схеме (рисунок 3.39).

3.6.2.1 Технологическая схема производства игристых виноматериалов. Технологическая схема переработки винограда на игристые виноматериалы описана в 3.6.1.1. В технологическую схему производства игристых виноматериалов входят следующие операции:

- приёмка винограда по количеству и качеству (п.1,2);
- дробление и гребнеотделение гроздей винограда (п.3,4);
- отделение сусла - самотёк и первого давления(50%) с прессованием мезги (п. 5 - 12);
- сульфитация сусла до массовой концентрации сернистого ангидрида 50 - 100 мг/дм³ (п.17,13).
- охлаждение сусла до температуры 10 - 15⁰С (п.14);

- осветление сусла отстаиванием при температуре 10 - 15 °С не более 24ч (п.15,16);

- брожение сусла при температуре не более 26°С (п.26).

Дальнейшие операции проводят по общепринятым схемам:

- дображивание виноматериалов в ёмкостях (26);

- ассамбляж виноматериалов в ёмкости 27 с сульфитацией дозатором 31, обработкой бентонитом дозатором 32, желатином или рыбьим клеем дозатором 33, а так же при необходимости танином дозатором 35 и жёлтой кровяной солью (ЖКС) дозатором 34;

- хранение при температуре 13 - 15 °С в ёмкостях 28;

- купажирование в ёмкости 29 с сульфитацией (при необходимости) дозатором 31, обработкой бентонитом дозатором 32 и желатином или рыбьим клеем дозатором 33, (в дальнейшем купаж №1).

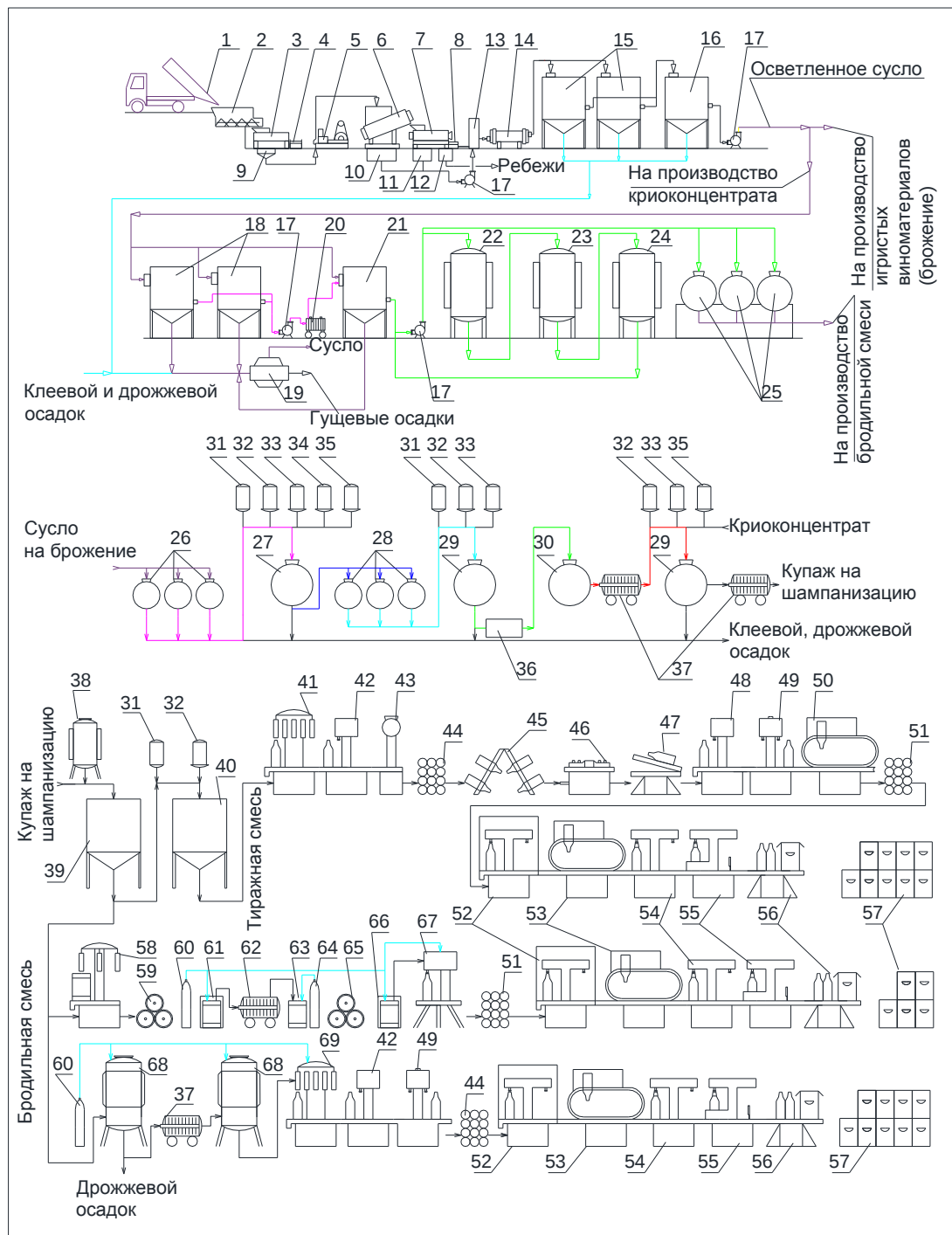


Рис.3.39. Аппаратно-технологическая схема производства игристых вин

1 – автомобиль с лодкой; 2 – бункер-питатель; 3 – дробилка; 4, 8 – транспортёр; 5 – мезгонасос; 6 – стекатель; 7 – пресс; 9 – мезгосборник; 10, 12 – суслосборник; 13 – сульфодозатор; 14, 36 – охладитель; 15, 16, 18, 21-30, 39, 40 – резервуары; 38 – дрожжанка, 17 – насос; 19 – сепаратор; 20, 37, 62 – фильтр; 31 – дозатор для рабочего раствора SO_2 ; 32-35 – дозаторы для оклеивающих веществ; 41 – розливочная машина; 42 – укупорочный автомат; 43 – автомат для скобы; 44, 51 – штабель бутылок; 45 – пюпитр; 46 – камера рассольная; 47 – автомат для дегоржажа; 48 – укупорочный автомат; 49 – мюслёвочный автомат; 50, 52 – ополаскивающая машина; 53, 50 – автомат бракеражный; 54 – автомат для оформления бутылок колпачком; 55 – этикетировочный автомат; 56 – упаковщик бутылок; 57 – готовая продукция; 58 – автомат для мойки, стерилизации и розлива в форфас; 59, 65 – штабель с форфасами; 60, 64 – углекислотный баллон; 61, 63, 66 – форфас; 67 – устройство по розливу, укупорке и мюслёвке вина; 68 – акратофор.

Для придания стабильности вин к белковым и кристаллическим помутнениям, на основании разработанной технологии обработки игристых виноматериалов сотрудниками НИИВиВ «Магарач» Косюра В.Т., Зинченко В.И., Яланецкий А.Я. [61,125] проводили обработку холодом в теплообменнике 36 при температуре близкой к температуре замерзания (минус 5 °С), выдержкой при данной температуре не менее 7 суток в ёмкостях 30. Снятие с холода осуществляли с фильтрацией через фильтр 37 при температуре охлаждения виноматериала.

Так же, для достижения стабильности к белковым и кристаллическим помутнениям, обработанный холодом купаж №1 смешивают с обработанным криоконцентратом (в дальнейшем купаж №2) в купажной ёмкости 29 и при необходимости (по заключению лаборатории) проводят дополнительную обработку: бентонитом дозатором 32 и желатином дозатором 33 (для резервуарного шампанского), а для бутылочного вместо желатина желательно использовать рыбий клей и танин с задачей его соответственно дозаторами 33 и 31. Снятие купажа №2 с клея осуществляют через фильтр 37 и направляют на приготовление тиражной (бродильной) смеси в ёмкость 39.

3.6.2.2 Технологическая схема производства игристых вин с использованием в качестве тиражного ликёра криоконцентрата виноградного сусла бутылочным способом на марку «брют»

В технологическую схему производства игристых вин бутылочным способом входят следующие операции:

- приготовления оклеивающих веществ: раствора танина массовой концентрацией 10 г/дм³, раствора рыбьего клея с массовой концентрацией 2 г/дм³, водной бентонитовой суспензии с массовой концентрацией 20 г/дм³;
- приготовление дрожжевой разводки 38;
- приготовление тиражной смеси с внесением в неё дрожжевой разводки ЧКД (массовая концентрация дрожжевых клеток 12-15 млн. в 1см³, находящуюся в бурном брожении в количестве 4% (вносится в последнюю очередь) из реактора 38 в ёмкость 39 с последующим внесением в тиражную

смесь в емкости 40 бентонитовой суспензии дозатором 32 в дозе не более 200 мг/дм³. Одновременно проводится сульфитация из расчёта 20мг/дм³ свободного диоксида серы дозатором 31. Тиражную смесь готовят на марку «брют» из расчёта массовой концентрации сахаров 24- 33 г/дм³;

- розлив тиражной смеси (при температуре 12-15 °С) на розливочной машине 41, укупорка на укупорочном автомате 42, одевание скобы 43, вторичное брожение (при температуре 12-15 °С в штабелях бутылок 44 с выдержкой кюве (не менее 6 месяцев при температуре 12-15 °С);

- ремюаж на пюпитрах 45;
- замораживание осадка в рассольной камере 46;
- дегоржаж на автомате 47;
- укупорка на укупорочном автомате 48;
- мюзлёвка на мюзлёвочном автомате 49;
- бракераж на бракераже 50;
- выдержка вина в штабеле 51;
- мойка бутылки снаружи на ополаскивающей машине 52;
- бракераж на бракераже 53;
- оформление колпачком горлышка бутылки на автомате 54;
- этикетировка и наклейка акцизной марки на автомате 55;
- упаковка в ящик готовой продукции на упаковщике бутылок 56;
- экспедиция на склад готовой продукции, а так же её складирование 57.

3.6.2.3 Технологическая схема производства игристых вин с использованием в качестве резервуарного ликёра криоконцентрата виноградного суслу резервуарным способом на марку «брют» (брожение в форфасах). В технологическую схему производства игристых вин резервуарным способом (брожением в форфасах) входят следующие операции:

- приготовление дрожжевой разводки в реакторе 38;
- приготовление бродильной смеси в емкости 39 путём внесения в купаж дрожжевой разводки ЧКД из расчёта содержания в бродильной смеси 2-3

млн/см³ клеток дрожжей. Бродильную смесь готовят на марку «брют» из расчёта массовой концентрации сахаров 24- 33 г/дм³;

- розлив бродильной смеси (при температуре 15-18 °С) в предварительно помытый и стерилизованный форфас на разливочной машине 58;

- вторичное брожение в форфасе 59 (температура брожения не выше 15 °С, суточный прирост давления во время брожения, начиная с 80 кПа, не должен превышать 30 кПа, продолжительность брожения не менее 15 суток; в процессе вторичного брожения должно быть сброжено не менее 18 г/дм³ и не более 24 г/дм³ сахаров и достигнуто давление в бродильном резервуаре не менее 400 кПа при температуре 200С;

- обработка холодом игристого вина с форфасом в холодильной камере 61 за время не более 18 часов с выдержкой при температуре охлаждения не менее 48 ч при постоянной температуре давления;

- фильтрация из форфаса 61 через фильтр 62 в предварительно охлаждённый до температуры минус 2 °С и заполненный углекислотной подушкой фрпфас 63 при перепаде давления не более 0,2-0,3 кПа при помощи углекислотных ресиверов высокого 60 и низкого 64 давления и отдых игристого вина в форфасах 65 не менее 6 ч;

- розлив из предварительно охлаждённого форфаса до температуры минус 2 °С 66 в бутылку (при данной температуре), укупорка и мюзлёвка при помощи специального приспособления 67;

- контрольная выдержка (при температуре 17-25 °С не менее 5 суток) 51;

- мойка бутылки снаружи 52, бракераж 53, оформление горлышка бутылки колпачком 54, этикетировка и наклейка акцизной марки 55, упаковка в ящик 56 и экспедиция на склад готовой продукции 57.

3.6.2.4 Технологическая схема производства игристых вин на марку «брют», «сухое, «полусухое» с использованием в качестве резервуарного ликёра криоконцентрата виноградного сусла акратофорным способом. Отличие в способах производства от пункта 4.2.3 заключается в конструктивных особенностях акратофоров 68, который, в отличие от

форфаса, имеют рубашку охлаждения, а так же имеют в своей комплектации контрольно-измерительные приборы и предохранительный клапан давления, которые позволяет контролировать и управлять процессом брожения в сосуде и останавливать процесс брожения при определённых кондициях на марку. Брожение бродильной смеси происходит в акратофоре 68, с последующей фильтрацией через фильтр 37 в приёмный термос - резервуар 68, затем отдых не менее 6 часов и розлив на изобарической машине при температуре минус 2⁰С.

Отличительной особенностью данного способа от способа брожения в форфасах является ещё то, что операции по розливу в бутылки осуществляется на серийном оборудовании – разливочной машине 69, укупорке 42 и мюзлёвочном автомате 43. Операции по оформлению продукции отражены в п.4.2.2. начиная с контрольной выдержки игристых вин в бутылках 51.

Усовершенствованная технология апробирована (акт приемки технологического процесса (приложение 4), протокол опытно-промышленной проверки (приложение 3), и внедрена (акт внедрения, приложение 5) в производство на ГП «Севастопольский винодельческий завод». Разработана и утверждена технологическая инструкция (приложение 7) на производство вина игристого географического указания белого, розового «Мускатное Севастопольское» (брют, сухое, полусухое).

3.7 Расчет экономической эффективности

3.7.1 Исходные данные для расчета экономической эффективности.

Данные для расчета ожидаемого экономического эффекта представлены в таблице 3.21. Расчёт экономической эффективности игристого вина «Севастопольское Мускатное» проводили в сравнение с игристым вином «Мускатное игристое».

3.7.2 Расчет экономического эффекта

Для расчета экономического эффекта от производства игристых вин необходимо определить:

Таблица 3.21 – Исходные данные для расчета экономической эффективности от внедрения технологии производства игристых вин на основе использования криоконцентратов виноградного сусла

№№ п/п	Показатели	Величина		Основание
		до внедрения	после внедрения	
1	2	3	4	5
1.	Годовой объем выпускаемой продукции, бут	1000		
2.	Вспомогательные материалы, руб/бут	2,85	4,65	по данным предприятия
3.	Затраты на энергоносители, руб/бут	3,00	3,60	–//–
4.	Расходы на эксплуатацию оборудования, руб/ бут	2,20	2,20	–//–
5.	Тарифная ставка рабочего 3 разряда, руб/(чел.·час)	83,50	83,50	–//–
6.	Общезаводские затраты	15,0	15,0	–//–
7.	Производственная себестоимость 1 бут продукции, руб/ бут	58,04	66,17	–//–
8.	Внепроизводственные расходы, руб/ бут	1,6	1,6	–//–
9.	Средняя себестоимость 1 бут продукции, руб:	59,64	67,77	–//–
10.	Оптовая цена, руб/бут	123,72	150,00	–//–

3.7.2.1 Изменение выручки от реализации за счет повышения качества производимой продукции:

- на единицу продукции (1 бут):

$$150,00 - 123,72 = 26,28 \text{ руб.}$$

- на годовой объем выпускаемой продукции (1000 бут):

$$26,28 \times 1000 = 26280 \text{ руб.}$$

3.7.2.2 Изменение издержек на производство:

- на единицу продукции (1 бут) в результате увеличения расхода вспомогательных материалов:

$$4,65 - 2,85 = 1,80 \text{ руб.}$$

- на годовой объем выпускаемой продукции (1000 бут) в результате увеличения расхода вспомогательных материалов:

$$1,80 \times 1000 = 1800 \text{ руб.}$$

- на единицу продукции (1 бут) в результате увеличения расхода энергоносителей:

$$3,60 - 3,00 = 0,60 \text{ руб.}$$

- на годовой объем выпускаемой продукции (1000 бут) в результате увеличения расхода энергоносителей:

$$0,60 \times 1000 = 600 \text{ руб.}$$

3.7.2.3 Изменение прибыли от продаж:

- на единицу продукции (1 бут):

$$26,28 - 1,80 - 0,60 = 23,88 \text{ руб.}$$

- на годовой объем выпускаемой продукции:

$$23,88 \times 1000 = 23880 \text{ руб.}$$

4.3.2.4 Изменение рентабельности продукции:

$$\left(\frac{150,00 - 67,77}{67,77} - \frac{123,72 - 59,64}{59,64} \right) \times 100 = 121 - 107 = 14 \text{ процентных пункта.}$$

Экономический эффект производства игристого вина составит 23880 руб., при годовом объеме выпускаемой продукции – 1000 бут, или 23,88 руб/бут.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Научно обоснована, усовершенствована и экспериментально подтверждена технология игристых вин, позволяющая осуществить замену сахарозы ликеров на криоконцентраты виноградной ягоды.

2. Проведена сравнительная оценка способов подготовки виноградного суслу к вымораживанию, на основе которой установлены следующие эффективные режимы:

- сульфитация диоксидом серы до 100 мг/дм³;
- охлаждение до 6-8 °С;
- отстаивание 10-12 часов при температуре 6-8 °С;
- оклейка бентонитом и желатином по результатам пробной оклейки;
- отстаивание в течение 48 часов при температуре 6-8 °С;
- снятие виноградного суслу с клеевого осадка.

3. Установлены эффективные режимы вымораживания виноградного суслу, которые осуществляют в три ступени, при этом:

- температура виноградного суслу достигает минус 2 °С (температура хладагента минус 13-14 °С);
- продолжительность вымораживания на первой и второй ступенях 9 часов, а на третьей – 6 часов.

4. Определена эвтектическая точка раствора, определяющая порог эффективности процесса вымораживания виноградного суслу.

5. Установлено, что в процессе трехступенчатого вымораживания виноградного суслу в 2-4 раза увеличивается плотность, вязкость и кислотность криоконцентрата по сравнению с традиционной технологией приготовления ликёров, что положительно сказывается на накоплении поверхностно-активных веществ в игристых винах.

6. В игристых винах, приготовленных на основе криоконцентрата, выявлена более высокая массовая концентрация фенольных веществ (на 14-40%), в том числе фенолкарбоновых кислот (протокатеховой, салициловой, кофейной), обладающих антиоксидантными и бактерицидными свойствами,

БАВ (в 2,5 раза), титруемых кислот (на 25-40 %) и пенообразующая способность (на 28 %). Качество и пищевая ценность игристых вин подтверждается их более высокой дегустационной оценкой (на 0,2-0,5 балла выше, чем в контрольных образцах).

7. Усовершенствована технология и составлена технологическая схема производства игристых вин с использованием криоконцентрата виноградного сула в качестве тиражного и резервуарного ликеров, как для бутылочного, так и резервуарного способов производства игристых вин.

8. Разработаны и утверждены технологические инструкции по производству игристого вина ТИ У 00011050-15.93.11-3:2009 и вина игристого географического указания белое, розовое «Мускатное Севастопольское» (брут, сухое, полусухое) ТИ 9172-3116-05431414-2014.

9. Технология апробирована и внедрена на ГП «Севастопольский винодельческий завод». Ожидаемый экономический эффект от внедрения усовершенствованной технологии производства игристых вин составляет 23880 рублей на 1000 бутылок готовой продукции.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авакянц, Б.П. Стерилизация вина холодным способом / Б.П. Авакянц. – М.: Пищевая промышленность, 1995. – 272 с.
2. Авакянц, С.П. Биохимические основы технологии шампанского / С.П. Авакянц. – М.:Изд-во «Пищ. пром-сть», 1980 г. – 352 с.
3. Авакянц, С.П. Новые способы производства полусухих и полусладких вин / С.П. Авакянц, В.И. Бойцова // – М: Министерство пищевой промышленности СССР, 1981. Вып. 5 – 40 с.
4. Аверин, Г.Д. Физико-технические основы холодильной обработки пищевых продуктов / Г.Д. Аверин, Н. Журавская, Э. Каухчешвили и др. Под ред. Э.И. Каухчешвили. – М.: Агропромиздат, 1985. – 255 с.
5. Агабальянц, Г.Г. Избранные работы по химии и технологии вина, шампанского и коньяка / Г.Г. Агабальянц //– М.: Пищевая промышленность, 1972. – 614 с.
6. Агабальянц, Г.Г. Химико-технологический контроль производства Советского Шампанского / Г.Г.Агабальянц. – М.: Пищепромиздат, 1954. – 283 с.
7. Агабальянц, Э.Г. Физикохимические принципы флокуляционных методов осветления и стабилизации виноградных вин / Э.Г. Агабальянц, А.А. Мерджаниан, А.Р. Муратиди// Виноделие и виноградарство СССР. – 2006. - № 4. – С. 18-22.
8. Агеева, Н.М. Стабилизация виноградных вин: Теоретические аспекты и практические рекомендации / Н.М. Агеева. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2007. – 251 с.
9. Акчурин, О.Р. Технологічна інструкція по виробництву вина «Кримське ігристе» / О.Р. Акчурин, В.Е. Бурда, О.Г. Петрова // ТТУ 202.17599. 7 с.
10. Алексеев П.А. Применение холода в производстве виноградных вин и концентрированных вин и концентрированных соков / П.А. Алексеев, Н.А. Моисеева // М: Государственное издательство торговой литературы,

1962. – 47 с.

11. Антоненко, О.П. Совершенствование технологии малоокисленных столовых сухих красных вин из перспективных сортов винограда. Автореф. дисс. канд. техн. наук. – Краснодар: 2013. – 24 с.

12. Багиян Л.В. Совершенствование технологии производства столовых вин с применением криовоздействия. Автореф. дисс. канд. техн. наук. – Краснодар: 2010. – 24 с.

13. Безусов, А.Т. Концентрирование соков методом блочного вымораживания и производство продуктов на основе криоконцентратов / А.Т. Безусов, О.Г. Бурдо, Е.А. Коваленко // Людина та навколишнє середовище – проблеми безперервної екологічної освіти в вузах: Труды V метод. конф. – Одеса: ОДАХ, 1996. – С. 89.

14. Богданов, С.Н. Теоритические основы хладотехники. Тепломассообмен / С.Н. Богданов, Н.А. Бучко, Э.И. Гуйго и др. Под ред. Э.И.Гуйго. - М.: Агропромиздат, 1986.-320 с.

15. Борищенко, В.Г. Табличний процесор Excel. Початкові відомості. – Суми: Видавництво “Слобожанщина”, 2001. – 47 с.

16. Брехман, И.И. Алкоголь, наркотики и наше здоровье / И.И. Брехман // Наука и жизнь. – 1995. – №1.– С. 126-129.

17. Брухман, Э.Э. Прикладная биохимия. / Э.Э. Брухман. Перевод с нем. яз. Р.А. Звягильский под ред. АН СССР В.Л. Кретовича. – М.: «Лёгкая и пищевая промышленность», 1981. – 296 с.

18. Бурда, В.Е. Возможность применения редокс-исследований в контроле производства шампанских вин /В.Е. Бурда, Е.Д. Першина, Д.П. Толстенко // Тезисы докладов международной конференции «Прикладная физическая химия и нанохимия». – Судак, 2009.– С.114-115.

19. Бурда, В.Е. Зависимость поверхностного натяжения от содержания поверхностно-активных веществ при трёхступенчатом блочном вымораживании виноградных сусел / В.Е. Бурда // Харчова наука і технологія, №3(16)', 2011. – С. 58-61.

20. Бурда В.Е., Панов Д.А. Изменение химического состава ликёра в процессе ступенчатого приготовления // Учёные записки Таврического Национального университета им. В.И.Вернадского. Серия «Биология, химия», т 25(64). – №2. – Симферополь: 2012. –С. 219-223.
21. Бурда, В.Е. Производство игристых вин на основе использования концентрированного вымораживанием виноградного сусла / В.Е.Бурда, А.Я. Яланецкий, Т.А. Гарбуз // «Магарач». Виноградарство и виноделие. – 2007. – № 3. – С.32-33.
22. Бурдо А. К. Разработка технологии стабилизированного свекольного криоконцентрата: Дисс. ... канд. техн. наук.– Одесса. – 2000. – 196 с.
23. Бурдо, О.Г. Обобщение результатов экспериментальных данных по процессам блочного вымораживания столовых сухих вин / О.Г. Бурдо, О.В. Радионова, Л.А. Осипова // Наукові праці ОНАХТ. – Одеса: 2006. – Вип. 28. – Т.2. – С. 58 – 66.
24. Буртов, О.А. Исследование и разработка технологи концентрированного виноградного сусла методом вымораживания для производства вин. Автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Одесса: 1974. – 33 с.
25. Буртов, О.А. Методы концентрирования соков и вин / О.А. Буртов, Н.И. Разуваев// – М: ЦНИИТЭИ Пищепром, 1971. – 35 с.
26. Бурьян, Н.И. Микробиология виноделия: Симферополь: Таврида, - 1997. – 431 с.
27. Валуйко, Г. Г. Теория и практика дегустации вин / Г. Г. Валуйко, Е. П. Шольц–Куликов // Симферополь: Таврида, 2001. – 248 с.
28. Валуйко, Г.Г. Вино и здоровье / Г.Г. Валуйко, А.С. Луканин // – Ялта: ВНИИВиВ «Магарач», 1992. – 18 с.
29. Валуйко, Г.Г. Технология вина / Г.Г. Валуйко, В.А. Домарецкий, В.А. Загоруйко// – Киев: Центр учебной литературы, 2003.- 604 с.
30. Валуйко, Г.Г. Технология виноградных вин / Г.Г. Валуйко // Симферополь: Таврида, 2001. – 624 с.

31. Виноград свіжий технічний. ДСТУ 2366:2009. Технічні умови. Київ. Держспоживстандарт України, 2010 р. – 10с.
32. Воюцкий, С.С. Курс коллоидной химии. / С.С. Воюцкий.– М.: Химия, 1975. – 572 с.
33. Гаррелс, Р.М. Растворы, минералы, равновесия / Р.М. Гаррелс, Ч.Л. Крайст // М: Мир, 1968.- 365 с.
34. Гасюк, Г.Н. Технологические исследования по концентрированию виноградного сока вымораживанием / Г.Н. Гасюк, М.И. Зеленская // – М.: Химия, 1998. – 139 с.
35. Герасимов, М.А. Технология вина / М.А. Герасимов – М.: Пищевая промышленность, 1964. – 640 с.
36. Гержикова, В. Г. Биотехнологические основы повышения качества столовых и шампанских виноматериалов. Дисс. ... док. техн. наук. – Ялта: 1997. – 293 с.
37. Гержикова, В. Г. Научные основы процесса созревания виноматериалов / В. Г. Гержикова – Сборник науч. трудов. Виноградарство и виноделие.— 2006. – Т. XXXVII. – С. 63 – 66.
38. Гержикова, В.Г. Методы технологического контроля в виноделии / В.Г. Гержикова – Симферополь: Таврида, 2002. – 259 с.
39. Гугучкина, Т.И. Ароматообразующий комплекс красных сухих вин российских и зарубежных производителей / Т.И. Гугучкина, Г.Ю. Алейникова, Ю.Ф. Якуба, М.И. Панкин// Виноделие и виноградарство. – 2009.– №4. – С. 24-26.
40. Гугучкина, Т.И. Особенности биохимического состава вина из технических красных сортов винограда нового поколения/ Т.И. Гугучкина, О.Н. Шелудько, Ю.Ф. Якуба, Е.А. Белякова.// Сб. «Новации и эффективность производственных процессов в виноградарстве и виноделии». - Т.2- Виноделие. Краснодар, 2005. – С. 69-75.
41. Дамаскин, В.Б. Электрохимия/ В.Б. Дамаскин, О.А. Петрии, Г.А. Цирлина. – М.:Химия, 2006. – 670 с.

42. Датунашвили, Е. Н. Влияние технологических обработок вин на стойкость их к коллоидным помутнениям / Е. Н. Датунашвили, Н. М. Павленко, В. Я. Маликова. – Симферополь: Крым, 2004. – 55 с.
43. Датунашвили, Е. Н. О белковом составе сусла различных сортов винограда / Е. Н. Датунашвили, Н. М. Павленко // Прикладная биохимия и микробиология. – 1998. – Т. 4. – №4. – С.471 – 473.
44. Дмитриева, Е.Т. Консервы и консерванты для детского питания / Е.Т. Дмитриева, Г.М. Евстигнеев, З.А. Марх, и др. Под ред.А.Н. Самсоновой. – М.: Агропромиздат, 1985. – 246 с.
45. Доронин, Ю. П. Морской Лед / Ю. П. Доронин, Д. Е. Хейсин // Ленинград: Гидрометеиздат, 1975. – 320 с.
46. Егоров, Е.А. Разработки, формирующие современный уровень развития виноделия. / Е.А. Егоров, И.А. Ильина, Т.И. Гугучкина, Н.М. Агеева // ГНУ Северо – Кавказской зональной НИИ садоводства и виноградарства Россельхозакадемии, Краснодар, 2011. – 193 с.
47. Ежов,В.Н. Влияние отдельных группароматообразующих веществ на формирование букета вина / В.Н. Ежов, Виноградов Б.А., Скорикова Т.К., Черноокова Т.В., Задорожная Л.С., Болотова Н.Н. // «Магарах». Виноградарство и виноделие. – 2000. – №3. – С.25-27.
48. Ермолин Д.В.Усовершенствование технологи шампанских и игристых вин на основе рационального использования сырья и вспомогательных материалов. Дис. ... канд. техн. наук. – Ялта. – 2011. – 175с.
49. Зеленская, М.И. Сравнительные исследования изменения химического состава виноградного сока при концентрировании выпариванием и вымораживанием/ М.И. Зеленская, Г.Н. Гасюк// Труды Молдавского ВИИПП: Издательство «Картя Молдавеняскэ», Кишинев, 1968. – Т.VIII.– С. 124-132.
50. Зимон, А.Д. Коллоидная химия / А.Д. Зимон – М. : АГАР, 2003. – 318 с.
51. Зинченко, В.И. О путях повышения качества шампанских

виноматериалов / В.И. Зинченко, В.Т. Косюра //Бюллетень отраслевого центра по производству и переработке винограда. – 1989. - №3. – С.51-57.

52. Зотов, А.Н. Разработка и внедрение рациональных технологий производства вин, насыщенных диоксидом углерода. Автореф. дисс. ... канд. техн. наук.– Ялта: 1998. – 18 с.

53. Катарьян, Т.Г. Проблема улучшения качества винограда как сырья для винодельческой промышленности / Т.Г. Катарьян, Н.С.Охременко, Нилов В.И., П.Я. Голодрыга // Вопросы биохимии виноделия: Тр. конф. по биохимии виноделия 1960 г. / Под ред. ак. А.И. Опарина – М.: Пищепромиздат, 1961. – С. 7-20.

54. Кафаров, В.В. Принципы математического моделирования химико-технологических систем / В.В. Кафаров – М.: Химия, 1994. – 344 с.

55. Кишковский З. Н. Химия вина / З.Н. Кишковский, И. М.Скурихин. – М.: Пищевая промышленность, 1976. – 311 с.

56. Кишковский, З.Н. Технология вина / З.Н. Кишковский, А.А. Мержаниан – М.: Легкая и пищ. промышленность, 1984. – 504 с.

57. Коваленко, Е.А. Экспериментальные исследования процесса концентрирования фруктовоовощных соков вымораживанием / Е. А. Коваленко, Е. Ф. Терземан, А. К. Бурдо // Труды 55 научн. конф. – Одесса: ОГАПТ, 1995. – С. 85– 87.

58. Коваленко, О.О. Розробка технології концентрування вишневого та абрикосового соків методом блочного виморожування: Автореф. дис.... канд. техн. наук. – Одесса:1977. – 18 с.

59. Колосов, А.С. Игристые вина марки «брют» из виноградного сусла/ А.С. Колосов, А.С. Макаров, В.А. Загоруйко// «Магарач». Виноградарство и виноделие. - 2001. - №1. - С. 19-20.

60. Колосов, С. А. Разработка технологии производства игристых вин с повышенными пенистыми свойствами / Колосов С. А. Дис. ... канд. техн. наук.– Ялта. – 2005. – 140 с.

61. Косюра, В.Т. Игристые вина. История, современность и основные

направления производства/ В.Т Косюра // Краснодар: ООО «Просвещение-Юг», 2006. – 504 с.

62. Косюра, В.Т. Основы виноделия/ В.Т. Косюра Л.В. Донченко, В.Д. Надыкина. – М.: ДеЛи принт, 2004, - 440 с.

63. Кудлай, Д.В. Научное обоснование и совершенствование технологии производства натуральных белых вин с низкой сахаристостью винограда. Автореф. дисс... канд. техн. наук. – Краснодар: 2004. – 24 с.

64. Кудлай, Д.В.. Влияние шапталлизации виноградного суслу на физико-химические показатели виноматериалов. / Д.В., Кудлай, Е.В. Касай, Э.М. Соболев – Симферополь: «Крым», 2004.- 342с.

65. Курсовая фізика. Поверхностное натяжение. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – Worrs.tarefer.ru/89/100203/index.html. Загл. с экрана.

66. Лепихина, Е.С. Изменение физико-химических характеристик виноградного суслу в ходе процесса вымораживания / Е.С. Лепихина., Г.П. Кацева, Э.П. Панова, В.Е. Бурда // Дев'ята всеукраїнська конференція студентів та аспірантів «Сучасні проблеми хімії»: Збірник тез доповідей - Київ, 2008.- С. 177.

67. Макаров, А. С. Производство шампанского/ А.С. Макаров. Под ред. Валуйко Г. Г. – Симферополь: Таврида, 2008. – 416 с.

68. Мельников, А.И. Шампанские виноматериалы и их подготовка к шампанзации / А.И. Мельников // М.:Пищепромиздат, 1951. – с.29-30.

69. Мержаниан, А.А. Физико-химия игристых вин / А.А. Мержаниан // М.: Пищевая промышленность. – 1979. – 271 с.

70. Мизёв, А. И. Экспериментальное исследование влияния толщины газовой фазы на устойчивость и структуру течения в двухслойной системе жидкость-газ / А. И. Мизёв // Прикладная механика и техническая физика . – 2004. – Т.5. – №6. – С.15-18.

71. Моисеенко, Д.А. Производство вин на поточных автоматизированных линиях / Д.А. Моисеенко, В.Ф. Ломакин // М.: Пищевая

промышленность, 1981. – 224 с.

72. Немцова, З.Н. О пенистых свойствах шампанских вин / З.Н. Немцова // Тр. Краснодарского ин-та пищ. пром-ти. – 1948. – вып. 3. – с.83-116.

73. Новикова, В.Н. Состав витноматериалов и качество шампанского / В.Н. Новикова // Пищевая промышленность, 1989. - №6. – С.60-63.

74. Нилов, В.И. Об ацеталях в вине / В.И. Нилов, А.А. Налимова, Б.Н. Ефимов // Виноделие и виноградарство СССР. – 1971.– №8.– С.6-8.

75. Нилов, В.И. Химия виноделия/ Нилов, В.И., Скурихин И.М. – М.:Пищевая промышленность, 1967.- 44 с.

76. Орешкина А.Е. К вопросу применения бентонита при бутылочной шампанизации / Орешкина А.Е., Новикова // Виноделие и виноградарство СССР. – 1969. - №6. – с.14-17.

77. Орешкина А.Е. Рациональный режим обработки шампанских виноматериалов. / Орешкина А.Е., Новикова В.Н. // Виноделие и виноградарство СССР. – 1973. - №5. – С.20-23.

78. Осипова Л.А. Научно-практическое обоснование и разработка технологии консервированных функциональных напитков: дис. ... доктора техн. наук. – Одесса. – 2007. – 376 с.

79. Осипова, Л.А. Функциональные напитки / Л.А. Осипова, Л.В. Капрельянц, О.Г. Бурдо – Одесса: Издательство «Друк», 2007. – 288 с.

80. Остроухова, Е.В. Трансформация фенольного комплекса и оптических характеристик крепких белых виноматериалов в процессе созревания при термокислородном воздействии / Е.В. Остроухова, И.В. Храмченкова, М.В. Ермихина // Виноград и вино России. – 2000. – №2.– С.36-37.

81. Остроухова, Е.В. Фенольный состав и цветовые характеристики пиломатериалов в ходе классической выдержки в зависимости от зоны выращивания винограда / Е.В. Остроухова, В.Г. Хильский, Т.А. Ковешникова // «Магарач». Виноградарство и виноделие. – 2000. – №3. – С.30–33.

82. Панкин, М.И. Управление формированием качества продуктов переработки винограда. / М.И. Панкин, Т.И. Гугучкина, Л.М. Лопатина – Краснодар, 2010. – 307 с.
83. Панова, Э.П. Влияние низких температур на физико-химические свойства виноградного сусла / Э.П. Панова, Г.Н. Кацева, Бурда В.Е.// Учёные записки Таврического Национального университета им. В.И.Вернадского. Серия «Биология, химия». – Симферополь, 2010. – Том 23 (62). №1. – С.208-216.
84. Пап, Л. Концентрирование вымораживанием. / Л. Пап. Перевод с венгерского. – Москва: Легкая и пищевая промышленность, 1982.- 96 с.
85. Патент України на винахід № 3687-ХІІ. Спосіб виробництва ігристого вина / Моїсеєнко Д.О., Сілаков В.В., Бурда В.Е., Шатило О.І. – 1999. – Бюл.№4.
86. Патент України на корисну модель №39137. Спосіб виробництва ігристого вина / Яланецький А.Я., Акчурін О.Р., Бурда В.Е., Загоруйко В.О., Макаров О.С. Бабіч Н.І. – Бюл.№4.
87. Патент РФ №149922. Способ производства молодых игристых вин / Бурда В.Е., Корнейчук Владимир Георгиевич. – 2012. – Бюл.№2
88. Першина, Е.Д. Возможность применения редокс-исследований в контроле производства шампанских вин / Е.Д. Першина, Д.П. Толстенко, В.Е. Бурда // Applied physical chemistry and nanochemistry: Program and Abstracts of International Conference the 10-14 of October.- Sudak.- 2009.- P.114-115.
89. Першина, Е.Д. Использование криоконцентратов при производстве шампанских вин / Е.Д. Першина, Д.П. Толстенко, В.Е. Бурда // Виноделие и виноградарство. – 2009. – № 5.– С. 12-13.
90. Поверхностное натяжение. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – ru.wikipedia.org. Загл. с экрана.
91. Попов К.С. Основы производства Советского шампанского и игристых вин / К.С. Попов // М.: Пищевая промышленность, 1970 г. – 215 с.

92. Попов, К.С. Стабилизация виноградного сока и его концентрата, полученного путем вымораживания / К.С. Попов, З.Д. Рабинович// Труды ВНИИВиВ «Магарач». – 1967. – т. XVI. – С.316 – 326.
93. Попов, К.С. Фракционирование виноградного сусла вымораживанием / К.С. Попов, З.Д. Рабинович, А.В. Митина, М.А. Навроцкая // Виноделие и виноградарство СССР. – 1968. – № 4 (259). – С. 22-25.
94. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением (с изменениями и дополнениями) НПАОП О.ОО-1.07-94. – КИЕВ: «Основа», 2007. – 373 с.
95. Придатко, Ю.М. Устойчивость тонких жидких плёнок на твёрдой подложке / Ю.М. Придатко, П.С. Пуговишников, В.М. Готовцев // Фундаментальные исследования. – 2005. – № 7 – С. 52-53.
96. Противомикробные средства – Список лекарств и медицинских препаратов. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <http://www.eurolab.ua/medicine/drugs/pharmaction/129/>. Загл. с экрана.
97. Радионова, О.В. Экспериментальное моделирование процессов низкотемпературного разделения виноматериалов / О. В. Радионова, Л. А. Осипова, О. Г. Бурдо // Тр. III Междунар. науч.-практич. конф. «Пищевые технологии – 2005». – Одесса: ОНАПТ, 2005. – 76 с.
98. Ратушный, Г.Д. Определение доз оклеивающих веществ при обработке вин жёлтой кровяной солью, бентонитом и желатином. / Г.Д. Ратушный. – М.: ЦИНТИПищепром, 1967. – вып. 2. – С. 12-17.
99. Рибейро-Гайон, Ж. Пейно Э., Рибейро-Гайон П. Теория и практика виноделия. Т.4. Осветление и стабилизация вин. Оборудование и аппаратура / Пер. с франц. под ред. Г.Г. Валуйко. – М.: Пищевая промышленность, 1981. – 416 с.
100. Рибейро-Гайон Ж., Пейно Э., Рибейро-Гайон П. Теория и практика виноделия. Т.3. Способы производства вин. Превращения в винах /

Пер. с фр. Под ред. Г.Г. Валуйко.– М.: Пищевая промышленность, 1980. – .462 с.

101. Родопуло, А.К. Основы биохимии виноделия/ А. К. Родопуло.– М.: Легк. и пищ. пром-сть, 1983. – 240 с.

102. Самсонова, А.Н. Фруктовые и овощные соки. / А.Н. Самсонова, В.Б. Ушева – Изд. 2-е. Перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1990. - 287 с.

103. Сахар диэлектрик. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – sugars.110mb.com, video.vefire.ru/search/?q=сахар-диэлектрик_rutube.ru. Загл. с экрана.

104. Сборник инструкций и положений по технохимическому и микробиологическому контролю в винодельческой промышленности // Под ред. Г.Г. Валуйко. - Симферополь: Крым.– 1990. – 139 с.

105. Силин, П.М. Технология сахара / П.М. Силин – М.: Пищевая промышленность, 1967. – 624 с.

106. Соболев, Э.М. Пенообразующая способность шампанских виноматериалов / Э.М. Соболев, М.В. Мишин, О.Р. Таланян, В.С. Зотин // Виноград и вино России. – 2001. - №3. – С. 36-38.

107. Справочник по виноделию / Под ред. Г. Г. Валуйко. – Агропромиздат, 1999. – 447 с.

108. Сталагмометрический метод. Определение поверхностного натяжения этим методом. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – colloid.distant.ru/lab/lr_1.pdf. Загл. с экрана.

109. Субботин, В. А. Физико-химические показатели вина и виноматериалов / В. А. Субботин, С. Т. Тюрин, Г. Г. Валуйко – М.:Пищевая промышленность, 1972. – 161 с.

110. Таран, Н. Г. Современные технологии стабилизации вин/ Н. Г. Таран, В. И. Зинченко. – Кишинев, 2006. – 240 с.

111. Техническая энциклопедия. Технический словарь том VII. Характер – изменение – электропроводность. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <http://www.ai08.org/index.php/term>. Загл. с экрана.

112. Тимуш, А. И. ПЫЛЬЦА - ЯРУС / А.И Тимуш. Ред. коллегия А.С. Субботович и др. // Энциклопедия виноградарства. Т.3. – Кишинев: Главная редакция Молдавской Советской Энциклопедии, 1986. – 552 с.
113. Тимуш, А.И. КАРАНТИН - ПЫЛЬНИК / А.И Тимуш. Ред. коллегия А.С. Субботович и др. // Энциклопедия виноградарства. Т.2. – Кишинев: Главная редакция Молдавской Советской Энциклопедии, 1986. – 504 с.
114. Тимуш, А.И. А-Карабурну / А.И Тимуш. Ред. коллегия А.С. Субботович и др. // Энциклопедия виноградарства. Т.1. – Кишинев: Главная редакция Молдавской Советской Энциклопедии, 1986. – 504 с.
115. Ходаков, А.Л. Оценка специфических показателей виноматериалов, используемых для шампанизации / А.Л. Ходаков, А.С. Макаров, В.А. Загоруйко // Харчова наука і технологія, №3(12), 2010, С. 63-66.
116. Чижев, Г.Б. Теплофизические процессы в холодильной технологии пищевых продуктов / Г.Б. Чижев // М.: Пищевая промышленность, 1971. – 304 с.
117. Чумак И.Г. Холодильные установки. Проектирование / И.Г. Чумак, Д.Г. Никульшина // К.: Выща шк. Головное изд-во, 1988. - 280 с.
118. Юдин, А.Ю. Капиллярные эффекты в смачивающих жидкостных пленках / А.Ю. Юдин, В.М. Готовцев, П.С. Пуговишников, С.А. Петерсон // Иваново: Изв. ВУЗов. Химия и хим. Технология, 2003. – т. 46. – №9. – С. 119.
119. Юдин, А.Ю. Механика межфазной поверхности жидкость – газ / А.Ю. Юдин, В.М. Готовцев, В.Д. Сухов // Иваново: Изв. ВУЗов. Химия и хим. технология, 2002. – т. 45. – № 7. – С. 132.
120. Юдин, А.Ю. Механика межфазной поверхности жидкость – твердое / А.Ю. Юдин, В.М. Готовцев, С.А. Петерсон, И.В. Галицкий // Иваново: Изв. ВУЗов. Химия и хим. технология, 2002. – т. 45. – № 7. – с. 136.
121. Юдин, Ю. Механика межфазной поверхности жидкость – газ / Ю. Юдин, В.М. Готовцев, В.Д. Сухов // Иваново: Изв. ВУЗов. Химия и хим.

Технология, 2002. – т. 45. – № 7. – С. 132.

122. Юдин, А.Ю. Экспериментальное подтверждение эффекта структурирования дисперсных систем твердое- жидкость / А.Ю. Юдин, А.И. Зайцев, В.М. Готовцев, П.С. Пуговишников // Ярославль: Вестник ЯГТУ, 2004. – Вып. 4. – С. 121.

123. Якуба, Ю.Ф. Спирты и спиртосодержащие жидкости: газо-хроматографический анализ / Ю.Ф. Якуба. – Краснодар, 2001. – 52 с.

124. Яланецкий А.Я. Динамика ОВ-потенциала при выработке криоконцентрата виноградного сусла / А.Я. Яланецкий, В.Е. Бурда, А.С. Макаров, А.Р.Акчурина, Ермолин Д.В. // «Магарах» Виноградарство и виноделие.– 2009. – №4.

125. Яланецкий А.Я. Совершенствование технологии игристых вин: Автореф. дисс. ... канд. техн. наук. – Ялта: - 2003. – 18 с.

126. Якуба, Ю.Ф. Возможности применения приборов капиллярного электрофореза «Капель – 103» и «Капель – 103Р» для исследований алкогольной продукции / Ю.Ф. Якуба., Т.И. Гугучкина Т.И., Н.М. Агеева // Тез. докл. шестой ежегодн. научн.-практ. семинара по проблем. аналит. контр. качеств. вод. – С Пб.: 2001. – С.11-13.

127. Amine, K. Catalytic activity of platinum after exchange with surface active functional groups of carbon blacks / K. Amine, Minoru Mizuhata, Keisuke Oguro, Hiroyasu Takenaka // J. Chem. Soc., Faraday Trans.– 1995.– 91.– P. 4451-4458.

128. Amiraine, M. Acids of Grapes and their characteristics/ M. Amiraine// Amer. Jour. Enology and Viticulture. 1964, v.15. № 2, p. 106-109.

129. Anelli, G. The proteins of must/ G. Anelli // Amer. Jour. Enology and Viticulture. 1977, v.23, № 4, p. 203-217.

130. Bard, A.J. Electrochemical methods. Fundamentals and Applications/ Bard A.J., Faulkner L.R. – John Wiley & Sons Inc.: 2001.– 850 p.

131. Burton, L.V. Hi-vacuum technics for drying orange juice / L.V. Burton// Food Industries.– 1965.– № 5. – P.617 – 622.

132. Castiglioni, Valli N. Nuove applicazioni dell'osmosi inverse nelle industrie alimentari. / Valli Castiglioni N. // Sud. Aliment.– 1969.– 8.– № 9. P. 88 – 89.
133. Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems Volume 88, Issue 1, 15 August 2007, Pages 125-131.
134. Degoix, M. La cryoconcentration des jus de fruits/ M. Degoix// “Rev. pat. Froid”– 1970.– № 836.–P. 73 – 76.
135. Dirks, J.M.H. The oxidation of glucose with platinum on carbon as catalyst/ J.M.H. Dirks, van der H.S. Baan //J. Catalysis. - 1981.- 67, № 1, -P. 1– 13.
136. Gonta, M. The influence of polyphenols on n-nitrosoamines formation during proteins fermentation. The 1st international conference of the Moldavian chemical society. / M. Gonta // Abstracts of communications, October 6-8. 2003. - Chisinau. - 68 p.
137. Grillo, G.I. Design of a Low Cost Mastitis Detector in Cows by Measuring Electrical Conductivity of Milk/ G.I Grillo // IEEE Instr. And Meas. Tech. Conf.- 2002.- V.1.- P. 375-378.
138. Heineman, U. E. O. Faids Concentration of food liquids. / U. E. O Heineman, j. O. R Mavis// Food Technol.– 1968, 22.– № 4. P. 33 – 35.
139. Iowe, E. A reverse osmosis unit for food use/ E. Iowe //Food Technol.– 1968, 22.– № 7.– P. 103 – 105.
140. Kurkal-Siebert, V. Enzyme hydration, activity and flexibility: A neutron scattering approach / V. Kurkal-Siebert, R.M. Daniel, J.L. Finney et al. // J. Non-Crystalline Solids- 2006, 352, p. 4387-4393.
141. Kurkal-Siebert, V. Enzyme hydration, activity and flexibility: A neutron scattering approach / V. Kurkal-Siebert, R.M. Daniel, J.L. Finney, M. Tehei, R.V. Dunn, J.C. Smith // J. Non-Crystalline Solids – 2006.- № 352.– P. 4387-4393.
142. Legin, A. Evaluation of Italian wine by the electronic tongue: recognition, quantitative analysis and correlation with human sensory perception /

A. Legin, A. Rudnitskaya, L. Lvova et al., // *Analytica Chimica Acta*.– 2003 - 484, # 1.– P. 33 – 44.

143. Mannheim, H. C. Evaluation of orange aroma Solutions obtained by a new Vacuum stripping method. / H. C. Mannheim // *Food Technol.* –1967, 21.– № 3A.– P. 151-155.

144. Mender, H. J. Technologische and energetische Optimierung des Wiirzekoch processes bei der Gilde Branerei Hannover, durch Einsatz der Ziemann – Vakuum verdampfung/ Mender H. J., Mitt. Oster// *Getranke Inst.* – 2005, 59. – № 3.– S . 44 – 50.

145. Merson, R.L. If juice concentration by reverse osmosis / R.L. Merson, A.I. Morgan // *Food Technol.*– 1968, 22.– № 5.P. 97 – 100.

146. Monzini, A. Etudies on the fruzedrying of frozen concentratod orange juices. / A. Monzini, E. Maltini // *Bult Instint. froid.* –1969, 49.– № 4.– P. 123-130.

147. Pérez, M.A. Impedance spectrometry for monitoring alcoholic fermentation kinetics under wine making industrial conditions / M.A. Pérez, R. Muñoz de la Torre C. et al. // *XIX IMEKO World Congress on Fundamental and Applied Metrology.* – 2009, Lisbon, Portugal.

148. Perez, M.A.. Impedance Spectrometry for monitoring alcoholic fermentation kinetics under wine-making industrial conditions / M.A. Perez, R. Muniz, de la Torra C. et.al // *XIX IMEKO World Congress Fundamental and Applied Metrology.* September 6-11. – 2009, - Lisbon. – Portugal.– P. 2574-2578.

149. Pourakbari, Y. Effect of Persimmon Sap Nutrition on Sugars of Honey in Colony of *Apis mellifera*/ Y. Pourakbari, Ali K. Rezapour, A. Ghorbani // *Middle-East Journal of Scientific Research.*- 2011.- 10. –№ 6. -P. 794-797.

150. QinLu, Lin. Influence of amphiphilic structures on the stability of polyphenols with different hydrophobicity / Lin QinLu, Wang Jing, Qin Dan, Bergenståhl Björn // *Science in China/ Series B.* – 2007, V. 50. –№ 1. – P. 120-190.

151. Rector, Atila. Application of membrane filtration methods of must processing and preservation/ Atila Rector, Gyula Vatai// *Dep. of Food Science, Szent Istvan Univ., Desalination.* –2004. – 162, P. 271 – 277.

152. Riberau-Gayo, P. Traite d'oenologie 2. Chimie du vin stabilization et traitements. / Pascal Riberau-Gayon, Yres Glories, Alain Maujean, Denis Dubourdieu. – 5e edition. – Dunod. Paris: 1998. – 495 p.
153. Ribereau-Gayon, P. Le debourbage des mouts de vendange blanche/ P. Ribereau-Gayon, S. Lafon-Lafurcade, A. Bertrand // Connais. Vigne et vin. – 1975, 9. – №2. – P 117-139.
154. Riccardo, F. Mass spectrometry in grape and wine chemistry. Part I/ F. Riccardo // Mass spectrometry reviews. – 2003. – V. 22. – № 4. – P. 218-250.
155. Rick, S.W. Simulation of ice and liquid water over a range of temperatures using the fluctuating charge model/ Rick S.W. // J. Chem. Phys. – 2001. – 114. – P. 2276 - 2283.
156. Riul, A. Jr. Wine classification by taste sensors made from ultra-thin films and using neural networks / A. Jr. Riul, de Sousa H.C., R.R. Malmegrim et al. // Sensors and Actuators B: Chemical. – 2004, 98. – №1. – P. 77 – 82.
157. Rudnitskaya, A. Prediction of the Port wine age using an electronic tongue / A., Rudnitskaya, I. Delgadillo, A Legin et al. // Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems / - 2007, 88. – №1. – P. 125 – 131.
158. Santos, D.S. Jr. A Layer-by-Layer Film of Chitosan in a Taste Sensor Application / Santos D.S. Jr., Riul A. Jr., R.R. Malmegrim et al. // Macromolecular Bioscience. – 2003. - 3, № 10, P. 591–595.
159. Skaates, J. M. Wet oxidation of glucose/ J. M. Skaates,, B. A. Briggs, R. A. Lamparter, C. R. Baillod. // The Canadian Journal of Chemical Engineering. - 1981, V.59. – № 4. – P.517-521.
160. Teschke, O. Surface tension-induced convection as a particle aggregation mechanism/ O. Teschke, M. Kleinke, M. Tenan et. al. // J. Colloid Interface Sci. – 1992. – V. 151. – P. 477-484.
161. Thijssen, H. Freeze-concentration. Advances in Dehydration and Preconcentration/ H. Thijssen // Selsdon Park. – 1993 – Vol. 12. – №3. – P. 115-147.
162. Thisjjen, H. Fundamentals in fruit juice concentration/ H. Thisjjen,

L. Middelberg // Annexe. – 1996. – Vol. 5, №3. – P. 113 – 130.

163. Thisjjen, H. Freeze-concentration of food liquids/ H. Thisjjen // Food Manufacture. – 1999. – Vol. 22, №6. – P. 49 – 54.

164. Troost, G. Über nenc Möglichkeiten zur Verbesserung der Weinqualitat. / G. Troost // Dtsch. Wein – Ltg. 1970, 106. – № 20. – P. 518 – 522.

165. Valera, E. Determination of atrazine residues in red wine samples. A conductimetric solution / E. Valera, J. Ramón-Azcón, A. Barrancod et al., // Food Chemistry – 2010. – 122. – № 3. – P. 888 – 894.

166. Zheng Sicong. An investigation on dielectric properties of major constituents of grape must using electrochemical impedance spectroscopy/ Sicong Zheng, Qiang Fang, I. Cosic // Eur. Food res. & Technology. – 2009. – 229, № 6, P. 887-897.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение 1

Приказ «О проведении производственных испытаний технологии
производства игристых вин с использованием криоконцентрата виноградного
сусла в качестве резервуарного ликёра»

МИНИСТЕРСТВО АГРАРНОЙ ПОЛИТИКИ И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ
УКРАИНЫ
ДЕПАРТАМЕНТ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ГП
«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ВИНОДЕЛЬЧЕСКИЙ ЗАВОД»

П Р И К А З

«30» мая 2006 г.

г. Севастополь

№ 53

«О проведении производственных испытаний технологии
производства игристых вин с использованием криоконцентрата
виноградного сусла в качестве резервуарного ликера»

В соответствии с рабочей программой «Совершенствование технологии
производства игристых вин на основе использования концентрированного
виноградного сусла вымораживанием в качестве тиражного и экспедиционного
ликёров» разработанной аспирантом Бурда В.Е. и утверждённой НИВиВ
«Магарач» 21 марта 2006года для проведения производственных испытаний
исследования новой технологии производства игристых вин, с использованием
криоконцентрата виноградного сусла вместо резервуарного ликера

П Р И К А З Ы В А Ю:

1. Создать комиссию для проведения производственных испытаний новой
технологии производства игристых вин, с использованием
криоконцентрата виноградного сусла вместо резервуарного ликера в
составе:

Председатель комиссии:	Карелова В.П.	Зам ген. директора по производству и персоналу
Члены комиссии:	Бурда В.Е.	Начальник научно-техничес- кой производственной лаборатории
	Петрова О.Г.	Начальник ПЛ
	Жежель А.О.	Гл. бухгалтер
	Акчурина Л.Б.	Зам. начальника ПЛ
	Набойченко А.Н.	Механик цеха №1
	Пестова О.С.	Начальник отдела и управлен- ческого учёта и анализа
	Калугина И.Е.	Технолог участка винообработки
	Недобиткова Н.А.	Микробиолог

2. Составить программу и методику производственных испытаний новой
технологии.
3. Производственные испытания по указанной научной разработке провести

в цехе №1 ГП «Севастопольский винодельческий завод».

4. Для проведения производственных испытаний:

- создать в цехе №1 установку по вымораживанию виноградного сусла;
- изготовить из сусла виноградного криоконцентрат виноградного сусла;
- произвести розлив тиража опытных производственных партий по 50 бутылок каждого опытного и контрольного образцов в цехе №1;
- провести исследования на каждом этапе технологической схемы производства опытных (контрольных) партий игристых вин.

5. Председателю комиссии заместителю директора по производству и персоналу Кареловой В.П. результаты испытаний представить к 20 декабря 2010 года.

Генеральный директор завода

Акчурин А.Р.

Юристконсульт

Отп. 11 экз.:

1-дело

1 – Бурда

1- Карелова

1- Петрова

1- Жежель

1- Акчурина

1- Набойченко

1- Пестова

1- Калугина

1- Недобиткова

Приложение 2

Программа и методика испытаний

МИНИСТЕРСТВО АГРАРНОЙ ПОЛИТИКИ УКРАИНЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ВИНODEЛЬЧЕСКИЙ
ЗАВОД»

«УТВЕРЖДАЮ»
Генеральный директор
ГП «Севастопольский винодельческий
завод»
_____ А.Р. Акчурин
«05» июня 2006 года



**Совершенствование технологии производства игристых вин
с использованием в качестве резервуарного ликёра криоконцентрата
виноградного сусла**

Программа и методика испытаний

1. Общие положения

1.1. Назначение и область применения.

Настоящая программа и методика испытаний распространяется на производственные испытания усовершенствованной технологии приготовления игристых вин с использованием в качестве тиражного и экспедиционного ликёров концентрированного вымораживанием виноградного сусла в соответствии с рабочей программой разработанной аспиранта заочного обучения Бурды В.Е. и утверждённой НИВиВ «Магарач» 21 марта 2006года.

Для приготовления игристых вин по усовершенствованию технологии могут быть использованы все сорта, отвечающие требованиям ДСТУ 2366:2009. Для проведения производственных испытаний были определены следующие сорта винограда:

Алиготе - технический белый сорт винограда среднего периода созревания с развитым ароматом, широко используемый в купажах шампанского производства;

Ркацители - спорный в отношении шампанского производства технический белый сорт винограда, среднего периода созревания. Сорт характеризуется сравнительно высокой урожайностью, один из наиболее зимостойких сортов и устойчив против милдью, оидиума и филлоксеры. Благодаря этим факторам является самым массовым сортом;

- смесь столовых сортов (Мускат Гамбургский и белые сорта - Мускат Италия) – среднепозднего срока созревания.

Переработка винограда должна проводиться в соответствии с «Загальні правила збору і переробки винограду на виноматеріали. КД У 00011050-15.93.12-01:2008» Предполагается использовать линию ВПЛ-20 винодельческого завода ООО «Агрофирма «Золотая Балка

Подготовку виноградного сусла к вымораживанию планируется провести по двум разработанным технологическим схемам: по схеме №1(сорт винограда Ркацители), включающая в себя осветление сусла с

обязательной обработкой сусла оклеивающими веществами и по схеме №2 (сорт винограда Алиготе и смесь столовых сортов) предусматривающая осветление сусла только отстаиванием.

Для производства криоконцентратов в качестве резервуарных (тиражных) ликёров, предлагается разработанный нами способ с использованием установки 3-х ступенчатого блочного вымораживания виноградного сусла.

Процесс брожения и последующие технологические приёмы должны проводиться в соответствии с общепринятой технологией бутылочного и резервуарного способов производства.

В качестве контроля используется ликёр промышленного производства.

С целью возможности применения нового способа вторичного брожения предлагается использовать новые резервуары – кеги

2. Цель и задачи испытаний:

2.1. Подобрать сортовой состав винограда и сусла.

2.3. Выбрать технологическую схему переработки винограда.

2.4. Дать характеристику установки 3-х ступенчатого блочного вымораживания.

2.5. Определить оптимальные режимы работы и кинетику льдообразования при вымораживании виноградного сусла по следующим параметрам:

2.5.1. Производительность установки, дал / час.

2.5.2. Удельный расход электроэнергии, кг/час.дал.

2.5.3. Удельный расход холода, ккал.час/дал.

2.5.4. Удельные затраты труда, чел/час. дал.

2.5.5. Ориентировочная стоимость, гривна.

2.6. Исследовать и провести сравнительный анализ показателей качества криоконцентратов (опыт) на каждой из 3-х ступеней вымораживания виноградного сусла и в ликёрах промышленного

производства (контроль) на каждом этапе их приготовления по следующему перечню:

- а) объёмная доля этилового спирта, %;
- б) водородный показатель, pH;
- в) γH_2 , мВ;
- г) Eh, мВ;
- д) массовая концентрация:
 - сахаров, г/дм³;
 - титруемых кислот, г/дм³;
 - летучих кислот, г/дм³;
 - железа, мг/дм³;
 - SO_2 (общ), мг/дм³;

2.7. Определить и оценить условия и сроки наблюдения за стабильностью криоконцентратов при их хранении по наличию признаков забраживания визуально.

2.9. дать органолептическую оценку криоконцентратов и ликёров по 8-ми бальной системе.

2.10. Определить показатели качества купажа виноматериалов и сахаросодержащей смеси с криоконцентратом до и после обработки по следующему перечню:

- а) объёмная доля этилового спирта, %;
- б) водородный показатель, pH;
- в) γH_2 , мВ;
- г) Eh, мВ;
- д) массовая концентрация:
 - сахаров, г/дм³;
 - титруемых кислот, г/дм³;
 - летучих кислот, г/дм³;
 - железа, мг/дм³;
 - SO_2 (общ), мг/дм³;

2.11. Дать органолептическую оценку обработанной сахаросодержащей

смеси купажа виноматериалов с криоконцентратом по 8-ми балльной системе.

2.12. Определить показатели качества бродильной (тиражной) смеси в процессе брожения по следующему перечню:

- а) объёмная доля этилового спирта, %;
- б) давление, МПа;
- в) массовая концентрация:
 - сахаров г/дм³;
 - титруемых кислот, г/дм³;
 - летучих кислот, г/дм³;
 - сернистой кислоты, мг/дм³.

2.13. Определить условия и сроки наблюдения за стабильностью готовой продукции при её хранении по наличию или отсутствию кристаллов винного камня визуально.

2.14. Определить показатели качества игристых вин и дать сравнительную характеристику опытных и контрольных образцов готовой продукции по 10-ти балльной системе по следующему перечню:

- а) объёмная доля этилового спирта, %;
- б) водородный показатель, pH;
- в) rH_2 , мВ;
- г) Eh , мВ;
- д) приведенный экстракт, г/дм³
- е) массовая концентрация:
 - сахаров, г/дм³;
 - титруемых кислот, г/дм³;
 - летучих кислот, г/дм³;
 - железа, мг/дм³;
 - SO_2 (общ), мг/дм³;
- ё) пенообразующая способность, сек при $T=20^0C$;
- ж) давление до взбалтывания бутылки, кПа, $T=20^0C$;

з) давление после взбалтывания бутылки, кПа, $T=20^{\circ}\text{C}$.

2.15. Дать органолептическую оценку игристых вин по 10-и балльной системе.

2.16. Провести анализ результатов производственных испытаний, сделать вывод и дать рекомендации по внедрению усовершенствованной технологии производства игристых вин.

2.17. Определить экономическую эффективность от внедрения усовершенствованной технологии приготовления игристых вин, гривна.

3. Требования к условиям проведения производственных испытаний.

ГП «Севастопольский винодельческий завод» должен обеспечить на период испытаний:

- сырьём в необходимом количестве и качестве;
- оборудованием, его изготовлением и обслуживанием, вспомогательными материалами, водой, холодом, электроэнергией, лабораторными приборами, соблюдением противопожарных мероприятий и требований по технике безопасности, создание условий для нормальной работы членов рабочей комиссии;
- организовать физико-химическое исследование опытных и контрольных виноматериалов и их органолептическую оценку.
- разработать и утвердить технологическую инструкцию по производству игристого вина с использованием криоконцентрата виноградного сусла в качестве резервуарного ликёра;
- внедрить усовершенствованную технологии производства игристых.

4. Порядок проведения испытаний.

4.1. Производственные испытания усовершенствованной технологии производства игристых вин проводится рабочей комиссией, назначаемой генеральным директором предприятия.

4.2. Комиссия проводит ознакомление с технологией, оборудованием и аппаратурой для её осуществления с технологической документацией;

проверяет обеспеченность сырьём, вспомогательными материалами, обеспеченность и правильность подключения электроэнергии, воды, холода, наличия лабораторных приборов, достаточность требуемых реактивов.

4.3. В процессе проведения производственных испытаний обеспечиваются:

- отключение коммуникаций по продукту, хладоносителю и теплоносителю в соответствии с разработанной технологической схемой;
- качество покрытия ёмкостей и технологических коммуникаций, а так же их санитарное состояние;
- исправность и своевременная поверка контрольно-измерительных приборов.
- готовность к работе и удобство проведения испытаний в целом;
- наличие сусла и виноматериалов вырабатываемых сортов винограда;
- наличие инструментально-аналитических методов оценки результатов производственных испытаний по показателям качества и срокам стабильности криоконцентратов и готовой продукции.

4.4. Определяются:

4.4.1. Производительность установки.

Производительность установки определяется по максимальной продолжительности одной ступени, по формуле:

$$P = V_k / T_m + T_n + T_2 + T_n + T_c + T_m, \text{ где}$$

- V_k - количество криоконцентрата, дал
- T_m - продолжительность мойки реактора, ч;
- T_n - продолжительность наполнения реактора, ч.
- T_2 - продолжительность вымораживания на II ст, 9ч;
- T_c - продолжительность сепарирования (наибольшая) после III ст, ч;
- удельный расход электроэнергии по формуле:

$$w = W / G, \text{ кВт/дал. час, где}$$

W – расход электроэнергии за период испытаний, определяемый по электросчётчику;

G – количество полученного виноматериала за тот же период, дал;

- удельный расход холода по формуле:

$$L = D/G, \text{ ккал. час /дал, где}$$

D – расход холода в ккал за период испытаний.

- удельный расход воды по формуле:

$$V = Q/G, \text{ м}^3 \cdot \text{час/дал, где}$$

Q – расход воды в м³/час;

- удельные затраты, чел/час.дал;

- ориентировочная стоимость продукции, гривня/бут.

4.4.2. Экономическая эффективность технологического процесса.

Настоящая программа рассмотрена и принята на техническом совете

ГП «Севастопольский винодельческий завод»

Протокол № 5 от «25» мая 2006 года

Зам. генерального директора, директор по производству

и персоналу

Карелова В.П.

Председатель технического

совета, зам генерального директора –

технический директор

Бурда В.Е.

Заместитель начальника

ПТЛ

Акчурина Л.В.

Приложение 3

Протокол опытно-промышленной проверки нового технологического процесса «Приготовление игристых вин с использованием в качестве резервуарного ликёра криоконцентрата виноградного сусла» на ГП «Севастопольский винодельческий завод»

ПРОТОКОЛ

опытно-промышленной проверки нового технологического процесса «Приготовление игристых вин с использованием в качестве резервуарного ликёра криоконцентрата виноградного сусла» на ГП «Севастопольский винодельческий завод», разработанного совместно с НИВиВ «Магарач».

01 июля 2014 года

г. Севастополь

Состав комиссии:

Председатель комиссии: Акчурин Р.А. – директор по производству.

Члены комиссии:

1. Акчурин Р.А. – директор по производству
2. Акчурина Л.В. – зам. начальника ПТЛ по производству (ГП «Севастопольский в/з-д»).
3. Щасливый А.Б. – механик завода (ГП «Севастопольский в/з-д»).
4. Калугина И.Е. – ведущий технолог участка обработки цеха №2(ГП «Севастопольский в/з-д»).
5. Пестова О.С. – начальник отдела управленческого учёта и анализа (ГП «Севастопольский в/з-д»).
6. В осуществлении опытно-промышленной проверки принимал участие доктор технических наук, профессор Косюра В.Т. и Бурда В.Е. - гл. инженер (ГП «Севастопольский в/з-д»).

В результате проведения опытно-промышленной проверки установлено, что в цехе №1 Севастопольского винодельческого завода:

- разработана и смонтирована полупроизводственная установка по вымораживанию виноградного сусла и проведены её испытания по проверке работоспособности. На данной установке из двух опытных образцов виноградных сусел было получено по 70 дал криоконцентрата;
- разработаны и испытаны технологические схемы производства криоконцентратов, в результате которых была рекомендована и использована схема №1 получения криоконцентрата из предварительно обработанного сусла, как наиболее оптимальная;
- установлено, что использование криоконцентрата виноградного сусла в качестве тиражного ликёра повышает качество готовой продукции;
- выявлено, что новый технологический процесс соответствует техническому заданию и разработанным аппаратурно-технологическим схемам.

1. В ходе опытно-промышленных проверок установлено, что при переработке винограда следует использовать линии ВПЛ – 20 с режимами переработки, рекомендуемыми для производства шампанских виноматериалов.

Установлено, что для изготовления криоконцентратов из сортов винограда Алиготе и Ркацители массовая концентрация сахаров в них должна быть не менее 150 г/дм³, в смеси столовых сортов Мускат гамбургский и Мускат Италия - не менее 124 г/дм³, массовая концентрация титруемых кислот для технических сортов должна составлять от 6 г/дм³ до 11 г/дм³, для смеси столовых сортов – не менее 5 г/дм³.

2. Разработана технологическая схема производства криоконцентрата.
 3. Установлены режимы по вымораживанию виноградного сусла.
 4. Разработаны технологические схемы производства игристого вина с использованием криоконцентрата как для бутылочного, так и резервуарного способов. Впервые осуществлено производство игристых вин в кегах, что может представлять интерес для крестьянско-фермерских хозяйств.

5. Разработана технологическая инструкция по производству игристого вина акратофорным способом с использованием в купажах и мускатных виноматериалов (Вино игристое розовое «Мускатное Севастопольское» (брют, сухое, полусухое) ТИ 9172-3116-05431414-2014 от 01.07.2014 г.).

6. Впервые с целью получения стабильных к кристаллическим и белковым помутнениям игристых вин предложена технологическая обработка смеси купажа игристых виноматериалов с сахаросодержащим компонентом перед приготовлением тиражной (бродильной) смеси.

На основании полученных данных комиссия считает:

1. Способ производства игристых вин с использованием в качестве резервуарного ликёра вымороженного виноградного сусла обеспечивает получение натуральных игристых вин высокого качества.

2. Установлено, что использование технологии производства игристых вин с использованием в качестве резервуарного ликёра криоконцентрата виноградного сусла по сравнению с производством игристых вин с использованием спиртованных мистелей и ликёров ввиду более высокого качества и высокой конкурентно-экономической способности может быть рекомендована для внедрения в производство.

3. Утвердить технологическую инструкцию по производству игристого вина с использованием криоконцентрата виноградного сусла в качестве резервуарного ликёра для использования в производстве в установленном порядке.

Ввиду высокого качества получаемой продукции предлагаемая технология производства игристых вин может быть рекомендована для внедрения на других заводах шампанских вин.

Председатель комиссии

Члены комиссии:



Акчурин Р.А.



Акчурина Л.В.



Щасливый А.Б.



Калугина И.Е.



Пестова О.С.

При участии:



Косюра В.Т.



Бурда В.Е.

Приложение 4

Акт приёмки технологического процесса «Приготовление игристого вина с использованием концентрированного виноградного сусле
вымораживанием в качестве резервуарного ликёра

«Утверждаю»

Генеральный директор ГП «Севастопольский винодельческий завод»



[Handwritten signature]
 «25» *[Handwritten signature]* 2012 г.

Приёмки технологического процесса «Приготовление игристого вина с использованием концентрированного виноградного сусла вымораживанием в качестве резервуарного ликёра»

ГП «Севастопольский винодельческий завод» Министерства аграрной политики и продовольствия Украины.

«25» *[Handwritten signature]* 2012 г.

На основании рабочей программы «Совершенствование технологии производства игристых вин на основе использования концентрированного виноградного сусла вымораживанием в качестве тиражного и экспедиционного ликёров» разработанной и утверждённой НИВиВ «Магарач» 21 марта 2006года, приказа ГП «Севастопольский винодельческий завод» Министерства аграрной политики и продовольствия Украины № 53 от 30 мая 2006 года и методикой испытаний, утверждённой 05 июня 2006 года приёмочная комиссия в соответствии с программой произвела опытно-промышленную проверку и приёмку технологического процесса «Приготовление игристого вина с использованием в качестве резервуарного ликёра криоконцентрата виноградного сусла».

Комиссия на основании полученных результатов испытаний считает:

1. Указанный технологический процесс принятым и рекомендованным для приготовления игристых вин с использованием криоконцентратов виноградного сусла в качестве резервуарного ликёра для внедрения, после полного его аппаратурного оформления согласно предложений, изложенных в протоколе, на действующих предприятиях по производству игристых вин.

2. Утвердить технологическую инструкцию по производству игристого вина с использованием криоконцентрата виноградного сусле в качестве резервуарного ликёра в Министерстве аграрной промышленности и продовольствия Украины в установленном порядке.

Приложение: Протокол опытно-промышленной проверки технологического процесса на 2^х стр.

Председатель комиссии:

Директор по производству



Акчурин Р.А.

Члены комиссии:

Гл. инженер



Бурда В.Е.

Начальник ПТЛ по производству



Петрова О.Г.

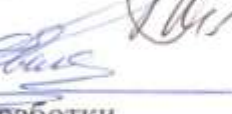
Зам. начальника ПТЛ



Акчурина Л.В.

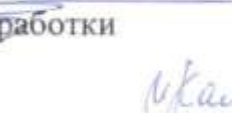


Механик завода



Щасливый А.Б.

Ведущий технолог участка обработки



Калугина И.Е.

Цеха №2



Юзько О. Б.

Химик цеха №2



Панасенко И.М.

Микробиолог цеха №2

Начальник отдела управленческого



Пестова О.С.

учёта и анализа

Приложение 5

**Акт внедрения новой технологии производства игристых вин с
использованием в качестве резервуарного ликёра криоконцентрата
виноградного сусла**

УТВЕРЖДАЮ
 Исполнительный директор
 ГП «Севвинозавод»
 А.О. Жежель
 «22» 09 2014 г.



АКТ

внедрения новой технологии производства игристых вин с использованием в качестве резервуарного ликёра криоконцентрата виноградного сусла

«22» сентября 2014г.

г. Севастополь

Мы, комиссия в составе председателя директора по производству Акчурина Р.А., зав. лабораторией Акчуриной Л.В., начальника отдела управленческого учёта и анализа Пестовой О.С., при участии доктора технических наук, профессора Косюра В.Т. и инженера по внедрению новой техники и технологии Бурда В.Е. составили настоящий акт в том, что в период с 30 сентября 2013 года по 01 сентября 2014 года была внедрена в производство технология производства игристых вин с использованием криоконцентрата виноградного сусла в качестве резервуарного ликёра. В результате внедрения на предприятии данной технологии, был получен криоконцентрат из винограда сорта Мускат белый в количестве 300 дал, с массовой концентрацией сахаров 300г/дм^3 и массовой концентрацией титруемых кислот $8,6\text{ г/дм}^3$. В июле 2014 года для вторичного брожения был загружен акратофор с бродильной смесью, приготовленной из данного криоконцентрата, купажа виноматериала сухого Мускатного розового и дрожжевой разводки, приготовленной с использованием данного криоконцентрата. При розливе в бутылку 0,75 л было получено 11550 тыс. бутылок игристого розового вина «Мускатное Севастопольское» «полусухое».

По результатам проведенных испытаний комиссия сделала следующие выводы:

1. Разработанная технология игристого вина с использованием криоконцентрата виноградного сусла в качестве резервуарного ликёра позволяет получать резервуарным способом высокого качества вино игристое географического указания розовое «Мускатное Севастопольское» (полусухое) в соответствии с ТИ 9172-3116-05431414-2014 от 01.07.2014 г.

2. Установлено, что использование технологии производства мускатных игристых вин с использованием в качестве резервуарного ликёра криоконцентрата виноградного сусла по сравнению с производством игристых вин с использованием спиртованных мистелей и ликёров ввиду более высокого качества и высокой конкурентно-экономической способности может быть рекомендована для внедрения в производство.

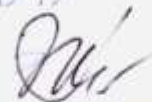
3. Ожидаемый экономический эффект составит 23880 тыс. руб. на 1000 бутылок.

Председатель комиссии: директор по производству
ГП «Севастопольский винодельческий завод»



Акчурин Р.А.

Зам.зав. лабораторией ГП «Севастопольский
винодельческий завод»



Акчурина Л.В.

Начальник отдела управленческого учёта и анализа
ГП «Севастопольский винодельческий завод»



Пестова О.С.

При участии:

Доктора технических наук, профессора



Косюра В.Т.

Инженера по внедрению новой техники и
технологии ГП «Севастопольский
винодельческий завод»



Бурда В.Е.

Приложение 6

Технологічна інструкція на виробництво вин ігристих ТІ У 00011050-
15.93.11-3:2009

КОПІЯ ВІРНА

МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ

ПОГОДЖЕНО

Директор Департаменту контролю
за виробництвом та обігом спирту,
алкогольних напоїв і тютюнових
виробів

М.В. Зальотін

2009 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Заступник Міністра
аграрної політики України

А.Ф. Скорченко

2009 р.



ТЕХНОЛОГІЧНА ІНСТРУКЦІЯ

на виробництво вин ігристих

ТІ У 00011050-15.93.11-3:2009

ПОГОДЖЕНО

Начальник Відділу розвитку
садівництва, виноградарства
та виробництва

Міністр аграрної політики України
І.Ф. Агафонов

2009 р.

РОЗРОБЛЕНО

Директор Інституту «Магарач»,
Бюро № 1-2 «Виробництво садів, ви-
ноградарства та виробна продукція»

М. М. Авідзба

2009 р.

Директор ДП
«Плодмашпроект»

О.Г. Палеха

2009 р.

ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
«ПРИЇТНС-КОНСТРУКТОРСЬКИЙ
ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ІНСТИТУТ
«ПЛОДМАШПРОЕКТ»

ПЕРЕДМОВА

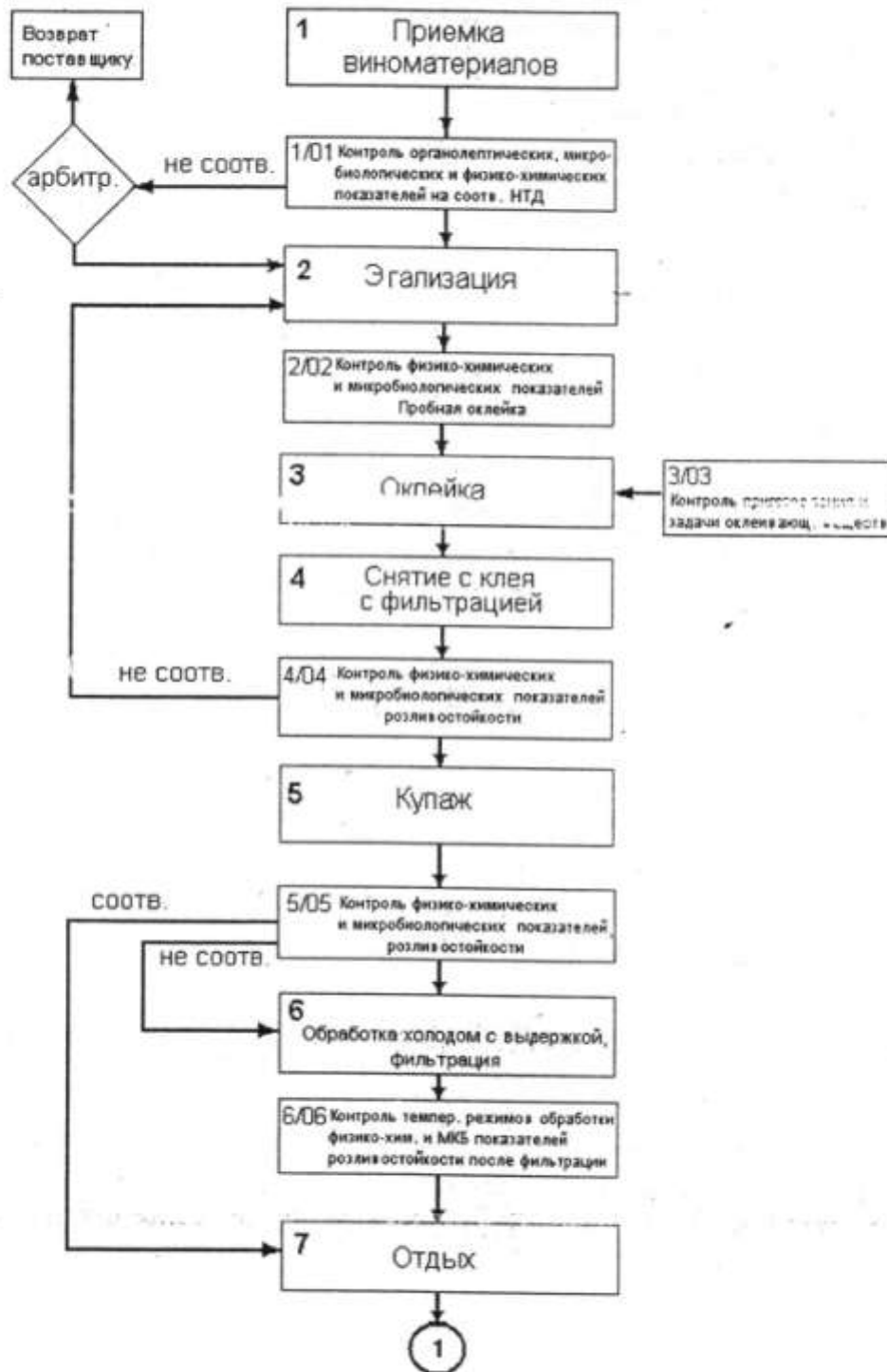
- 1 РОЗРОБЛЕНО: Національний інститут винограду і вина «Магарач», Державне підприємство «Проектно-конструкторський технологічний інститут «Плодмашпроект»

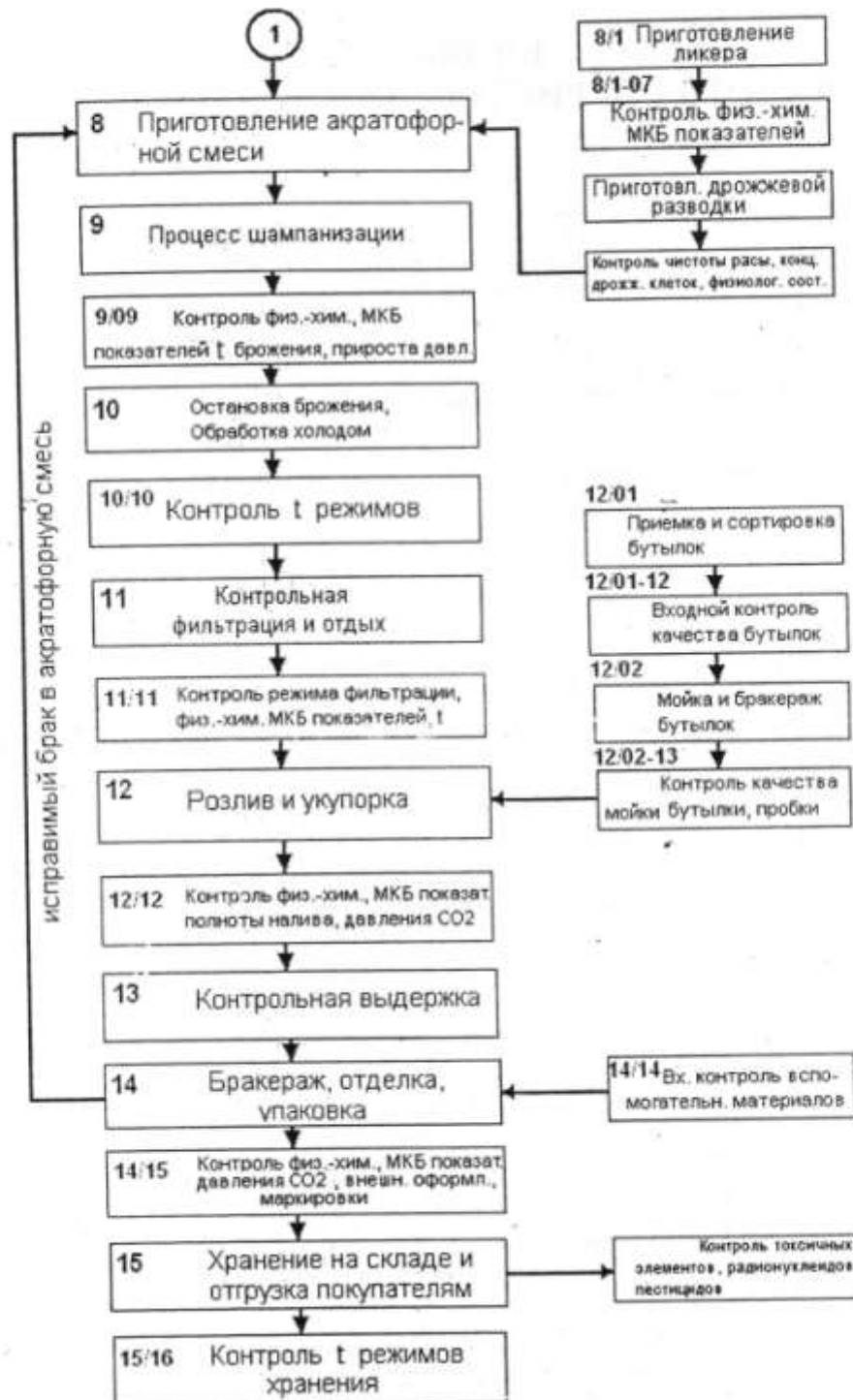
РОЗРОБНИКИ: А. Авідзба, д-р с.-г. наук; М. Агафонов; Н. Бабіч, канд. техн. наук; В. Бурда; В. Гержикова, д-р техн. наук; Т. Горбова; О. Гусева; Д. Єрмолін; В. Загоруйко, д-р техн. наук; С. Кішковська, д-р техн. наук; І. Кречетов, канд. техн. наук; О. Макаров, д-р техн. наук; О. Палсха, канд. с.-г. наук; Б. Паршин, канд. техн. наук; І. Пономаренко; Т. Стрельницька; Л. Стрельницький; О. Удод; С. Ченуша; А. Яланецький, канд. техн. наук.

- 2 ЗАТВЕРДЖЕНО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: Мінагрополітики України
«21» липня 2009 р.

- 3 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ (зі скасуванням в Україні чинності «Технологической инструкции по производству и контролю качества игристых вин», затвердженої МХП СРСР 24.12.71 р.)

БЛОК-СХЕМА ПРОИЗВОДСТВА ИГРИСТЫХ ВИН НА ГП «СЕВВИНЗАВОД»





Зміст таблиці 6

1	2	3
ДСТУ 611:1-130:2006	Допустимі рівні вмісту радіонуклідів ^{137}Cs , ^{90}Sr у продуктах харчування та питній воді. Гігієнічний норматив, затверджений наказом МОЗ України від 03.05.2006, № 256	п. 5.3

Приложение 7

Технологическая инструкция по производству вина географического
указания белого, розового «Мускатное Севастопольское» (брют, сухое,
полусухое) ТИ 9172-3116-05431414-2014

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ
ВИНОДЕЛЬЧЕСКИЙ ЗАВОД»**

УТВЕРЖДАЮ

Исполнительный директор

ГП «Севвинозавод»

А.О. Жежель

« 07 » 07 2014 г.



ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ИНСТРУКЦИЯ

по производству вина игристого географического указания белого, розового

«Мускатное Севастопольское»

(брют, сухое, полусухое)

ТИ 9172-3116-05431414-2014

На ГП «Севастопольский винодельческий завод»

ИНН 054314127034

Юридический адрес и адрес нахождения производства: Россия, 299009,
г. Севастополь, ул. Портовая, 8

Рекомендована к утверждению дегустационной комиссией НЦ «Виноделие»
ГНУ СКЗНИИСиВ Россельхозакадемии

Протокол № 11 от 27.06.2014 г.

Дата введения 01.07.2014 г.
01.07.2019 г.

г. Севастополь
2014 г.

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая технологическая инструкция распространяется на производство Государственным предприятием «Севастопольский винодельческий завод» ИНН 054314127034 (Юридический адрес и адрес нахождения производства: Россия, 299009, г. Севастополь, ул. Портовая, 8) вина игристого географического указания белого, розового «Мускатное Севастопольское» (брют, сухое, полусухое) по ГОСТ 31492-2012 «Вина игристые и вина игристые жемчужные. Общие технические условия», приготовленного насыщением двуокисью углерода в результате неполного спиртового брожения в герметичных сосудах вторичного брожения смеси столового виноматериала и криоконцентрата суслу под давлением.

Авторские права на технологическую инструкцию на производство вина игристого географического указания белого, розового «Мускатное Севастопольское» брют, сухое, полусухое, на название, этикетку, регулируется согласно нормативной документации Российской Федерации.

2 ХАРАКТЕРИСТИКА ГОТОВОГО ПРОДУКТА

2.1 По органолептическим показателям вино игристое должно соответствовать требованиям, указанным в таблице 1

Таблица 1

Наименование показателя	Характеристика
Прозрачность	Прозрачное, без осадка и посторонних включений
Цвет: белое розовое	От светло-соломенного до золотистого От светло-розового до розового
Букет	Чистый, развитый, с мускатными тонами
Вкус	Свежий, гармоничный, характерный для мускатов
Пенистые и игристые свойства	При наливке вина в бокал должна образовываться пена и происходить длительное выделение пузырьков двуокиси углерода

2.2 По физико-химическим показателям вино игристое должно соответствовать требованиям, указанным в таблице 2

Таблица 2

Наименование показателя	Норма	НД на методы испытаний
Объемная доля этилового спирта, % об.	10,5-12,5	ГОСТ 32095-2013
Массовая концентрация сахаров, г/дм ³ : брют сухое полусухое	6,0-15,0 15,0-25,0 25,0-40,0	ГОСТ 13192-73
Массовая концентрация лимонной кислоты, г/дм ³ , не более	1,0	ГОСТ 32113-2013
Массовая концентрация титруемых кислот (в пересчете на винную кислоту), г/дм ³	5,0 -8,0	ГОСТ 32114-2013
Массовая концентрация летучих кислот (в пересчете на уксусную кислоту), г/дм ³ , не более	1,00	ГОСТ 32001-2012
Массовая концентрация общего диоксида серы, мг/дм ³ , для белого и розового не более	200	ГОСТ 32115-2013
Массовая концентрация приведенного экстракта, г/дм ³ , не менее: для белого для розового	17,0 18,0	ГОСТ 32000-2012
Массовая концентрация железа, мг/дм ³ , не более	10	ГОСТ 13195-73
Давление двуокиси углерода в бутылке при температуре 20°C, кПа, не менее	300	ГОСТ 12258-79



2.3 Содержание пищевых добавок в вине игристом не должно превышать норм, установленных в ТР ТС 029/2012 (Технический регламент Таможенного союза «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов, технологических вспомогательных средств»).

2.4 Содержание токсичных элементов в вине игристом не должно превышать норм, установленных в ТР ТС 021/2011 (Технологический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции»).

3 ХАРАКТЕРИСТИКА СЫРЬЯ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ

3.1 Для производства вина игристого белого и розового применяют следующее сырье и вспомогательные средства, обеспечивающие качество и безопасность вина:

- виноматериалы столовые по ГОСТ 31492-2012 таблице А.1, приложение А;
- дрожжи винные чистых культур;
- сусло виноградное концентрированное (криоконцентрат) по действующим нормативным документам;
- сусло виноградное;
- кислота лимонная моногидрат пищевая по ГОСТ 908-2004;
- кислота винная пищевая по ГОСТ 21205-83;
- азот газообразный или жидкий по ГОСТ 9293-74.
- двуокись углерода газообразная или жидкая по ГОСТ 8050-85.

3.2 Допускается использование других вспомогательных средств, которые в контакте с вином обеспечивают его качество и безопасность и соответствуют требованиям ТР ТС 029/2012.

3.3 Столовые виноматериалы готовятся из мускатных сортов винограда вида *Vitis Vinifera* не менее 80 % и других европейских сортов шампанского направления, произрастающих в Севастопольской зоне Крымского полуострова.

3.4 Сусло виноградное концентрированное (криоконцентрат) готовится по разработанной на предприятии технологии из мускатных сортов винограда.

4 ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА

4.1 Вино игристое готовят из столовых сухих материалов и сусла виноградного концентрированного (криоконцентрат).

4.2 При производстве концентрированного виноградного сусла холодом используют технические сорта винограда: Мускат белый, Мускат розовый, Мускат Гамбургский и другие мускатные сорта. Перед концентрированием сусло осветляют отстаиванием, с последующей обработкой оклеивающими материалами (бентонит, желатин и т.д.).

4.3 Концентрирование виноградного сусла проводят вымораживанием в емкостях с рубашками охлаждения. Температура хладагента должна находиться в параметрах от минус 10 до минус 15 °С. Для эффективности процесса вымораживания рекомендуется процесс проводить в три ступени. Наиболее эффективная толщина намораживания льда на стенках емкостей не более: 250-270 мм на первой ступени, 190-210 мм на второй ступени и 140-160 мм на третьей ступени. Контроль за процессом вымораживания осуществляют за счет измерения содержания сахаров. Рекомендуемая оптимальная массовая концентрация сахаров на 1 ступени 250-260 г/дм³, на 2 ступени 346-358 г/дм³, на 3 ступени 388-398 г/дм³. Вымораживание заканчивают при массовой концентрации сахаров не менее 300 г/дм³. Оптимальная массовая концентрация сахаров 350-420 г/дм³.

Полученные концентраты разных партий сульфитируют из расчета массовой концентрации общего диоксида серы 300-400 мг/дм³, объединяют при необходимости в однородную партию и хранят в полных емкостях, в прохладном помещении при температуре 12-16 °С до использования в процессе шампанизации.

4.4 При производстве вина игристого используют следующие технологические приемы: обработку столовых виноматериалов, их купажиrowание, подготовку купажей к шампанизации, а так же приготовление смеси купажа игристых виноматериалов с криоконцентратом и при необходимости



ее обработку перед шампанизацией, приготовление разводки дрожжей чистой культуры (ЧКД) шампанских рас, в том числе препаратов сухих дрожжей, шампанизацию виноматериалов периодическим резервуарным методом, обработку холодом шампанизированного вина и розлив вина игристого проводят в соответствии с «Инструкцией по производству Российского шампанского», утвержденной Минсельхозпродом России 05.05.98 г., Сводом правил производства игристых вин, утвержденным 27.06.2013.

4.5 Столовые виноматериалы и криоконцентрат виноградного сусла подвергают полному химическому и микробиологическому анализу, органолептической оценке. Вид обработки назначают на основании результатов исследования виноматериалов с целью достижения их розливостойкости. Обработанные виноматериалы и криоконцентрат направляют на купажирование или в резерв (длительное хранение).

Столовые виноматериалы и криоконцентрат хранят отдельно до использования в процессе шампанизации.

4.6 Купаж готовят из обработанных розливостойких виноматериалов с учетом органолептических особенностей виноматериалов на основе пробного купажа с целью обеспечения постоянства органолептических показателей выпускаемой продукции. В случае недостаточной кислотности виноматериалов в купаж вносят лимонную кислоту из расчета повышения его кислотности не более чем на 1 г/дм^3 или корректируют купаж по содержанию титруемых кислот криоконцентратом, который обладает повышенным содержанием титруемых кислот и вводится в купаж столовых виноматериалов.

4.7 Приготовление разводки чистой культуры дрожжей (ЧКД)

Приготовление разводки чистой культуры дрожжей производят в соответствии с ИК 9170-1128-00334600-07 (Инструкция по микробиологическому контролю). Содержание сахаров обеспечивают добавлением в разводку ЧКД криоконцентрата виноградного сусла, приготовленного в соответствии с пунктом 4.3 данной инструкции.

4.8 Шампанизация вина включает приготовление бродильной смеси, вторичное брожение в герметических резервуарах и обработку холодом.

4.9 Приготовление бродильной смеси.

Бродильную смесь готовят из розливостойких обработанных купажей столовых виноматериалов с криоконцентратом и разводки дрожжей чистой культуры. Массовая концентрация сахаров в бродильной смеси должна составлять:

- брют $24-33 \text{ г/дм}^3$;
- сухое $33-43 \text{ г/дм}^3$;
- полусухое $43-58 \text{ г/дм}^3$;
- массовая концентрация титруемых кислот $6,0-10,0 \text{ г/дм}^3$.

Разводку дрожжей чистой культуры вносят из расчета содержания в смеси $2-3 \text{ млн/см}^3$ клеток дрожжей. Допускается загрузка бродильного резервуара на дрожжи, оставшиеся от предыдущей шампанизации (при положительном заключении микробиолога).

4.10 Бродильную смесь направляют на шампанизацию в бродильные резервуары. При этом ее температура не должна превышать 18°C . Газовую камеру в бродильном резервуаре оставляют размером не более 1% его вместимости. Вторичное брожение проводят при температуре не выше 15°C . Суточный прирост давления во время брожения, начиная с 80 кПа , не должен превышать 30 кПа . Продолжительность шампанизации вина не менее 18 суток, в том числе брожение не менее 15 суток.

В процессе вторичного брожения должно быть сброжено не менее 18 г/дм^3 и не более 24 г/дм^3 сахара и достигнуто давление в бродильном резервуаре не менее 450 кПа при 20°C . При соблюдении указанных условий и достижении требуемой массовой концентрации сахара, шампанизированное вино охлаждают до температуры минус 4°C – минус 5°C . Охлаждение вина производят за время не более 18 часов, после чего его выдерживают при температуре охлаждения не менее 48 часов при постоянном контроле за температурой и давлением, которые не должны меняться, чтобы исключить дешампанизацию вина.



4.11 После обработки холодом и проверки кондиционности вино игристое подают на фильтрацию и розлив. Допускается фильтровать игристое вино в другой, заранее охлажденный резервуар при температуре не выше минус 3°C. В этом случае в приемном резервуаре отфильтрованное вино отстаивают не менее 6 часов при той же температуре и давлении не менее 350 кПа, после чего подают на розлив без фильтрации.

5 ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ ОБОРУДОВАНИЮ

Для производства вина игристого используют типовое оборудование и инвентарь различных марок отечественного и импортного производства, требования к использованию которых изложены в статье 15 ТР ТС 021/2011.

Технологическое оборудование и инвентарь, контактирующие с продукцией, должны:

- иметь конструктивные и эксплуатационные характеристики, обеспечивающие производство пищевой продукции, соответствующей настоящей технологической инструкции;
- давать возможность производить их мойку и (или) очищение и дезинфекцию;
- быть изготовлены из материалов, соответствующих требованиям, предъявляемым к материалам, контактирующим с пищевой продукцией.

Технологическое оборудование должно быть оснащено соответствующими контрольными приборами.

Рабочие поверхности технологического оборудования и инвентаря, контактирующие с продукцией, должны быть выполнены из неабсорбирующих материалов.

6 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

6.1 Правила приемки по ГОСТ 31730-2012.

6.2 Порядок и периодичность контроля за содержанием токсичных элементов в игристых винах устанавливает изготовитель в программе производственного контроля.

7 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

7.1 Отбор проб - по ГОСТ 31730-2012.

7.2 Методы анализа - по ГОСТ 32000-2012, ГОСТ 32001-2012, ГОСТ 32051-2013, ГОСТ 32095-2013, ГОСТ 32113-2013, ГОСТ 32114-2013, ГОСТ 32115-2013, ГОСТ 12258-79, ГОСТ 13192-73, ГОСТ 13195-73.

7.3 Определение токсичных элементов - по ГОСТ 26927-86, ГОСТ 26930-86, ГОСТ 26932-86, ГОСТ 26933-86, ГОСТ 30178-96, ГОСТ 30538-97. Минерализацию проб осуществляют по ГОСТ 26929-94.

7.4 Определение высоты газовой камеры - по ГОСТ 23943-80.

8 УПАКОВКА, МАРКИРОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

8.1 Вино игристое разливают изобарически в новые стеклянные бутылки типов II, XVIII по ГОСТ 32131-2013, а также в бутылки других форм и размеров, обеспечивающие качество и безопасность вина при условии их соответствия требованиям ТР ТС 005/2011 (Технологический регламент Таможенного союза «О безопасности упаковки»).

Розлив вина игристого в стеклянные бутылки осуществляется по уровню. Высота уровня заполнения вина игристого, считая от верхней плоскости торца венчика горловины бутылки, должна составлять (8 ± 1) см при температуре $(20 \pm 0,5)$ °С. Фактический объем продукции в единице потребительской тары должен соответствовать номинальному объему продукции, указанному в маркировке, с учетом допустимых отклонений.

Пределы допустимых отрицательных отклонений содержимого в одной упаковочной единице от номинального количества по ГОСТ 8.579-2002.



Бутылки с вином игристым укупоривают корковыми пробками. Требования к качеству и безопасности укупорочных средств – согласно ГОСТ 5541-2002 и ТР ТС 005/2011.

Пробку на венчике горловины стеклянной бутылки закрепляют мюзле с плакеткой (металлической прокладкой). Горловину бутылки вместе с пробкой и мюзле полностью или частично закрывают или не закрывают колпачком (капсулой) из алюминиевой фольги или полиламината. Нижний край колпачка оформляют или не оформляют кольереткой.

8.2 Маркировка каждой единицы потребительской упаковки с игристым вином по ГОСТ 31492-2012 и ТР ТС 022/2011.

Информация для потребителя должна содержать:

- наименование продукта;
- наименование и местонахождение изготовителя;
- дату изготовления;
- объем;
- условия хранения;
- срок годности;
- показатели пищевой ценности;
- предупреждающую надпись о вреде употребления алкогольной продукции для здоровья человека;
- сведения о пищевых добавках;
- сведения о наличии компонентов, полученных с применением генно-модифицированных организмов (ГМО) (при наличии);
- предупреждающую надпись о противопоказаниях к употреблению алкогольной продукции;
- информацию о содержании в продукции вредных для здоровья веществ;
- единый знак обращения на рынке.

Допускаются указывать дополнительные сведения (объемная доля этилового спирта, наименование по содержанию сахара, обозначение стандарта, в соответствии с которым изготовлен и может быть идентифицирован продукт, товарные знаки, штриховой код и др.), не противоречащие требованиям ТР ТС 022/2011.

8.3 Маркировка транспортной упаковки – по ГОСТ Р 14192-96, ТР ТС 022/2011 с нанесением манипуляционных знаков: «Хрупкое. Осторожно», «Верх», «Бережь от влаги», «Ограничение температуры», «Штабелирование ограничено».

8.4 Вино игристое транспортируют всеми видами транспорта.

8.5 Пакетирование грузовых мест проводят по ГОСТ 23285-78.

8.6 Вино игристое хранят в крытых складских и торговых помещениях при температуре от 5 °С до 20 °С, относительной влажности не более 85% в условиях, исключающих попадание прямого солнечного света.

8.7 Срок годности вина игристого в стеклобутылке не ограничен при соблюдении условий хранения.

8.8 Срок хранения вина игристого не менее 12 месяцев с даты изготовления.

9 КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ

Для проверки качества сырья, сброженного виноградного сусла, столовых виноматериалов, готовой продукции и контроля технологического процесса должны применяться методы испытаний, указанные в таблице 3.



Таблица 3

Объект контроля	Периодичность контроля	Контролируемый показатель	Предельные значения	Методы и средства контроля показателей
1	2	3	4	5
Виноматериалы столовые сухие белые, розовые	Каждая партия	Объемная доля этилового спирта, % Массовая концентрация сахаров в пересчете на инвертный сахар, г/дм ³ , не более Массовая концентрация титруемых кислот (в пересчете на винную кислоту), г/дм ³ , не менее Массовая концентрация летучих кислот (в пересчете на уксусную кислоту, г/дм ³ , не более Массовая концентрация общего диоксида серы, мг/дм ³ , не более Массовая концентрация приведенного экстракта, г/дм ³ , не менее: для белых для розовых Массовая концентрация лимонной кислоты, г/дм ³ , не более Микробиологическая характеристика	9,5-13,5 4,0 5,5 0,80 100 16,0 17,0 1,0	ГОСТ 32095-2013 ГОСТ 13192-73 ГОСТ 32114-2013 ГОСТ 32001-2012 ГОСТ 32115-2013 ГОСТ 32000-2012 ГОСТ 32113-2013 ИК 9170-1128-00334600-07 ГОСТ ISO 7218-2011
Суло концентрированное (крио-концентрат)	Каждая партия	Массовая доля сахаров, % Массовая доля растворимых сухих веществ, % Массовая доля титруемых кислот в пересчете на винную кислоту, %, не более Массовая концентрация летучих кислот в пересчете на уксусную кислоту, г/дм ³ , не более Массовая концентрация диоксида серы, мг/кг, не более Массовая концентрация железа, мг/кг, не более Микробиологическая характеристика	30,0-42,0 40,0-45,0 1,0 0,8 300 30 Розливостойкое	ГОСТ 13192-73 ГОСТ 28562-90 ГОСТ 32114-2013 ГОСТ 32001-2012 ГОСТ 32115-2013 ГОСТ 13195-73 «Инструкция по микробиологическому контролю шампанских и игристых вин», утв. Минсельхозпродом России 05.05.98 г.



Продолжение табл. 3

1	2	3	4	5
Производственный купаж	Каждая партия	Объемная доля этилового спирта, %, не менее Массовая концентрация сахаров в пересчете на инвертный сахар, г/дм³, не более Массовая концентрация титруемых кислот (в пересчете на винную кислоту), г/дм³, не менее Массовая концентрация летучих кислот (в пересчете на уксусную кислоту), г/дм³, не более Массовая концентрация приведенного экстракта, г/дм³, не менее: для белых для розовых Массовая концентрация лимонной кислоты, г/дм³, не более Массовая концентрация железа, мг/дм³, не более Розливостойкость Микробиологическая характеристика	10,5 4,0 5,5 0,80 17,0 18,0 1,0 6,0 Розливостойкое Допускаются единичные (не более 4) клетки мертвых или угнетенных винных дрожжей в 1 поле зрения	ГОСТ 32095-2013 ГОСТ 13912-73 ГОСТ 32114-2013 ГОСТ 32001-2012 ГОСТ 32000-2012 ГОСТ 32113-2013 ГОСТ 13195-73 «Общие правила обработки виноградных материалов с целью обеспечения их розливостойкости...», утв. Минсельхозпродом России 05.05.98 г. ИК 9170-1128-00334600-07 ГОСТ ISO 218-2011
Смесь до обработки	Каждая партия	Объемная доля этилового спирта, %, не менее Массовая концентрация сахаров в пересчете на инвертный сахар, г/дм³ Массовая концентрация титруемых кислот в пересчете на винную кислоту, г/дм³, не менее Массовая концентрация летучих кислот в пересчете на уксусную кислоту, г/дм³, не более Массовая концентрация общего диоксида серы, мг/дм³, не более Массовая концентрация железа, мг/дм³, не более Микробиологическая характеристика Цвет, аромат, вкус Склонность к помутнению	10,5 24-58 6,0-10,0 0,8 200 10 Допускаются единичные (не более 4) клетки мертвых или угнетенных винных дрожжей в 1 поле зрения Органолептически По действующей методике	ГОСТ 32095-2013 ГОСТ 13192-73 ГОСТ 32114-2013 ГОСТ 32001-2012 ГОСТ 32115-2013 ГОСТ 13195-73 ИК 9170-1128-00334600-07 ГОСТ ISO 218-2011



Продолжение табл. 3

1	2	3	4	5
Смесь после обработки	Каждая партия	Объемная доля этилового спирта, %, не менее Массовая концентрация сахаров в пересчете на инвертный сахар, г/дм ³ Массовая концентрация титруемых кислот в пересчете на винную кислоту, г/дм ³ , не менее Массовая концентрация летучих кислот в пересчете на уксусную кислоту, г/дм ³ , не более Массовая концентрация общего диоксида серы, мг/дм ³ , не более Массовая концентрация железа, мг/дм ³ , не более Микробиологическая характеристика Цвет, аромат, вкус Склонность к помутнению	10,5 24-58 6,0-10,0 0,8 200 10 Допускаются единичные (не более 4) клетки мертвых или угнетенных винных дрожжей в 1 поле зрения Органолептически По действующей методике	ГОСТ 32095-2013 ГОСТ 13192-73 ГОСТ 32114-2013 ГОСТ 32001-2012 ГОСТ 32115-2013 ГОСТ 13195-73 ИК 9170-1128-00334600-07 ГОСТ ISO 218-2011
Бродильная смесь	Каждая партия	Массовая концентрация сахаров, г/дм ³ , при сбраживании на марку: -брют -сухое -полусухое Температура, °С Концентрация дрожжевых клеток, млн/см ³	24,0 – 33,0 33,0 – 43,0 43,0 – 58,0 15-18 2,0-5,0	ГОСТ 13192-73 Термометры по ГОСТ 28498-90 «Инструкция по микробиологическому контролю шампанских и игристых вин», утв. Минсельхозпродом России.05.05.98
Шампанизация	Не менее двух раз за период вторичного брожения	Массовая концентрация сахаров, г/дм ³ Давление, кПа Температура, °С, не более	факт факт 18	ГОСТ 13192-73 Манометры Термометры по ГОСТ 28498-90



Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
Шампанизированное вино	Каждая партия	Объемная доля этилового спирта, %, не менее Массовая концентрация сахаров пересчете на инвертный, г/дм ³ : - брют - сухое - полусухое Массовая концентрация титруемых кислот в пересчете на винную кислоту, г/дм ³ Массовая концентрация лимонной кислоты, г/дм ³ , не более Массовая концентрация летучих кислот в пересчете на уксусную кислоту, г/дм ³ , не более Массовая концентрация общего диоксида серы, мг/дм ³ , не более Массовая концентрация железа, мг/дм ³ , не более Массовая концентрация приведенного экстракта, г/дм ³ , не менее: для белого для розового Давление двуокиси углерода в приемном резервуаре при 20 °С, кПа, не менее	10,5 до 15,0 15,0-25,0 25,0-40,0 5,5-8,0 1,0 1,0 200 10 17,0 18,0 450	ГОСТ 32095-2013 ГОСТ 13192-73 ГОСТ 32114-2013 ГОСТ 32113-2013 ГОСТ 32001-2012 ГОСТ 32115-2013 ГОСТ 13195-73 ГОСТ 32000-2012 ГОСТ 12258-79
Обработка шампанизированного вина холодом	Каждая партия	Температура, °С Охлаждение, час, не более Выдержка, час, не менее	минус 3-минус 4 18 48	Термометры по ГОСТ 28498-90
Готовая продукция	Каждая партия	Органолептические показатели в соответствии с ГОСТ 31492-2012 и таблицей 1 настоящей инструкции Объемная доля этилового спирта, % Массовая концентрация сахаров в пересчете на инвертный сахар, г/дм ³ : брют сухое полусухое Массовая концентрация лимонной кислоты, г/дм ³ , не более Массовая концентрация титруемых кислот (в пересчете на винную кислоту), г/дм ³ Массовая концентрация летучих кислот в пересчете на уксусную кислоту, г/дм ³ , не более Массовая концентрация общего диоксида серы, мг/дм ³ , не более Массовая концентрация приведенного экстракта, г/дм ³ , не менее: для белого для розового Массовая концентрация железа, мг/дм ³ , не более	10,5-12,5 6,0-15,0 15,0-25,0 25,0-40,0 1,00 5,0-8,0 1,00 200 17,0 18,0 10	ГОСТ 32051-2013 ГОСТ 32095-2013 ГОСТ 13162-73 ГОСТ 32113-2013 ГОСТ 32114-2013 ГОСТ 32001-2012 ГОСТ 32115-2013 ГОСТ 32000-2012 ГОСТ 13195-73



Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
Готовая продукция	Каждая партия	Давление двуокиси углерода в бутылке при температуре 20° С, кПа, не менее	300	ГОСТ 12258-79
	Периодически в соответствии с программой производственного контроля	Токсичные элементы, мг/кг, не более Свинец Кадмий Ртуть Мышьяк Розливостойкость Микробиологическая характеристика	В пределах, установленных в ТР ТС 021/2011	ГОСТ 26932-86 ГОСТ 30178-96 ГОСТ 30538-97 ГОСТ 26933-86 ГОСТ 30178-96 ГОСТ 30538-97 ГОСТ 26927-86 ГОСТ 26930-86 ГОСТ 30538-97 «Общие правила обработки виноградных виноматериалов с целью обеспечения их розливостойкости...», утв. Минсельхозпродом России 05.05.98 г. «Инструкция по микробиологическому контролю шампанских и иных вин», утв. Минсельхозпродом России 05.05.98 ГОСТ 23943



Приложение 8

Выписка из протокола дегустации виноградного сусла №1 от 20
октября 2006 года

ВЫПИСКА

из протокола заседания рабочей дегустационной комиссии ГП «Севастопольский винодельческий завод»

Рабочая дегустация проведена на ГП «Севастопольский винодельческий завод» 20 октября 2006 года в соответствии с выполнением приказа № 53 от 30 мая 2006 года и программы и методики испытаний «Совершенствование технологии производства игристых вин с использованием в качестве резервуарного ликёра криоконцентрата виноградного сусла» утверждённой 05 июня 2006 года.

Председатель: Бурда В.Е. - главный инженер

Члены комиссии: Акчурина Л.В. - зам. начальника производственной лаборатории

Шпылёва Е.Г. - технолог биохимического отделения

Калугина И.Е. - ведущий технолог участка винообработки

Недобиткова Н.А. - микробиолог

Тема дегустации: «Дегустация экспериментальных образцов необработанного и обработанного виноградного сусла»

№ образца	Наименование	Химическая характеристика					Органолептическая характеристика						Особые отметки
		Массовая концентрация					Прозрачность	Цвет	Букет	Вкус	Типичность	Общий бал	
		Сахаров, г/дм ³	Титруемых кислот, г/дм ³	Летучих кислот, г/дм ³	SO ₂ св/об, мг/дм ³	Железа, мг/дм ³							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Виноградное сусло сорта Алиготе	186,0	6,6	0,19	51,2/ 108,8	1,5	0,2	0,4	2,4	4,0	0,8	7,8	Непрозрачный, с опалесценцией, светло-соломенного цвета с зеленоватым оттенком, в букете ярко выраженный свежий сортовой аромат, чистый, без посторонних тонов.
2	Виноградное сусло сорта Рисантели до обработки	181,0	5,9	0,19	44,8/ 115,2	2,1	0,2	0,4	2,4	4,0	0,8	7,8	Непрозрачный, с опалесценцией, светло-соломенного цвета с зеленоватым оттенком, в букете ярко выраженный свежий, чистый сортовой аромат, без посторонних тонов.
3	Виноградное сусло сорта Рисантели после обработки	181,0	5,9	0,19	44,8/ 115,2	2,1	0,4	0,4	2,4	4,0	0,8	8,0	Прозрачный, с блеском, светло-соломенного цвета с зеленоватым оттенком, в букете ярко выраженный свежий, чистый сортовой аромат, без посторонних тонов.
4	Виноградное сусло смеси столовых сортов	194,0	4,8	0,17	64,0/ 147,2	1,0	0,2	0,4	2,4	3,8	0,8	7,6	Непрозрачный, с сильной опалесценцией, темно-розового цвета, в букете присутствуют лёгкие мускатные тона, свежий, чистый аромат, без посторонних тонов.

Председатель комиссии
Секретарь комиссии

Бурда В.Е.
Калугина И.Е.

Борис В.Е. Бурда и
И.Е. Калугина заверили
начальник отдела кадров



В.И. Мов А.А. /



Приложение 9

Выписка из протокола дегустации криоконцентрата виноградного
сусла №2 от 15 ноября 2006 года

ВЫПИСКА

из протокола заседания рабочей дегустационной комиссии ГП «Севастопольский винодельческий завод»

Рабочая дегустация проведена на ГП «Севастопольский винодельческий завод» 15.11.2006 года в соответствии с выполнением приказа № 53 от 30 мая 2006 года и программы и методики испытаний: «Совершенствование технологии производства игристых вин с использованием в качестве резервуарного ликёра криоконцентрата виноградного сусла» утверждённой 05 июня 2006 года

Председатель Бурда В.Е. - технический директор

Члены комиссии: Акчурина Л.В. - зам. начальника производственной лаборатории

Калугина И.Е. - ведущий технолог

Недобиткова Н.А. - инженер - технолог

Тема и место проведения дегустации: «Дегустация экспериментальных образцов криоконцентратов и ликёров в цехе №1 ГП «Севастопольский винодельческий завод».

№ образца	Наименование	Средняя доля этилового спирта, %	Водородный показатель	Массовая концентрация				Относительная вязкость, с.п.	Плотность
				сахаров, г/дм ³	тигровых кислот, мг/дм ³	SO ₂ св/об, мг/дм ³	летучих кислот, г/дм ³		
1	Криоконцентрат из сорта Ркацители	-	3,19	392	9,1	45,9/116,3	0,21	5,06	2,186
2	Криоконцентрат из сорта Алиготе	-	3,21	388	10,5	52,8/109,8	0,21	8,05	2,166
3	Криоконцентрат из смеси столовых сортов	-	3,41	398	7,5	64,8/148,1	0,19	7,63	2,171
4	Ликёр	7,2	3,0	500	4,5	22,0/78,8	0,70	8,7	1,176

Продолжение дегустационного листа

№ образца	Прозрачность	Цвет	Букет	Вкус	Тинктурное	Общий балл	Особые отметки
1	11	12	13	14	15	16	
1	0,4	0,4	2,4	4,0	0,8	8,0	Цвет светло-соломенный, прозрачный. Аромат чистый, свежий, тонкий яркий сортовой. Вкус ледяного вина, маслянистый, слегка разложенный за счёт повышенной кислотности.
2	0,4	0,4	2,4	4,0	0,8	7,9	Цвет светло-соломенный, прозрачность с опалом. Аромат яркий сортовой, чистый, свежий. Вкус ледяного вина, маслянистый, слегка разложенный за счёт повышенной кислотности.
3	0,4	0,4	2,4	3,6	0,8	7,6	Цвет соломенный, с лёгкой розовинкой, прозрачность с опалом. В аромате преобладает тонкий мускатный тон. Вкус слегка экстрактивный, маслянистый, свежий, с лёгкой горчинкой.
4	0,4	0,4	2,2	3,5	0,8	7,2	Прозрачный Цвет – соломенный, аромат с слабыми цветочно-железовыми тонами. Вкус округлый, маслянистый, плоский, несбалансированный с ярко выраженными ощущениями сладковатости.

Председатель

Секретарь

Бурда В.Е. Бурда и
Н.А. Недобиткова заверили
начальник отдела качества



УКРАЇНА
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
«СЕВАСТОПОЛЬСЬКИЙ
ВІНОВОРНИЙ ЗАВОД»

Недобиткова Н.А.
Код 064831414

№ 2

15.11.2006 20.06.06

Приложение 10

Выписка из протокола дегустации виноматериалов и сортовых
тиражных ликёров №1 от 27 мая 2007 года

ВЫПИСКА
из протокола заседания рабочей дегустационной комиссии ГП «Севастопольский винодельческий завод»

Рабочая дегустация проведена на ГП «Севастопольский винодельческий завод» 27 мая 2007 года в соответствии с выполнением приказа № 53 от 30 мая 2006 года и программы и методики испытаний «Совершенствование технологии производства игристых вин с использованием в качестве резервуарного ликёра криоконцентрата виноградного сусла» утверждённой 05 июня 2006 года.

ФИО, должность дегустаторов: Председатель :Бурда В. Е. - начальник научно-технической лаборатории.
 Члены: Акчурина Л.В. - зам. начальника производственной лаборатории.
 Калугина И.Е. - ведущий технолог участка винообработки.
 Недобиткова Н.А. – микробиолог.

Тема проведения дегустации: «Дегустация экспериментальных образцов игристых виноматериалов до и после обработки и тиражных сортовых ликёров.

№ образца	Наименование	Химическая характеристика						Органолептическая характеристика						Особые отметки
		Массовая концентрация						Прозрачность	Цвет	Букет	Вкус	Типичность	Общий бал	
		Спирт, %	Сахаров, г/дм ³	Титруемых кислот, г/дм ³	Летучих кислот, г/дм ³	SO ₂ , св/об, мг/дм ³	Железа, мг/дм ³							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Игристый виноматериал из сорта Алиготе до обработки	10,15	-	7,60	0,70	7,5/180	6,5	0,3	0,4	2,4	4,0	0,8	7,9	Непрозрачный, с опалисценсией, цвет светло-соломенный, с зеленоватым оттенком, аромат: яркий с развитым сортовым ароматом с цветочными тонами, соответствующий типу вина, вкус: сбалансированный, гармоничный.
2	Игристый виноматериал из сорта Алиготе после обработки	10,10	-	7,59	0,70	7,5/180	6,5	0,4	0,4	2,4	4,0	0,8	8,0	Прозрачный с блеском, цвет светло-соломенный, с зеленоватым оттенком, аромат: яркий с развитым сортовым ароматом с цветочными тонами, соответствующий типу вина, вкус: сбалансированный, гармоничный.
3	Игристый виноматериал из сорта Ркацители до обработки	11,34	-	7,5	0,61	6,4/169,4	6,84	0,3	0,4	2,4	4,0	0,8	7,9	Непрозрачный, с опалисценсией, цвет светло-соломенный, развитый сортовой аромат с медовыми тонами, соответствующий типу вина, вкус: сбалансированный, гармоничный;

Продолжение дегустационного листа №3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
4	Игристый виноматериал из сорта Ркашители после обработки	11,3	-	7,5	0,61	6,4/169,4	6,84	0,4	0,4	2,4	4,0	0,8	8,0	Прозрачный, цвет светло-соломенный, развитый сортовой аромат с медовыми тонами, соответствующий типу вина, вкус сбалансированный, гармоничный;
5	Игристый виноматериал из смеси столовых сортов до обработки	10,46	-	5,86	0,61	6,4/169,4	6,84	0,3	0,4	2,4	3,8	0,8	7,7	Непрозрачный, цвет розовый с тонким мускатным ароматом, с терпкой бархатистостью во вкусе, полноватый с горчинкой.
6	Игристый виноматериал из смеси столовых сортов после обработки	10,45	-	5,84	0,50	6,4/57,6	7,5	0,4	0,4	2,4	3,6	0,7	7,5	Прозрачный, цвет розовый с тонким мускатным ароматом, с легкой терпкой бархатистостью во вкусе, полноватый с горчинкой.
7	Тиражный ликёр Алинготе	6,25	388	5,48	0,57	7,5/167	6,0	0,4	0,4	2,1	3,9	0,8	7,6	Прозрачный, цвет соломенный, аромат слабо развитый, хотя соответствует сорту, во вкусе плоский, маслянистый, соответствует типу ликёров резервуарных
8	Тиражный ликёр Ркашители	6,59	390	5,39	0,70	6,4/153,6	5,34	0,4	0,4	2,0	3,9	0,8	7,5	Прозрачный, цвет соломенный, аромат слабо развитый, хотя соответствует сорту, во вкусе плоский, маслянистый, соответствует типу ликёров резервуарных
9	Тиражный ликёр смеси столовых сортов	7,21	400	4,60	0,40	6,4/44,6	7,0	0,3	0,4	2,3	3,5	0,7	7,2	Прозрачный, цвет розовый, лёгкий аромат муската, во вкусе полный, свежий, округлый, маслянистый, с негармоничной горчинкой.

Председатель

Бурда В. Е.

Секретарь

Калугина И.Е.

Формин В.Е. Бурда
 И.Е. Калугина заверяю
 начальником отдела кадров



Приложение 11

Выписка из протокола дегустации №2 от 27 мая 2007 года

ВЫПИСКА

из протокола заседания рабочей дегустационной комиссии ГП «Севастопольский винодельческий завод»

Рабочая дегустация проведена на ГП «Севастопольский винодельческий завод» 27 мая 2007 года в соответствии с выполнением приказа № 53 от 30 мая 2006 года и программы и методики испытаний «Совершенствование технологии производства игристых вин с использованием в качестве резервуарного ликёра криоконцентрата виноградного сусла» утверждённой 05 июня 2006 года

ФИО, должность дегустаторов: председатель: Бурда В. Е. -, начальник научно-технической лаборатории
Члены: Акчурина Л.В. - зам. начальника производственной лаборатории.
Калугина И.Е. - ведущий технолог участка винообработки.
Недобиткова Н.А. - микробиолог

Тема проведения дегустации: «Дегустация экспериментальных образцов купажей игристых виноматериалов и сахаросодержащих смесей.

№ образца	Наименование	Химическая характеристика						Органолептическая характеристика						Особые отметки
		Массовая концентрация						Прозрачность	Цвет	Букет	Вкус	Типичность	Общий бал	
		Спирт, %	Сахаров, г/дм ³	Титруемых кислот, г/дм ³	Летучих кислот, г/дм ³	SO ₂ , св/об, мг/дм ³	Железа, мг/дм ³							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Купаж игристых виноматериалов Алиготе – 40%, Ркацители – 60% (опыт)	11,1	-	6,95	0,68	7,4/142	5,5	0,4	0,4	2,3	3,8	0,7	7,6	Прозрачный, цвет светло-соломенный, аромат яркий, с преобладанием сорта Ркацители, с цветочн - медовыми тонами, вкус несколько полноватый.
2	Купаж игристых виноматериалов Алиготе – 50%, Ркацители – 50% (опыт)	10,8	-	7,0	0,69	7,5/161	6,0	0,4	0,4	2,4	3,8	0,8	7,8	Прозрачный, цвет светло-соломенный, с зеленоватым оттенком, аромат яркий, нейтральный, соответствующий игристым виноматериалам, вкус слегка полноватый.
3	Купаж игристых виноматериалов Алиготе – 60%, Ркацители – 40% (опыт)	10,5	-	7,5	0,70	7,5/180	6,5	0,4	0,4	2,4	4,0	0,8	8,0	Прозрачный с блеском, цвет светло-соломенный, с зеленоватым оттенком, аромат яркий, тонкий, нейтральный, с цветочно - медовыми тонами, соответствующий типу игристых виноматериалов, вкус сбалансированный, гармоничный.

Продолжение дегустационного листа №3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
4	Купаж игристых виноматериалов (контроль)	10,34	-	6,90	0,61	6,4/169,4	6,84	0,3	0,4	2,4	4,0	0,8	7,9	Прозрачный, цвет светло - соломенный, с зеленоватым оттенком, аромат развитый, нейтральный, с цветочно - медовыми тонами, соответствующий типу игристых виноматериалов, вкус сбалансированный, гармоничный
5	Смесь с криокон- центратом Алиготе до оклейки	10,0	22,3	7,7	0,50	6,4/57,6	5,51	0,2	0,4	2,4	3,9	0,7	7,6	Прозрачный, цвет светло-соломенный, с зеленоватым оттенком, аромат яркий, тонкий, с цветочно - медовыми тонами, соответствующий типу игристых виноматериалов, вкус мягкий, гармоничный.
6	Смесь с криокон- центратом Алиготе после оклейки	9,99	22,2	7,6	0,50	6,4/57,6	5,51	0,4	0,4	2,4	4,0	0,8	8,0	Прозрачный, цвет светло - соломенный, с зеленоватым оттенком, аромат яркий, тонкий, с цветочно - медовыми тонами, соответствующий типу игристых виноматериалов, вкус мягкий, гармоничный.
7	Смесь с криокон- центратом Рислинг-ли до оклейки	10,0	22,2	7,59	0,52	6,5/57,5	5,50	0,4	0,4	2,4	4,0	0,8	8,0	Прозрачный, цвет светло - соломенный, развитый сортовой аромат с медовыми тонами, соответствующий типу игристых виноматериалов, вкус сбалансированный.
8	Смесь с криокон- центратом Рислинг после оклейки	9,9	22,0	7,55	0,51	6,4/57,3	5,50	0,4	0,4	2,4	4,0	0,8	8,0	Прозрачный с блеском, цвет светло - соломенный, развитый сортовой аромат с медовыми тонами, соответствующий типу игристых виноматериалов, вкус сбалансированный, гармоничный.
9	Смесь с криокон- центратом смеси сто- ловых сортов до оклейки	9,9	23,9	7,6	0,51	6,5/58,2	5,51	0,2	0,4	2,4	3,8	0,8	7,6	Прозрачный. Цвет - соломенный с легкой розовинкой, с тонким мускатным ароматом, несколько полноватый во вкусе, с горчинкой.
10	Смесь с криокон- центратом смеси сто- ловых сортов после оклейки	9,89	23,9	7,59	0,50	6,4/57,8	5,50	0,4	0,4	2,4	3,9	0,8	7,9	Прозрачный. Цвет - соломенный, с тонким мускатным ароматом, вкус гармоничный с легкой горчинкой в послевкусии.
11	Смесь с ликёром	9,51	23,2	7,36	0,53	6,0/50,1	5,10	0,4	0,4	2,1	3,8	0,8	7,5	Прозрачный. Цвет - соломенный, аромат с лёгкими цветочно-медовыми тонами. Вкус мягкий, гармоничный.

Председатель
Секретарь

Бурла В. Е.
Шмылева Е.Г.

Бурла В.Е. Бурла
Е.Г. Шмылева
начальник отдела виноделия



Приложение 12

Выписка из протокола дегустации игристых вин №1 от 26 января 2011
года

ВЫПИСКА

Из протокола заседания рабочей дегустационной комиссии ГП
«Севастопольский винодельческий завод»

Рабочая дегустация проведена на ГП «Севастопольский винодельческий завод» 26.01.2011года в соответствии с выполнением приказа № 53 от 30 мая 2006 года и программы и методики испытаний «Совершенствование технологии производства игристых вин с использованием в качестве резервуарного ликёра криоконцентрата виноградного сусла» утверждённой 05 июня 2006 года.

ФИО дегустаторов.

Председатель: Недобиткова Н.А. - зам. начальника производственной лаборатории по научно-технической работе.

Члены комиссии: Акчурина Л.В. - зам. начальника производственной лаборатории.

Женихова Н.В. - мастер участка винообработки и биохимии.

Калугина И.Е. - ведущий технолог.

Бурда В.Е. - главный инженер.

Асеева А.Ф. - консультант директора.

Тема и место проведения дегустации: «Дегустация экспериментальных образцов игристого вина в цехе №1 ГП «Севастопольский винодельческий завод»

№ п/п	Наименование, происхождение тиража(бутылочный способ) и игристых вин (резервуарный способ). Купаж шампанских вино-материалов Ркашители и Алиготе. Год розлива - ноябрь 2007год.	Химическая характеристика							
		Объём-ная доля Этило-вого спир-та, %	Массовая концентрация				Экс-тракт пр/об, г/дм ³	Дав-ление в бутыл-ке кПа	Плот-ность
			Саха-ров, г/дм ³	Титруе-мых кислот, г/дм ³	SO ₂ св/об, мг/дм ³	Легу-чих кислот, г/дм ³			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Игристое вино с лёбром (акратоформа шампанизация, контроль №2), закупорка корковой пробкой.	11,6	17,0	7,6	6,4/70,4	0,4	20,3/37,3	370	0,9975
4	Игристое вино с лёбром (бутылочная шампанизация, контроль №1)	11,6	0,7	5,5	3,2/97	0,69	16,0/16,0	335	0,989
5	Игристое вино с криокон-центратом сусла сорта Ркашители(бутылочная шампанизация, опыт)	11,3	1,7	7,4	3,2/98,0	0,50	19,0/19,0	350	0,9910
6	Игристое вино с криокон-центратом сусла сорта Ркашители(шампанизация в кегах, контроль №3)	10,7	1,0	7,5	3,2/129	0,55	18,1/18,1	350	0,9900

Продолжение дегустационного листа

№ п/п	Прозрачность	Цвет	Букет	Вкус	Пенистые и игристые свойства	Общий бал	Особые отметки
1	11	12	13	14	15	16	17
1	0,5	0,5	2,4	4,1	0,8	8,3	Прозрачный, без осадка и посторонних включений. Цвет соломенный. Букет чистый, присущий данному типу вина. Первоначально определяется легкая окисленность, проходящая. Со временем в букете появляются тона подсолнечника. Вкус мягкий, питкий, простоват, слабый, разлаженный. Игристые свойства проявляются созданием характерной для данного типа вина пены в момент налива и выделением пузырьков.
4	0,5	0,5	2,4	4,0	0,9	8,3	Прозрачный, без осадка и посторонних включений. Цвет золотистый. В аромате окисленный тон. Во вкусе наблюдается легкая горчинка и легкие окисленные тона. Насыщенность достаточная, наблюдается легкое покалывание в ротовой полости.
5	0,5	0,5	2,7	4,2	0,9	8,8	Прозрачный, без осадка и посторонних включений. Цвет светло-соломенный. Букет развитый. В аромате очень яркий, сложный, своеобразный, цветочно-медово-подсолнечный тон. Вкус свежий, мягкий, гармоничный, без посторонних привкусов. При открывании и наливе в бокал наблюдается обильное аспенивание.
6	0,5	0,5	2,6	3,9	1,0	8,5	Прозрачный, без осадка и посторонних включений. Цвет соломенный. Букет развитый, чистый, свежий, тонкий. В аромате подсолнечно-медовые тона. Во вкусе достаточно полный. Игристые и пенистые свойства достаточно хорошие. Мелкий, интенсивный, продолжительный мус, наблюдается устойчивый позок вокруг бокала.

Председатель комиссии

 Недобиткова Н.А.

Секретарь комиссии

 Калугина И.Е.

Получено Н.А. Недобитковой
И.Е. Калугиной заверено
Начальник ОК.



УКРАЇНА
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
«СЕВАСТОПОЛЬСЬКИЙ
ВИНОРОБНИЙ ЗАВОД»
Код 05431414
№ 1
26.09.2011 р.

Приложение 13

Выписка из протокола дегустации игристого вина, приготовленного на основе криоконцентрата сорта Ркацители (опыт №1) от 13.11.2012 года

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ЗОНАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ САДОВОДСТВА И ВИНОГРАДАРСТВА
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК
АККРЕДИТОВАННАЯ ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ВИНОГРАДА**
350901, г. Краснодар, ул.40 лет Победы, 39, т.252-58-77
Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.21ПУ14 от 20.10.2009 до 20.10.2014

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ

№ 1 от 13.11.2012

Заказчик: ЧЛ Бурда В.Е.
 Наименование образца испытаний: Игристое вино, вторичное брожение на основе криоконцентрата сорта Ркацители (Опыт № 1)
 Наименование и адрес изготовителя: ГП «Севастопольский винодельческий завод», г.Севастополь, ул.Портовая, 8
 НД на продукцию: Импортная продукция
 Вид упаковки: с/б
 Дата розлива: Тираж 2007 года
 Количество пробы на испытание: 2 бут. емк. 0,75л
 Цель проведения испытаний: Соответствие требованиям нормативной документации
 Дата и время получения образца: 13.11.2012
 Дата проведения испытаний: 13.11.2012

Таблица 1 – Результаты органолептической оценки анализируемого образца

НД на методы испытаний	Определяемые показатели, единицы измерений	Значение показателей	
		По НД	Фактически
ГОСТ Р 52813-2007	Органолептические показатели: Прозрачность	прозрачное, без осадка и посторонних включений	прозрачное, без осадка и посторонних включений
	Цвет		золотистый
	Букет		с хорошо выраженными подсолнечными тонами и лёгкими тонами окисленности
	Вкус		гармоничный, с лёгкими тонами окисленности
	Пенистые и игристые свойства		при наливе в бокал образуется характерная пена с выделением пузырьков двуокси углерода

Таблица 2 – Результаты испытаний по определению физико-химических показателей анализируемого образца

НД на методы испытаний	Определяемые показатели, единицы измерений	Значение показателей		Характеристика погрешности, Δ
		По ГОСТ Р 51158-2009	По результатам испытаний	
ГОСТ Р 51653-2000	Физико-химические показатели:			
ГОСТ 13192-73	Объемная доля этилового спирта, %	10,0-13,5	11,3	0,1
ГОСТ Р 51621-2000	Массовая концентрация сахаров, г/дм ³ , не более	6,0	1,7	0,01
ГОСТ Р 51621-2000	Массовая концентрация титруемых кислот (в пересчете на винную кислоту), г/дм ³ , не более	5,0-8,0	7,5	0,1
ГОСТ Р 51654-2000	Массовая концентрация летучих кислот (в пересчете на уксусную кислоту), г/дм ³ , не более	1,00	0,51	0,06
ГОСТ Р 51655-2000	Массовая концентрация общего диоксида серы, мг/дм ³ , не более	200	98	6
ГОСТ Р 51620-2000	Массовая концентрация приведенного экстракта, г/дм ³ , не менее	16,0	18,3	1,0
ГОСТ 12258-79	Давление двуокиси углерода в бутылке, при 20°C, кПа, не менее	300	350	

Зав. испытательной лабораторией, д.с.-х.н.



Т.И. Гугучкина

ПРИМЕЧАНИЕ: Настоящий протокол испытаний не может быть полностью или частично перепечатан без разрешения испытательной лаборатории и распространяется только на образцы продукции, представленные на испытания.

Приложение 14

Выписка из протокола дегустации игристого вина, приготовленного
на основе ликёра (контроль №1) №2 от 13.11.2012 года

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ЗОНАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ САДОВОДСТВА И ВИНОГРАДАРСТВА
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК
АККРЕДИТОВАННАЯ ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ВИНОГРАДА**
350901, г. Краснодар, ул.40 лет Победы, 39, т.252-58-77
Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.21ПУ14 от 20.10.2009 до 20.10.2014

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ

№ 2 от 13.11.2012

Заказчик: ЧЛ Бурда В.Е.
 Наименование образца испытаний: Игристое вино, вторичное брожение в бутылках на основе ликера (контроль №1)
 Наименование и адрес изготовителя: ГП «Севастопольский винодельческий завод», г.Севастополь, ул.Портовая, 8
 НД на продукцию: Импортная продукция
 Вид упаковки: с/б
 Дата розлива: Тираж 2007 года
 Количество пробы на испытание: 2 бут. емк. 0,75л
 Цель проведения испытаний: Соответствие требованиям нормативной документации
 Дата и время получения образца: 13.11.2012
 Дата проведения испытаний: 13.11.2012

Таблица 1 – Результаты органолептической оценки анализируемого образца

НД на методы испытаний	Определяемые показатели, единицы измерений	Значение показателей	
		По НД	Фактически
ГОСТ Р 52813-2007	Органолептические показатели:		
	Прозрачность	прозрачное, без осадка и посторонних включений	прозрачное, без осадка и посторонних включений
	Цвет		золотистый
	Букет		нейтральный, не выраженный, окисленный
	Вкус		окисленный, разлаженный, с легким мышиным тоном в послевкусии
	Пенистые и игристые свойства		при наливе в бокал образуется характерная пена с выделением пузырьков двуокиси углерода

Таблица 2 – Результаты испытаний по определению физико-химических показателей анализируемого образца

НД на методы испытаний	Определяемые показатели, единицы измерений	Значение показателей		Характеристика погрешности, Δ
		По ГОСТ Р 51158-2009	По результатам испытаний	
ГОСТ Р 51653-2000	Физико-химические показатели:			
ГОСТ 13192-73	Объемная доля этилового спирта, %	10,0-13,5	11,6	0,1
ГОСТ Р 51621-2000	Массовая концентрация сахаров, г/дм ³ , не более	6,0	0,7	0,01
ГОСТ Р 51654-2000	Массовая концентрация титруемых кислот (в пересчете на винную кислоту), г/дм ³	5,0-8,0	5,5	0,1
ГОСТ Р 51655-2000	Массовая концентрация летучих кислот (в пересчете на уксусную кислоту), г/дм ³ , не более	1,00	0,69	0,06
ГОСТ Р 51620-2000	Массовая концентрация общего диоксида серы, мг/дм ³ , не более	200	95	6
ГОСТ 12258-79	Массовая концентрация приведенного экстракта, г/дм ³ , не менее	16,0	16,8	1,0
	Давление двуокиси углерода в бутылке, при 20°C, кПа, не менее	300	335	

Зав. испытательной лабораторией, д.с.-х.н.



Т.И. Гугучкина

ПРИМЕЧАНИЕ: Настоящий протокол испытаний не может быть полностью или частично перепечатан без разрешения испытательной лаборатории и распространяется только на образцы продукции, представленные на испытания.

Приложение 15

Выписка из протокола дегустации игристого вина, приготовленного
путем вторичного брожения в форфасе на основе криоконцентрата Ркацители
(опыт №2) от 13.11.2012 года

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ЗОНАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ САДОВОДСТВА И ВИНОГРАДАРСТВА
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК
АККРЕДИТОВАННАЯ ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ВИНОГРАДА**
350901, г. Краснодар, ул.40 лет Победы, 39, т.252-58-77
Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.21ПУ14 от 20.10.2009 до 20.10.2014

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ

№ 3 от 13.11.2012

Заказчик: ЧЛ Бурда В.Е.
 Наименование образца испытаний: Игристое вино, вторичное брожение на основе криоконцентрат
 Ркаштели (Опыт № 2)
 Наименование и адрес изготовителя: ГП «Севастопольский винодельческий завод», г.Севастополь,
 ул.Портовая, 8
 НД на продукцию: Импортная продукция
 Вид упаковки: с/б
 Дата розлива: Тираж 2007 года
 Количество пробы на испытание: 2 бут. емк. 0,75л
 Цель проведения испытаний: Соответствие требованиям нормативной документации
 Дата и время получения образца: 13.11.2012
 Дата проведения испытаний: 13.11.2012

Таблица 1 – Результаты органолептической оценки анализируемого образца

НД на методы испытаний	Определяемые показатели, единицы измерений	Значение показателей	
		По НД	Фактически
ГОСТ Р 52813-2007	Органолептические показатели: Прозрачность	прозрачное, без осадка и посторонних включений	прозрачное, без осадка и посторонних включений
	Цвет		соломенный, с зеленоватым оттенком
	Букет		чистый, свежий, с хорошо выраженными тонами бутылочной выдержки и подсолнечными тонами
	Вкус		мягкий, сложенный, с гармоничной свежестью
	Пенистые и игристые свойства		при наливке в бокал образуется характерная пена с выделением пузырьков двуокси углерода

Таблица 2 – Результаты испытаний по определению физико-химических показателей анализируемого образца

НД на методы испытаний	Определяемые показатели, единицы измерений	Значение показателей		Характеристика погрешности, Δ
		По ГОСТ Р 51158-2009	По результатам испытаний	
ГОСТ Р 51653-2000	Физико-химические показатели:			
ГОСТ 13192-73	Объемная доля этилового спирта, %	10,0-13,5	10,7	0,1
ГОСТ Р 51621-2000	Массовая концентрация сахаров, г/дм ³ , не более	6,0	1,0	0,01
ГОСТ Р 51654-2000	Массовая концентрация титруемых кислот (в пересчете на винную кислоту), г/дм ³	5,0-8,0	7,5	0,1
ГОСТ Р 51655-2000	Массовая концентрация летучих кислот (в пересчете на уксусную кислоту), г/дм ³ , не более	1,00	0,59	0,06
ГОСТ Р 51620-2000	Массовая концентрация общего диоксида серы, мг/дм ³ , не более	200	129	6
ГОСТ 12258-79	Массовая концентрация приведенного экстракта, г/дм ³ , не менее	16,0	18,2	1,0
	Давление двуокиси углерода в бутылке, при 20°C, кПа, не менее	300	350	

Зав. испытательной лабораторией, д.с.-х.н.



Т.И. Гугучкина

ПРИМЕЧАНИЕ: Настоящий протокол испытаний не может быть полностью или частично перепечатан без разрешения испытательной лаборатории и распространяется только на образцы продукции, представленные на испытания.

Приложение 16

Протокол испытаний №369 от 04.07.2014 г вина игристого
географического указания розового полусухого «Мускатное
Севастопольское»

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ЗОНАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ САДОВОДСТВА И ВИНОГРАДАРСТВА
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК
АККРЕДИТОВАННАЯ ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ВИНОГРАДА**
350901, г. Краснодар, ул.40 лет Победы, 39, т.252-58-77
Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.21ПУ14 от 20.10.2009 до 20.10.2014

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ

№ 369 от 04.07.2014

Наименование и адрес заказчика: ГП «Севастопольский винодельческий завод», Россия, 299009, г.Севастополь, ул.Портовая, 8

Отбор образцов выполнен: Заказчиком, заявка от 25.06.2014

Шифр образца: 369-14

Наименование образца испытаний: Вино игристое полусухое розовое «Мускатное Севастопольское игристое»

Наименование и адрес изготовителя: ГП «Севастопольский винодельческий завод», Россия, 299009, г.Севастополь, ул.Портовая, 8

НД на продукцию: ГОСТ 31492-2012, ТР ТС 021/2011, ТИ 9172-3116-05431414-2014

Вид упаковки: Стеклобутылка

Дата розлива (выработки, изготовления): Пробная партия

Место отбора проб: -

Количество пробы на испытание: 2 с/б емк. 0,75 л

Цель проведения испытаний: Соответствие НД

Дата поступления образца: 02.07.2014

Дата проведения испытаний: 02-04.07.2014

Таблица 1

НД на методы испытаний	Определяемые показатели	Значение показателей	
		По НД	Фактически
ГОСТ 32051-2013	Органолептические показатели: Прозрачность	прозрачное, без осадка и посторонних включений	прозрачное, без осадка и посторонних включений
	Цвет	от светло-розового до розового	светло-розовый
	Букет	чистый, развитый, с мускатными тонами	чистый, развитый, с мускатными тонами
	Вкус	свежий, гармоничный, характерный для мускатов	свежий, гармоничный, с мускатным тоном
	Пенистые и игристые свойства	при наливке вина в бокал должна образовываться пена и происходить длительное выделение пузырьков двуокиси углерода	при наливке вина в бокал образуется пена и происходит длительное выделение пузырьков двуокиси углерода

Продолжение протокола испытаний № 369 от 27.06.2014

Таблица 2

НД на методы испытаний	Определяемые показатели, единицы измерений	Значение показателей		Характеристика погрешности, Δ
		По НД	По результатам испытаний	
ГОСТ 32095-2013	Физико-химические показатели:			
ГОСТ 13192-73	Объемная доля этилового спирта, %	10,5-12,5	12,2	0,1
ГОСТ 32113-2013	Массовая концентрация сахаров, г/дм ³	25,0-40,0	32,3	0,2
ГОСТ 32114-2013	Массовая концентрация лимонной кислоты, г/дм ³ , не более	1,0	0,3	0,1
ГОСТ 32001-2013	Массовая концентрация титруемых кислот (в пересчете на винную кислоту), г/дм ³	5,0-8,0	6,7	0,1
ГОСТ 32001-2013	Массовая концентрация летучих кислот (в пересчете на уксусную кислоту), г/дм ³ , не более	1,00	0,48	0,06
ГОСТ 32115-2013	Массовая концентрация общего диоксида серы, мг/дм ³ , не более	200	110	6
ГОСТ 32000-2013	Массовая концентрация приведенного экстракта, г/дм ³ , не менее	17,0	19,2	1,0
ГОСТ 13195-73	Массовая концентрация железа, мг/дм ³ , не более	10	1,3	0,2
ГОСТ 12258-79	Давление двуокиси углерода в бутылке, при температуре 20°C, кПа, не менее	300	405	
ГОСТ 30178-96	Токсичные элементы, мг/кг, не более:			
ГОСТ 26930-86	свинец	0,3	0,044	0,0011
ГОСТ 30178-96	мышьяк	0,2	Менее 0,05	
ГОСТ 26927-86	кадмий	0,03	0,0025	0,0007
ГОСТ 26927-86	ртуть	0,005	Менее 0,003	

Зав. испытательной лабораторией, д.с.-х.н.



Т. И. Гугучкина

Протокол подготовил:

А. Г. Руденко

ПРИМЕЧАНИЕ: Настоящий протокол испытаний не может быть полностью или частично перепечатан без разрешения испытательной лаборатории и распространяется только на образцы продукции, представленные на испытания.

Приложение 17

Фильтрация игристых вин из форфаса в форфас, розлив в бутылки,
укупорка и мюзлевание

Технологическая схема фильтрации игристого вина полученного путём вторичного брожения в форфасах

Игристому вину (опыт №2) после проведения процесса брожения и шестимесячной выдержки на дрожжах была произведена фильтрация из бродильного форфаса в приёмный форфас, предварительно заполненный CO_2 , по разработанной схеме (рисунок 1). Игристое вино в форфасе 2 охладили в холодильном шкафу до температуры минус 2°C . Затем через заборную головку (микроматик) 4, вентиль 11, игристое вино поступает в разработанное нами фильтрующее устройство 12 (схема устройства представлена на рис.2), после которого отфильтрованное вино через вентиль 13 и заборную головку (микроматик) 16 подается в форфас 22. Транспортировка вина осуществляли при помощи перепада давления CO_2 в форфасах, который составляет от 0,4-0,8 мПа. Избыточное давление в 4,5 мПа в форфасе 1 создавалось при помощи CO_2 поступающего из ресивера высокого давления (баллона) 1 через редуктор 6 и систему вентиля 3 и 16. Удаление избыточного давления CO_2 из форфаса 22 происходило через заборную головку (микроматик) 16 и систему вентиля 17 и 19 в ресивер низкого давления 20. Из ресивера низкого давления CO_2 при помощи углекислотного компрессора 21 транспортировалась в ресивер среднего давления, а далее в ресивер высокого давления. Оба форфаса оборудованы манометрами 9, 14, которые через трехходовые краны 10, 15 сообщаются с форфасами 2, 22. Трехходовой кран для манометра используется для проверки манометра и подсоединения контрольного манометра.

Манометр 7 показывает давление в ресивере высокого давления 1, а манометр 8 на выходе из редуктора. Манометры 9 и 14 показывают давление в форфасах, манометр 18 – давление в ресивере низкого давления.

После фильтрации игристое вино при помощи специального устройства, разработанного В. Разуваевым (рисунок 3, рисунок 4) разлито в бутылки.

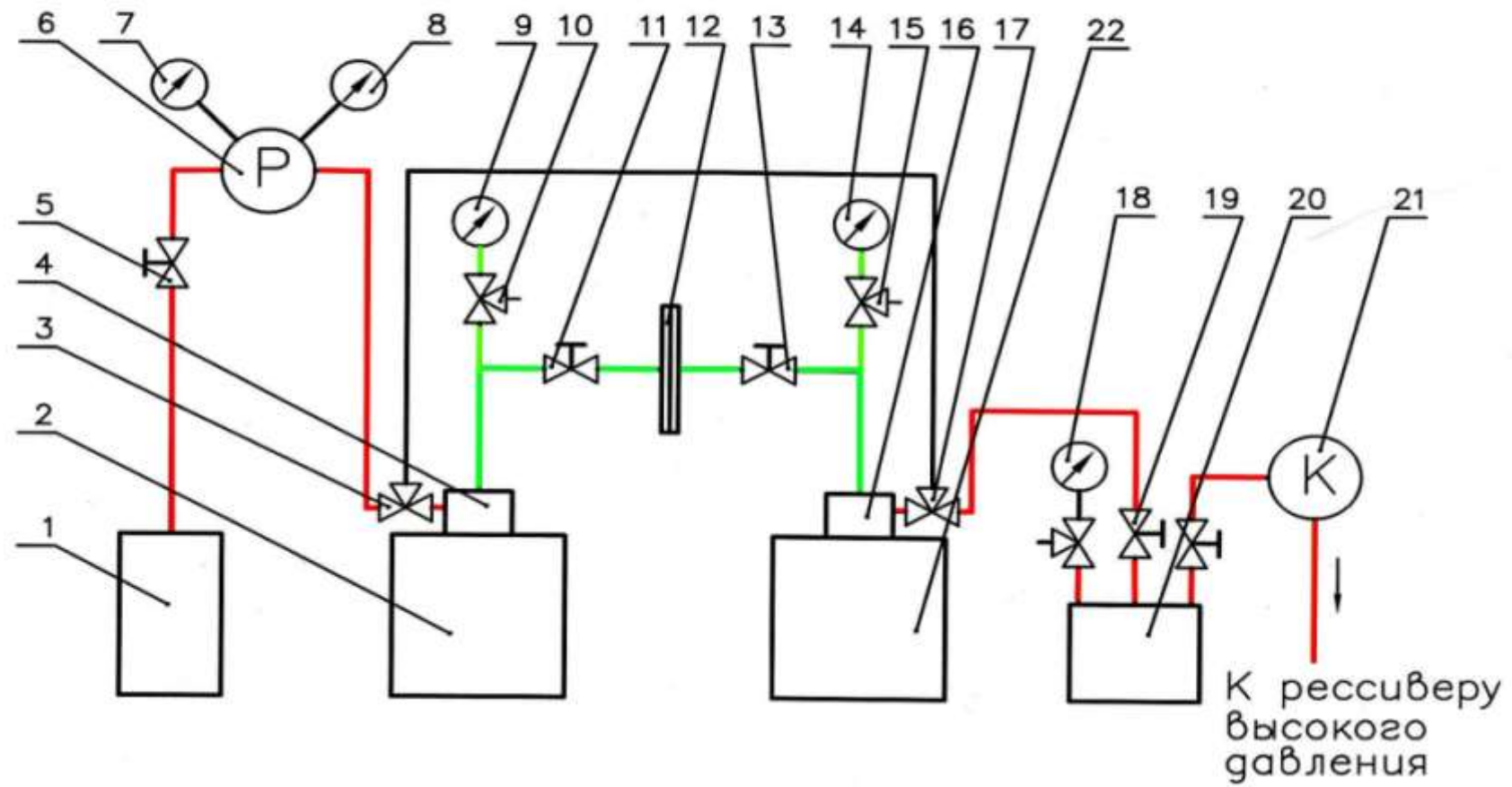


Рис.1 – Аппаратурно-технологическая схема фильтрации игристого вина, полученного путём вторичного брожения в форфасах

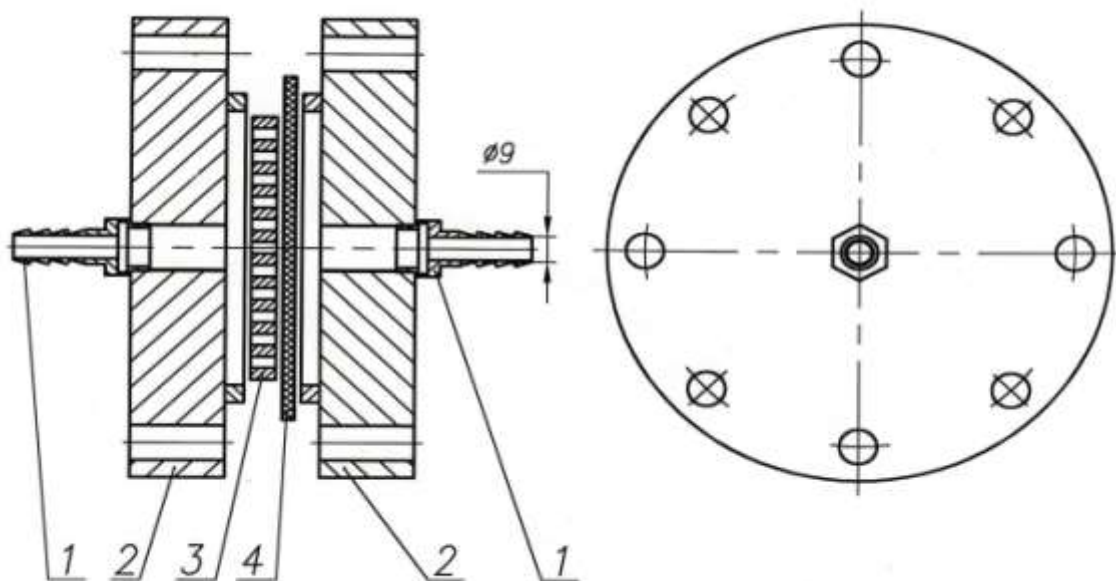


Рис. 2 – Фильтрующее устройство

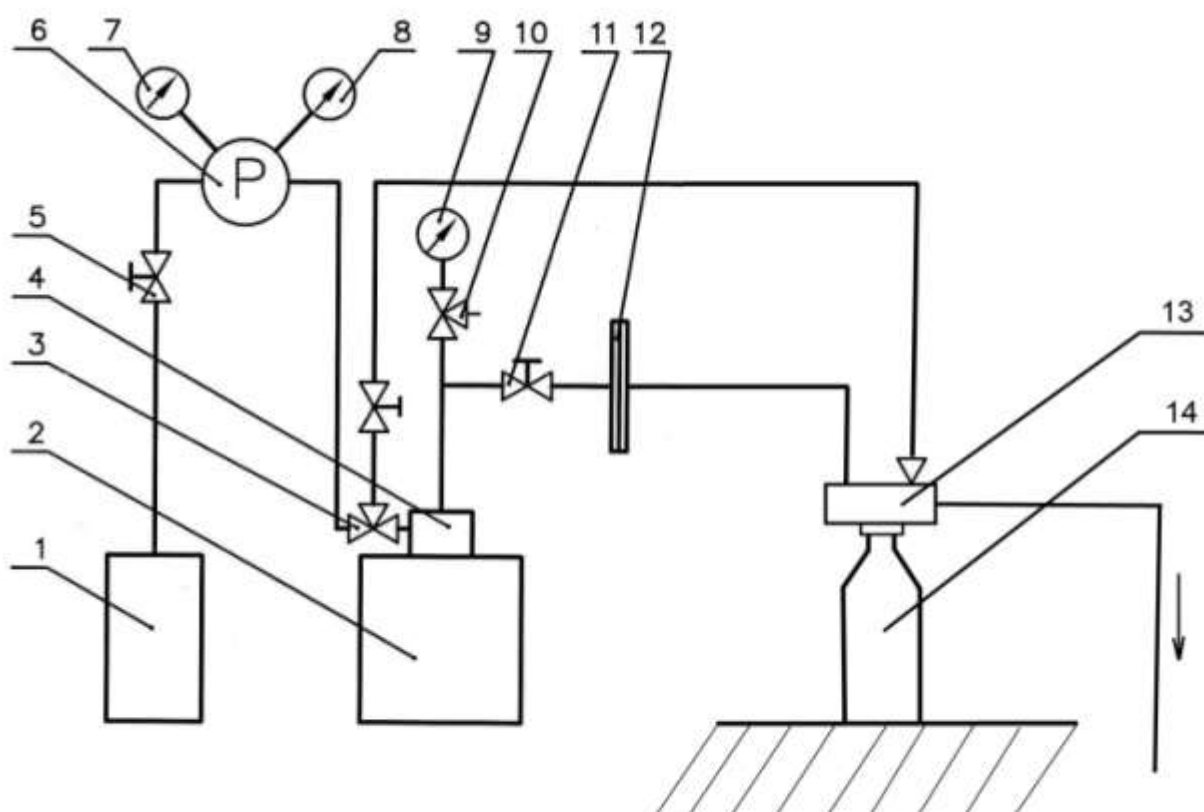


Рис. 3 – Схема розлива игристых вин из форфаса в бутылки



Рис. 4 – Внешний вид устройства для розлива игристых вин из форфаса в бутылки



Рис. 5 – Внешний вид устройства для розлива игристых вин из форфаса в бутылки

Приложение 18

Исследование готовой продукции на стабильность к белково-кристаллическим помутнениям

Исследование готовой продукции на стабильность к белково-кристаллическим помутнениям

Стабильность готовой продукции, вторичное брожение которой производили с криоконцентратом и ликёром согласно разработанной схеме (рисунок 1), оказалась выше, чем при брожении с ликёром в акратофоре согласно действующей нормативной документации, так как обработка купажа производилась вместе с сахаросодержащим компонентом. Она предложена нами впервые и подтвердила свою эффективность практически.

В готовой продукции испытуемых образцов выпадение осадка не наблюдалось на протяжении 4-х лет после розлива тиража. В контрольных образцах с ликёром, выбродивших в акратофоре в отличие от испытуемых через 8-12 месяцев после розлива в бутылку начал выпадать осадок (рисунок 2), которому были проведены исследования. Осадок был центрифугирован (рисунок 1). К нему в пробирку была добавлена 10% серная кислота, в результате чего осадок растворился. Это свидетельствует о том, что природа осадка – соли винной кислоты.

Такая схема обработки, на наш взгляд, придавала дополнительно стабильность в отношении помутнений и выпадения осадков в готовой продукции, что подтверждено опытом. Игристое вино, приготовленное по такой схеме при брожении в бутылках с ликёром и криоконцентратах всех трёх сортов после дегоржажа и трёхлетней выдержке, сохранило стабильность к различным рода помутнениям и выпадения осадка.

Можно предположить, что один из факторов, повлиявших на стабильность опытных образцов, было трёхступенчатое вымораживание.



Рисунок 1 – Внешний вид осадка после центрифугирования.

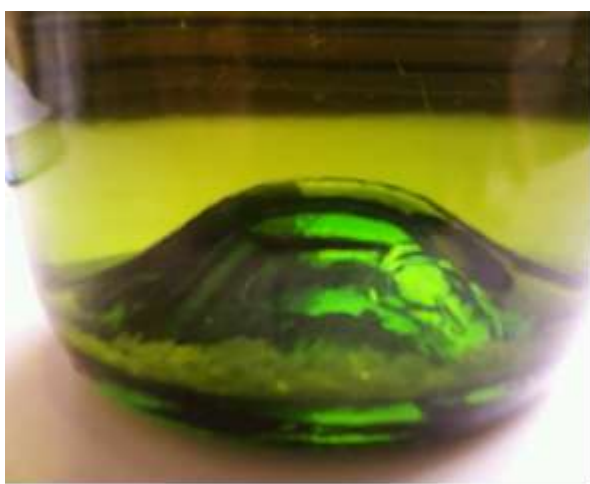


Рисунок 2 – Внешний вид осадк в готовой продукции.

Данный способ позволил достигнуть за счёт жёсткой обработки криоконцентрата при вымораживании (температура ниже минус $4,5^{\circ}\text{C}$) с общей продолжительностью выдержки 3- ступеней при данной температуре более 10 дней, с последующей оклейкой бентонитом стабильности продукта к белково-кристаллическим помутнениям [33, 189]. Как отмечалось ранее, использование криоконцентратов виноградного сусла в качестве ликёров при производстве игристых вин исключает необходимость в подкислении низкокислотных игристых виноматериалов перед шампанризацией.

В контрольных образцах №2,3 в бродильной смеси увеличивали титруемую кислотность на $1,0 \text{ г/дм}^3$ путём введения лимонной кислоты. Как известно [215], лимонная кислота, добавленная в сусло и виноматериал, увеличивает температуру насыщения битартрата калия, что приводит к

увеличению склонности виноматериала к калиевым кристаллическим помутнениям. Подкисление же виноматериала винной кислотой приводит к увеличению температуры насыщения битартрата калия и тартрата кальция, а как следствие – так же происходит повышение степени склонности виноматериалов к кристаллическим помутнениям. Недостатком подкисления винной кислотой является то, что она способствует повышению склонности виноматериалов к кристаллическим помутнениям, в том числе и к кальциевым.

При использовании криоконцентратов виноградного сусла с повышенной титруемой кислотностью в качестве резервуарного ликёра позволили нам увеличить стабильность готовой продукции, приготовленной по предложенной нами схеме обработки (рисунок 3.41) по сравнению с контролем. Контрольный образец игристого вина готовили с использованием резервуарного ликёра из сахарозы в соответствии с [81] и с подкислением лимонной кислотой для увеличения титруемой кислотности.

Исходя из этого, можно сделать заключение, что как схема обработки виноматериалов перед шампанризацией, так и применение лимонной кислоты в контрольных образцах №2,3 для увеличения титруемой кислотности, могли стать фактором нестабильности готовой продукции к выпадению солей винной кислоты

Учитывая то, что исходя из проведенных анализов показателей качества купажа игристых виноматериалов, криоконцентратов, полученных по трём предложенным схемам из опытных сортов винограда можно сделать заключение, что сорт винограда не оказывает существенного влияния на изменение физико-химических показателей как криоконцентратов, так и смесей их с игристыми виноматериалами. Обработка сусла перед вымораживанием (схема №1, рисунок 3.1) оказывает существенное влияние на ОВ-потенциал сусла при его вымораживании (рисунок 3.11, рисунок 3.12), значительно снижая его значения по сравнению с необработанным суслом (схема №2, рисунок 3.2).

Приложение 19

Тепловой расчёт трёхступенчатого блочного вымораживания
виноградного сусли в экспериментальной установке государственного
унитарного предприятия города Севастополя
«АО «Севастопольский винодельческий завод»

Утверждаю:
директор ООО «Научно-
производственное предприятие
«Югремхолод» Попов В. В.

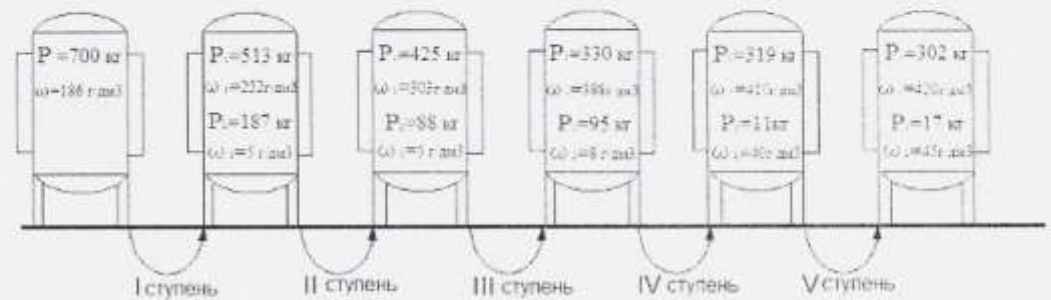


«01» июля 2014г

**ТЕПЛОВОЙ РАСЧЕТ ТРЁХСТУПЕНЧАТОГО БЛОЧНОГО
ВЫМОРАЖИВАНИЯ ВИНОГРАДНОГО СУСЛА В
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ УСТАНОВКЕ
ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ
«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ВИНODEЛЬЧЕСКИЙ ЗАВОД»**

Разработал: главный инженер ГП
«Севастопольский винодельческий
завод» Бурда В. Е.,
инженер проектировщик ООО «НПП
«Югремхолод» Лагутенков В. С.

г. Севастополь 2014



P - начальный объем сусла;
 P_1 - объем охлажденного сусла;
 P_2 - объем выморозков;
 ω - начальная массовая концентрация сахаров;
 ω_1 - массовая концентрация сахаров в сусле;
 ω_2 - массовая концентрация сахаров в выморозках.

Расчет холодопроизводительности установки для вымораживания виноградного сусла

1. Расчет холода при вымораживании виноградного сусла на подготовительной ступени.

Расчёт холода для охлаждения сусла заданного объема рассчитывается по формуле:

$$Q_{охл} = P_1 * (t_n - t_k) * C_{сусла} \quad (1),$$

*) - данная формула [295] применяется для расчёта расхода холода при охлаждении воды. Нами она была применена для расчёта холода при охлаждении виноградного сусла. При этом, вместо $C_{воды}$ нами была использована $C_{сусла}$.

Исходные данные для расчёта:

P_1 - объём охлажденного сусла, $P_1 = 700$ кг

T_n - начальная температура сусла, $T_n = +13$ °C,

T_k - конечная температура сусла, $T_k = -3$ °C.

$C_{сусла}$ - удельная теплоемкость сусла, $C_{сусла} = 3,97$ (кДж/кг·°C);

Подставляя исходные данные в формулу(1) получаем

$$Q_{охл} = 700 * (13 - (-3)) * 3,97 = 17437 \text{ (кДж)} = 4,84 \text{ (кВт * час)}$$

Таким образом, расход холода для охлаждения виноградного сусла на подготовительном этапе перед вымораживанием составил:

$$Q_{охл} = 4,84 (\text{кВт} \cdot \text{час})$$

2. Расчет холода при вымораживании виноградного сусла на I ступени.

2.1. Расчёт холода для охлаждения сусла на I ступени. Расчёт холода для охлаждения сусла заданного объема соответственно производится по формуле 1, где

$$P_1 = 513 \text{ кг};$$

$$T_H = -2 \text{ }^\circ\text{C};$$

$$T_K = -3 \text{ }^\circ\text{C}.$$

Подставляя исходные данные в формулу (1) получаем

$$Q_{охл} = 513 * ((-2) - (-3)) * 3,97 = 2036,61 (\text{кДж}) = 0,56 (\text{кВт} \cdot \text{час})$$

Таким образом, расхода для охлаждения виноградного сусла на подготовительном этапе перед вымораживанием составил:

$$Q_{охл} = 0,56 (\text{кВт} \cdot \text{час})$$

2.2. Расчет холода при кристаллизации выморозков на I ступени. Расчёт холода для охлаждения воды производится по формуле:

$$Q_{кр} = P_2 * C_{кр} \quad ** (2),$$

где:

P_2 - объем кристаллизованной жидкости (выморозков), $P_2 = 187 \text{ кг}$;

$C_{кр}$ - удельная теплота плавления льда, $C_{кр} = 335 (\text{кДж/кг})$.

$$Q_{кр} = 187 * 335 = 62645 (\text{кДж}) = 17,4 (\text{кВт} \cdot \text{час})$$

Таким образом, расход холода при кристаллизации выморозков виноградного сусла на на I ступени составил:

$$Q_{кр} = 17,4 (\text{кВт} \cdot \text{час})$$

2.3. Расчет холода для образования льда (выморозков) виноградного сусла на I ступени. Расчёт холода для образования льда производится по формуле:

$$Q_{охл} = P_2 * (\Delta t / 2) * C_1 \quad (3)$$

где:

P_2 - объем кристаллизованной жидкости, $P_2 = 187 \text{ кг}$;

C_2 - удельная теплоемкость льда, $C_2 = 2,06 \text{ (кДж/кг}^\circ\text{C)}$;

Δt — удельная температура кристаллизации виноградного сусла при данной температуре, $\Delta t = -6 \text{ }^\circ\text{C}$ [29].

$$Q_{\text{лед}} = 187 * (-3) * 2,06 = 1155,66 \text{ (кДж)} = 0,32 \text{ (кВт*час)}$$

Таким образом, расход холода для образования льда(выморозков) виноградного сусла на I ступени составил:

$$Q_{\text{лед}} = 0,32 \text{ (кВт*час)}$$

2.4. Общий расход холода на I ступени составил:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{охл}} + Q_{\text{кр}} + Q_{\text{лед}} = 0,56 + 17,14 + 0,32 = 18,28 \text{ (кВт*час)}$$

$$Q_{\text{общ}} = 18,28 \text{ (кВт*час)}$$

3. Расчет холода при вымораживании виноградного сусла на II ступени.

3.1. Расчет холода для охлаждения сусла на II ст. Расчет холода для охлаждения сусла на II ст. заданного объема соответственно производится по формуле 1, где

$$P_1 = 425 \text{ кг};$$

$$T_H = -3 \text{ }^\circ\text{C};$$

$$T_K = -4 \text{ }^\circ\text{C};$$

$$C_{\text{сусло}} = 3,97 \text{ (кДж/кг}^\circ\text{C)}$$

$$Q_{\text{охл}} = 425 * ((-3) - (-4)) * 3,97 = 1687,25 \text{ (кДж)} = 0,46 \text{ (кВт*час)}$$

Таким образом, расход холода для охлаждения сусла при его вымораживании на II ступени составил:

$$Q_{\text{охл}} = 0,46 \text{ (кВт*час)}$$

3.2. Расчет холода для кристаллизации жидкости (выморозков) на II ступени. Расчет холода для охлаждения воды на II ступени производится по формуле 2, где

$$P_2 = 88 \text{ кг} ;$$

$$C_{\text{сп}} = 335 \text{ (кДж/кг)}.$$

$$Q_{\text{сп}} = 88 * 335 = 29480 \text{ (кДж)} = 8,18 \text{ (кВт*час)}$$

Таким образом, расход холода для охлаждения сусла при его вымораживании на II ступени составил:

$$Q_{\text{сп}} = 8,18 \text{ (кВт*час)}$$

3.3. Расчет холода для получения льда на II ступени. Расчет холода для получения льда на II ступени производится по формуле 3, где

$$P_2 = 88 \text{ кг} ;$$

$$C_{\text{л}} = 2,06 \text{ (кДж/кг}^\circ\text{C)};$$

$$\Delta t = - 6 \text{ }^\circ\text{C}.$$

$$Q_{\text{лед}} = 88 * (-3) * 2,06 = 543,84 \text{ (кДж)} = 0,15 \text{ (кВт*час)}$$

Таким образом, расход холода для получения льда на II ступени составил:

$$Q_{\text{лед}} = 0,15 \text{ (кВт*час)}$$

3.4. Общий расход холода на II ступени составил:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{охл}} + Q_{\text{сп}} + Q_{\text{лед}} = 5,46 + 8,18 + 0,15 = 13,79 \text{ (кВт*час)}$$

$$Q_{\text{общ}} = 8,79 \text{ (кВт*час)}$$

4. Расчет холода при вымораживании виноградного сусла на III ступени.

4.1. Расчет холода для охлажденной жидкости(сусла) на III ступени. Расчет холода для охлажденной жидкости(сусла) на III ступени заданного объема соответственно для охлаждения сусла производится по формуле 1, где:

$$P_1 = 330$$

$$T_H = -4 \text{ }^\circ\text{C};$$

$$T_K = -5 \text{ }^\circ\text{C};$$

$$C_{\text{сусла}} = 3,97 \text{ (кДж/кг}^\circ\text{C)}.$$

$$Q_{\text{охл}} = 330 * ((-4) - (-5)) * 3,97 = 1310,1 \text{ (кДж)} = 0,36 \text{ (кВт*час)}$$

Таким образом, расход холода для охлаждения сусла при его вымораживании на III ступени составил:

$$Q_{\text{охл}} = 0,36 \text{ (кВт*час)}$$

4.2. Расчет холода для кристаллизации жидкости(выморозков) на III ступени. Расчет холода для охлаждения жидкости (выморозков) производится по формуле 2, где

$$P_2 = 95 \text{ кг} ;$$

$$C_{кр} = 335 \text{ (кДж/кг)}.$$

$$Q_{кр} = 95 * 335 = 31825 \text{ (кДж)} = 8,84 \text{ (кВт*час)}$$

Таким образом, расход холода для кристаллизации жидкости(выморозков) на III ступени составил:

$$Q_{кр} = 8,84 \text{ (кВт*час)}$$

4.3. Расчет холода для получения льда на III ст. Расчет холода для получения льда производится по формуле 3, где

$$P_2 = 95 \text{ кг} ;$$

$$C_2 = 2,06 \text{ (кДж/кг}^\circ\text{C)};$$

$$\Delta t = - 6 \text{ }^\circ\text{C}.$$

$$Q_{лед} = 95 * (-3) * 2,06 = 587,1 \text{ (кДж)} = 0,16 \text{ (кВт*час)}$$

Таким образом, расход холода для получения льда на III ст. составил:

$$Q_{лед} = 0,16 \text{ (кВт*час)}$$

4.4. Общий расход холода на III ст. составил:

$$Q_{общ} = Q_{охл} + Q_{кр} + Q_{лед} = 0,36 + 8,84 + 0,16 = 9,36 \text{ (кВт*час)}$$

$$Q_{общ} = 9,36 \text{ (кВт*час)}$$

Общий расход холода при вымораживании сусли в три ступени составляет:

$$Q_{общ} = Q_{общ0} + Q_{общ1} + Q_{общ2} + Q_{общ3} = 4,84 + 18,28 + 13,79 + 9,36 = 41,27 \text{ (кВт*час)}$$

$$Q_{\text{обг}} = 41,27 \text{ (кВт*час)}.$$

5. Расчет холода при вымораживании виноградного сусла на IVст.

5.1. Расчет холода при вымораживании для охлаждения виноградного сусла на IVст. Расчет холода при вымораживании для охлаждения виноградного сусла заданного объема соответственно производится по формуле 1, где

$$\begin{aligned} P_1 &= 319 \text{ кг;} \\ T_H &= -5 \text{ }^\circ\text{C;} \\ T_K &= -6 \text{ }^\circ\text{C;} \\ C_{\text{сусла}} &= 3,97 \text{ (кДж/кг}^\circ\text{C)}; \end{aligned}$$

Расчет холода при вымораживании для охлаждения виноградного сусла на IVст. для охлаждения жидкости на IVст. составит:

$$Q_{\text{ос}} = 319 * ((-5) - (-6)) * 3,97 = 1266,43 \text{ (кДж)} = 0,35 \text{ (кВт*час)}$$

$$Q_{\text{ос}} = 0,35 \text{ (кВт*час)}$$

5.2. Расчет холода при вымораживании для кристаллизации выморозков на IVст. Расчет холода при вымораживании для кристаллизации выморозков рассчитывается по формуле 2, где

$$\begin{aligned} P_2 &= 11 \text{ кг;} \\ C_{\text{xp}} &= 335 \text{ (кДж/кг)}. \end{aligned}$$

Расчет холода для кристаллизации жидкости на IVст. составит:

$$Q_{\text{xp}} = 11 * 335 = 3685 \text{ (кДж)} = 1,02 \text{ (кВт*час)}$$

$$Q_{\text{xp}} = 1,02 \text{ (кВт*час)}$$

5.3. Расчет холода для получения льда на IVст. Расчет холода для получения льда рассчитывается по формуле 3, где

$$\begin{aligned} P_3 &= 11 \text{ кг;} \\ C_{\text{л}} &= 2,06 \text{ (кДж/кг}^\circ\text{C)}; \\ \Delta t &= -6 \text{ }^\circ\text{C}. \end{aligned}$$

Расчет холода для получения льда на IVст. составит:

$$Q_{\text{лед}} = 11 * (-3) * 2,06 = 67,98 \text{ (кДж)} = 0,018 \text{ (кВт*час)}$$

$$Q_{\text{лед}} = 0,018 \text{ (кВт*час)}$$

5.4. Общий расход холода на IVст. составит:

$$Q_{\text{обш}} = Q_{\text{ост}} + Q_{\text{кр}} + Q_{\text{лед}} = 0,35 + 1,02 + 0,018 = 1,38 (\text{кВт} \cdot \text{час})$$

$$Q_{\text{обш}} = 1,38 (\text{кВт} \cdot \text{час})$$

6. Расчет холода при вымораживании виноградного сусла на Vст.

6.1. Расчет холода при вымораживании для охлаждения виноградного сусла на Vст. Расчет холода при вымораживании для охлаждения виноградного сусла заданного объема соответственно рассчитывается по формуле 1, где:

$$P_1 = 301 \text{ кг};$$

$$T_n = -6^\circ \text{C};$$

$$T_k = -7^\circ \text{C};$$

$$C_{\text{сусло}} = 3,97 (\text{кДж/кг}^\circ \text{C}).$$

Расчет холода при вымораживании для охлаждения виноградного сусла на Vст. составил:

$$Q_{\text{ост}} = 302 * ((-6) - (-7)) * 3,97 = 1198,94 (\text{кДж}) = 0,33 (\text{кВт} \cdot \text{час})$$

$$Q_{\text{ост}} = 0,33 (\text{кВт} \cdot \text{час})$$

6.2. Расчет холода для кристаллизации выморозков на Vст. Расчет холода при вымораживании для кристаллизации выморозков рассчитывается по формуле 2, где

$$P_2 = 0,017 \text{ м}^3;$$

$$C_{\text{кр}} = 335 (\text{кДж/кг}).$$

Расчет холода для кристаллизации жидкости на Vст. составит:

$$Q_{\text{кр}} = 0,017 * 335 = 5695 (\text{кДж}) = 1,58 (\text{кВт} \cdot \text{час})$$

$$Q_{\text{кр}} = 1,58 (\text{кВт} \cdot \text{час})$$

6.3. Расчет холода для получения льда на Vст. Расчет холода для получения льда рассчитывается по формуле 3, где

1.

P_2 - объем кристаллизованной жидкости, $P_2 = 17 \text{ кг};$

$C_{\text{л}}$ - удельная теплоемкость льда (при $t = -10\text{ }^{\circ}\text{C}$), $C_{\text{л}} = 2,06\text{ (кДж/кг}^{\circ}\text{C)}$;
 Δt — удельная температура кристаллизации, $\Delta t = -6\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Расчет холода для получения льда на V ст. составит:

$$Q_{\text{лв}} = 17 * (-3) * 2,06 = 105,6\text{ (кДж)} = 0,02\text{ (кВт*час)}$$

$$Q_{\text{лв}} = 0,02\text{ (кВт*час)}$$

6.4. Общий расход холода на V ст. вымораживания сусла составит:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{охл}} + Q_{\text{кр}} + Q_{\text{лв}} = 0,33 + 1,58 + 0,02 = 1,93\text{ (кВт*час)}$$

$$Q_{\text{общ}} = 1,93\text{ (кВт*час)}$$

Общий расход холода при 5-ти ступенях вымораживания сусла составил:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{общ}0} + Q_{\text{общ}1} + Q_{\text{общ}2} + Q_{\text{общ}3} + Q_{\text{общ}4} + Q_{\text{общ}5}, \text{ где}$$

$Q_{\text{общ}0}$ - расход холода для охлаждения виноградного сусла на подготовительном этапе перед вымораживанием сусла;

$Q_{\text{общ}1}$ - расход холода для охлаждения виноградного сусла на 1-ой ступени вымораживанием сусла;

$$Q_{\text{общ}} = 4,84 + 18,28 + 8,79 + 9,36 + 1,38 + 1,93 = 44,58\text{ (кВт*час)}.$$

Приложение 20

Заключение в отношении продукции Государственного унитарного предприятия города Севастополя «Агропромышленное объединение «Севастопольский винодельческий завод» в связи с заявлением обозначения «Севастопольское» в качестве наименования места происхождения товара.



УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГБНУ СКЗНИИСиВ
д.э.н., профессор

Егоров Е.А.

2015 г.

Заключение

в отношении продукции Государственного унитарного предприятия города Севастополя «Агропромышленное объединение «Севастопольский винодельческий завод» в связи с заявлением обозначения «Севастопольское» в качестве наименования места происхождения товара.

1. Заявитель наименования места происхождения товара: Государственное унитарное предприятие города Севастополя «Агропромышленное объединение «Севастопольский винодельческий завод», расположен по адресу: 299009, г. Севастополь, ул. Портовая, 8.

2. Заявитель с 1962 года производит высококачественные игристые вина, используя виноматериалы, выработанные из винограда, произрастающего как на Крымском полуострове, так и в Севастопольской зоне в хозяйствах, имеющих цеха первичного виноделия: ООО «Качинский», «Садовод», «Полина Осипенко», «Софьи Перовской» на договорных условиях. Совместная деятельность хозяйств Севастопольской зоны виноградарства и виноделия имеет исторические производственные отношения с 60-х годов 20-го столетия, которые направлены на производство игристых вин, включая все стадии производства – от выращивания винограда, его переработки в данных хозяйствах и производства игристых виноматериалов с последующей поставкой их на ГП «Севастопольский винодельческий завод» для производства готовой продукции.

В 1962 году в Инкерманском цехе шампанских вин был произведён массовый тираж с соблюдением всех технологических правил. Впервые было заложено на выдержку 220 тыс. бутылок шампанского. Три года спустя вино этой партии на первом международном конкурсе вин в Тбилиси получило Золотую медаль.

На данный момент завод имеет в своём составе два цеха по производству игристых вин общей мощностью 7 млн. бутылок игристого вина в год.

Заявитель Государственное унитарное предприятие города Севастополя «Агропромышленное объединение «Севастопольский винодельческий завод» располагает по месту своего нахождения полным технологическим циклом, связанным с приёмкой и технологической обработкой виноматериалов (оклейка различными сорбентами, обработка теплом и холодом, фильтрация с использованием различных фильтрующих

систем), включая розлив готовой продукции в потребительскую тару. Для вторичного брожения применяется выведенная на данном предприятии и внедрённая в производство жидкая дрожжевая разводка шампанской расы *Saccharomyces bayanus* «Севастопольская-23», питание которой осуществляли сахарами криоконцентрата виноградного суслу Муската Белого. Подобраны расы дрожжей, дающие минимальный выход из матрицы в среду - *Saccharomyces bayanus* «Севастопольская - 23». Особенностью данной расы дрожжей является кислотовыносливость и сульфитоустойчивость. Также данная раса дрожжей существенно влияет на формирование типичности игристых вин, благодаря чему позволяет Государственному унитарному предприятию города Севастополя «Агропромышленное объединение «Севастопольский винодельческий завод» получать игристые вина стабильного качества с оригинальными органолептическими свойствами.

3. Аграрная зона города Севастополь охватывает около 38 тыс. га. Эти земли исключительно благоприятны для выращивания винограда лучших технических сортов, что способствует производству сухих, шампанских вин и виноматериалов, уникальных марочных вин. Из общей площади сельскохозяйственных угодий в 24,6 тыс. га виноградники занимают 6110 га, сады - 953 га. В структуре сельскохозяйственного производства города виноградарство по праву считается наиболее перспективной и высокорентабельной отраслью. Производство винограда сельскохозяйственными предприятиями города в среднем составляет 26-28 тыс. т, это 1/3 общего объема производства по Крыму.

Территория месторасположения заявителя является примером уникальной, исторически сложившейся мезозоны для производства качественных столовых и игристых вин, входящей в общую экономическую зону выращивания винограда в Крыму.

Город Севастополь расположен на юго-западе Крымского полуострова на обоих берегах Севастопольской бухты, на Гераклеяском полуострове. Территория Севастополя (Большой Севастополь) отличается сложным рельефом, пологими склонами, что положительно влияет на накопление сахаров. Большой Севастополь, чья площадь составляет 1079 км² (включая 216 км² внутренних вод вместе с бухтами) славится разнообразными геоморфологическими, гидрографическими и климатическими условиями. На восточном берегу, в устье реки Чёрной, расположен Инкерман, к юго-востоку от Севастополя лежит Балаклава, у северной границы, в устье одноименной реки, расположен посёлок Кача.

Территория (Большой Севастополь) граничит с административными единицами Автономной Республики Крым — на северо-востоке с Бахчисарайским районом, а на юго-востоке — с территорией Ялтинского городского совета; общая длина сухопутных границ составляет 106 км. На западе и юге территория Большого Севастополя ограничена береговой линией Чёрного моря, общая протяжённость которой составляет 152 км. Крайними точками являются:

- на севере — мыс Лукулл;

- на юге — мыс Николая;
- на западе — мыс Херсонес;
- на востоке — гора Тез-Баир на Ай-Петринской яйле.

Уникальность данной мезозоны характеризуется такими факторами, как физико-химический почвенный состав, климатические условия окрестностей Севастопольской зоны, обеспеченность почв влагой и их плодородие, особенности рельефа.

Климат на территории (Большой Севастополь) близок к субтропическому климату Южного берега Крыма, и имеет свои особенности в двух микроклиматических подзонах:

- в предгорьях — сравнительно мягкий, морской, умеренно-континентальный;
- на юго-восточном побережье — умеренно-континентальный с чертами субтропического средиземноморского типа.

Среднемесячная температура воздуха в течение всего года является положительной. Самый холодный месяц — январь (средняя температура + 1,3 °С), самый тёплый — июль (+23,2 °С). Сумма активных температур выше плюс 10 °С, необходимых для вегетации винограда, составляет 3894 °С. Температура поверхностного слоя воды Чёрного моря у побережья Севастополя также всегда выше нуля, а в июле составляет 22,2 °С. Атмосферные осадки в течение года выпадают довольно равномерно: от 280 до 400 мм в год. Наиболее сухой месяц в году — май. Климат Севастополя представлен таблицей 1.

Таблица 1 – Климат города Севастополя

Климат Севастополя													
Показатель	Месяц												За год
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
Средний максимум, T, °С	5,9	6,0	8,9	13,6	19,2	23,5	26,5	26,3	22,4	17,8	12,3	8,1	15,9
Средняя T, °С	1	2	5	9	15	20	23	22	18	13	8	3	11
Средний минимум, °С	Минус 0,2	Минус 0,4	2,0	6,1	11,1	15,5	18,2	17,9	13,9	9,9	5,4	2,0	8,5
Норма осадков, мм	26	25	24	27	18	26	32	33	42	32	42	52	379

На территории Севастопольского региона берут начало все три основные гряды Крымских гор:

- южная гряда — Балаклавские высоты;
- внутренняя гряда — Мекензиевы горы;
- внешняя гряда — возвышенность Кара-Тау.

Основные типы ландшафтов:

- Сасык-Альминский - ковыльно-степной, равнинно-балочный ландшафт (северная часть города);

- Гераклеийский внешнекуэстовый, ксерофитно-фриганный (занимает самую большую площадь);
- Балаклавский низкогорный, окраинно-грядовый, лесокустарниковый (район Балаклавы);
- Байдарский подгорный, горнокотловинный, лесостепной (самый небольшой по площади, на крайнем юго-востоке Балаклавского района).

Близость моря значительно снижает континентальность климата, тёплый влажный ветер с моря обеспечивает хорошие условия для созревания винограда. Мягкая зима способствует накоплению влаги в почве, а высокая влажность приморского воздуха в период вегетации и рыхлость плантажных почв дают возможность дополнительного обеспечения влагой за счёт конденсационных процессов (до 90 мм в год). Дополнительному увлажнению способствуют находящиеся вблизи виноградных плантаций реки Бельбек, Чёрная и Кача, занимающие в Крыму соответственно первое, второе и четвёртое места по полноводности.

Земельные угодья г. Севастополя совпадают с широтами размещения виноградарских районов Одесской обл. Украины, Кавказского региона России, Грузии, стран балканского полуострова, Австрии, Северной Италии, южной Франции, Юго-восточной Канады, северо-восточных и северо-западных штатов США, имеющих виноградовинодельческие традиции и во многом совпадающие технологии его возделывания.

В Севастопольской зоне распространены скелетные коричневые карбонатные почвы на рыхлых галечниках и продуктах выветривания известняков. В центральной подзоне распространены предгорные карбонатные, а так же бурые горно-лесные остепнённые почвы. В восточной – вполне пригодные под виноград южные чернозёмы, бурые горно-лесные и коричневые почвы. Засоленность почв отсутствует. Содержание токсичных щелочных солей (сульфатов, хлоридов, гидрокарбонатов магния и натрия) не превышает предельно-допустимые нормы.

Особенности физико-химического почвенного состава характеризуются дополнительно содержанием следующих показателей:

- содержание гумуса (по Тюрину) – 2,3-2,6 %;
- подвижного фосфора (P_2O_5) – 0,8-3,2 мг/100 г почвы;
- обменного калия (K_2O) – 20-35 мг/100 г почвы;
- $pH = 7,9-8,2$.

Реакция раствора пашни колеблется от 7,9 до 8,3.

В хозяйствах Севастопольской зоны не выявлено площадей, загрязнённых тяжёлыми металлами и пестицидами. Поэтому в хозяйствах общая эколого-агрохимическая оценка в баллах соответствует агрохимической.

Перечисленные выше характеристики почв влияют на следующие показатели винограда, выращиваемого на территории Севастопольской виноградарской зоны:

- кондиционность сырья для производства вин столовых, ликерных, игристых, а так же коньячных виноматериалов;

- достаточное накопление сахаров (не менее 170 г/дм³);
- необходимое количество титруемых кислот (массовая концентрация от 6,0г/дм³-до 11г/дм³);
- массовая концентрация приведенного экстракта в винах должна быть не менее, г/дм³ : в белых – 17, 0, розовых – 18,0, красных – 19,0;
- достаточно высокое накопление ароматических веществ (эфиры, альдегиды, высшие спирты и т.д.);
- токсичные элементы, микотоксины и пестициды в пределах, установленных в ТР ТС 021/2011;
- массовая часть токсичных элементов, мг/кг, не более чем:
 - свинец – 0,4;
 - кадмий – 0,03;
 - мышьяк – 0,2;
 - ртуть – 0,02.

Таким образом, условия местности определяют особенности выращиваемого винограда, а именно достаточное вызревание винограда, достижение им технической зрелости для производства столовых, специальных, игристых вин и коньячных виноматериалов с высоким накоплением ароматических веществ.

Указанные особенности выращиваемого на территории Севастопольской зоны Крымского полуострова винограда оказывают следующее влияние на особые свойства производимых игристых вин:

- развитие сложного аромата;
- формирование гармоничного вкуса;
- потенциал к развитию сортовых особенностей вина.

Именно благодаря исключительным почвенно-климатическим условиям, специфике технологии (обработка виноматериалов, купаживание, заводское использование и приготовление дрожжевой разводки для вторичного брожения, проведение технологического цикла вторичного брожения) возможно получение в данном географическом объекте высококачественного сырья, из которого вырабатываются уникальные вина со специфическим ароматом и вкусом.

Ассортиментный перечень продукции весьма разнообразен и предполагает к выпуску в 2014-15 гг. 27 наименований игристых вин, и в 12 из которых, как и в самом наименовании предприятия с разработанным и зарегистрированным товарным знаком присутствует слово «Севастополь».

Серия вин, включающая в своё наименование слово «Севастополь»:

1. вино игристое красное «Севастопольское игристое» (полусладкое, сладкое);
2. Вино игристое белое «Севастопольское игристое» (брют, сухое, п/сухое, п/сладкое);
3. Вино игристое белое, розовое «Мускатное Севастопольское» (брют, сухое, п/сухое).

Вина этих серий наряду с популярностью у потребителя получили и профессиональную оценку на различных конкурсах и выставках – ярмарках,

как местного значения, так и федерального и международного уровня. Количество медалей и дипломов подтверждает данный факт: с 1998 года по 2013 год включительно составляет:

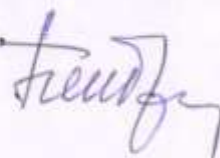
- Гран при – 3(три) «Севастопольское игристое» 1998 г, «Севастопольское игристое» 2001 г, «Красное игристое» 2006 г.;
- золотых – 61(шестьдесят одна);
- больших золотых – 1 (одна, красное Red Glamur», 2009 г.);
- серебряных – 27 (двадцать семь);
- бронзовых – 2 (две);
- золотой кубок качества г. Женева – 1 (один);
- кубок – 5 (пять) г. Киев и г. Севастополь;
- дипломы международных конкурсов – 15 (пятнадцать).

Последней новинкой производства является вино игристое белое и розовое «Мускатное Севастопольское», технология которого разработана совместно с ФГБНУ СКЗНИИСиВ, полученное из винограда, произрастающего в районе Севастополя. Высокое качество продукции подтверждено дегустационной комиссией ФГБНУ СКЗНИИСиВ и находится на одном уровне с качеством «Севастопольского игристого», поскольку было оценено в 9,6 балла при 8,8 проходном.

Таким образом, подтверждается, что производство заявителем товара в виде вина игристого белого и розового «Мускатное Севастопольское» (брут, сухое, полусухое) осуществляется на территории местности, название которой заявляется в качестве Наименования места происхождения товара.

4. На основании вышеизложенного, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства» подтверждает, что заявитель находится на территории Крымского полуострова и производит игристые вина, особые свойства которых исключительно определяются природными условиями для данного географического объекта; состав и органолептические свойства сырья из винограда разных по биологическим признакам сортов, выращенных в Севастопольской виноградарской зоне, находятся в прямой зависимости от климатических, почвенных и экологических условий.

Заведующий ФНЦ «Виноградарство и виноделие»,
доктор сельскохозяйственных наук, доцент



Петров В.С.

Заведующая НЦ «Виноделие»,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор



Гугучкина Т.И.

Исп. Бурда В.Е.