

ИЗ ФОНДОВ РОССИЙСКОЙ НАЦИОНАЛЬНОЙ БИБЛИОТЕКИ

На правах рукописи

Стрибижева Людмила Ивановна

**Обоснование и разработка технологии импрегнированных
жемчужных вин**

Специальность 05.18.01

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени к.т.н.

Краснодар - 2004

На правах рукописи

СТРИБИЖЕВА Людмила Ивановна



**ОБОСНОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ
ИМПРЕГНИРОВАННЫХ ЖЕМЧУЖНЫХ ВИН**

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

АВТОРЕФЕРАТ

**диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук**

Краснодар-2004

Работа выполнена в Кубанском государственном технологическом университете.

Научный руководитель: Доктор технических наук, профессор
Соболев Эдуард Михайлович

Официальные оппоненты: Доктор технических наук, профессор
Агеева Наталья Михайловна

Кандидат технических наук
Микелов Александр Николаевич

Ведущая организация: НПО «Сады Кубани» (г. Краснодар)

Защита состоится **«24» июня 2004 г. в 10⁰⁰ часов** на заседании диссертационного совета Д 212.100.05 Кубанского государственного технологического университета по адресу: **350072, г. Краснодар, ул. Московская, 2, КубГТУ, корпус А, конференц-зал.**

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Кубанского государственного технологического университета.

Автореферат разослан **«21»** мая 2004 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,
кандидат технических наук, доцент



Минакова А.Д.

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. Вина, пересыщенные диоксидом углерода, благодаря проявляемым ими игристым и пенистым свойствам, нежному малоэкстрактивному вкусу, пользуются большим спросом у потребителя. Однако сложность изготовления и высокая стоимость игристых вин делает их недоступными для широкого круга покупателей. В то же время в России и особенно в странах дальнего зарубежья налажено производство, так называемых жемчужных, или искристых, или полуигристых вин. Однако многие вопросы технологии жемчужных вин недостаточно изучены и не регламентированы.

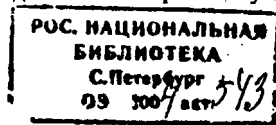
Особую группу среди жемчужных вин занимают напитки, пересыщенные углекислотой эндогенного и экзогенного происхождения (импрегнированные полуигристые вина), обладающие некоторыми отличительными признаками шампанского: «выстрелом», игристыми и пенистыми свойствами. Кроме того, за счет использования соков из плодово-ягодного сырья они приобретают приятный, ценный для потребителя вкус и аромат. В связи с этим исследования, направленные на разработку технологии жемчужных вин, актуальны и представляют большой интерес как для теории, так и для практики виноделия.

Цель и задачи исследований. Целью настоящей работы является научное обоснование и разработка технологии импрегнированных жемчужных вин.

Поставленная цель достигалась решением следующих задач:

- приготовление и проведение физико-химического анализа виноматериалов для жемчужных вин;
- анализ виноматериалов, используемых для жемчужных вин, по специальным показателям купажа, применяемым в шампанском производстве;
- выбор расы дрожжей для проведения вторичного брожения;
- выбор подслащающих материалов для проведения процесса шампаннизации;
- исследование импрегнированных жемчужных вин, приготовленных на базе различных виноматериалов
- разработка технологии получения импрегнированных жемчужных вин

Связь работы с научными программами, планами, темами. Работа выполнена в соответствии с планом **научно-исследовательских работ КубГУ** на



период 1997-2005гг. по программе «Совершенствование технологии виноградных, плодово-ягодных напитков и вин».

Научная новизна работы. Показано, что физико-химические процессы, протекающие при производстве жемчужных вин, по сравнению с другими напитками, пересыщенными диоксидом, углерода, имеют свои особенности, обусловленные более низким уровнем давления CO_2 при вторичном брожении и сбраживанием в герметичной системе виноградных Сахаров, а не сахарозы.

Обосновано, что букет полуигристого вина отличается большим многообразием летучих соединений, а игристые и пенистые свойства усиливаются за счет применения яблочного сока, богатого пектиновыми веществами.

Установлено, что применение сухих активных дрожжей для вторичного брожения сопровождается их быстрым забраживанием и высокой энергией брожения, вследствие чего не происходит необходимого накопления биомассы дрожжей и обогащения вина продуктами их автолиза, что отрицательно сказывается на игристых и пенистых свойствах готового продукта.

Показано, что связанные формы углекислоты образуются при давлении 200 кПа, получаемом путем насыщения вина углекислым газом экзогенного происхождения.

Установлено, что активность β - фруктофуранозидазы при вторичном брожении зависит от расы применяемых дрожжей и субстрата. В среде содержащей инвертный сахар и сахарозу, динамика β - фруктофуранозидазы дрожжей расы ЮС 18-2007 проявляет тенденцию к снижению активности по ходу брожения. Активность β - фруктофуранозидазы дрожжей расы Шампанская 7-1 ОС в растворе сахарозы изменяется по синусоидальной кривой, достигая максимума на 7-й день брожения, а в среде, содержащей глюкозу и фруктозу имеет минимум также на 7-е сутки.

Новизна технологии подтверждена патентом РФ (№ 2220196).

Практическая значимость. В результате экспериментальных исследований, проведенных в лабораторных и производственных условиях научно обоснована и разработана новая технология производства импрегнированных жемчужных вин, обеспечивающая высокое качество и типичность продукта, значительное увеличение производительности основного технологического процесса.

Апробация работы. Основные положения диссертации доложены на международной научной конференции «Научное обеспечение агропромышленного

комплекса» (г. Краснодар, 2000); на международной научно-практической конференции «Актуальные направления развития экологически безопасных технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» (г. Воронеж, 2003) на П Российской научно-практической конференции «Актуальные проблемы инноваций с нетрадиционными природными ресурсами и создания функциональных продуктов» (г. Москва, РАЕН, 2003); на конференции молодых ученых «Химия и биотехнология биологически активных веществ, пищевых продуктов и добавок. Экологически безопасные технологии» (г. Тверь, 2002); на IV научно-практической конференции «Техника и технология пищевых производств» (г. Могилев, 2003). Диссертация в полном объеме доложена и обсуждена на расширенном заседании кафедры технологии виноделия КубГТУ 2004 г.

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 8 научных работ, получен 1 патент РФ на изобретение.

Структура и объем **диссертации**. Диссертационная работа состоит из введения, аналитического обзора литературы, методической части, экспериментальной части, производственных испытаний, выводов и предложений, списка литературы, включающего 142 источника, в том числе 26 зарубежных. Текст диссертации изложен на 120 страницах и содержит 19 таблиц и 12 рисунков.

2 ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В исследованиях использованы шампанские виноматериалы сортов Ркацители, Шардоне, Рислинг, Совиньон, Пино-Блан выработанные в Темрюкском и Анапском районах Краснодарского края и отвечающие требованиям ГОСТ Р 51147-98 «Виноматериалы шампанские. Технические условия».

В качестве подсахаривающих компонентов были использованы вакуум-сусло, тиражный ликер, яблочное концентрированное сусло, виноградный и яблочный сок.

Выбор расы дрожжей проводили с использованием ЧКД Шампанской 7-1 ОС, Ростовская 21, Ленинградская и АСД ЮС 18 - 2007, ЮС 11 - 1002 отличающихся физиологическими особенностями и составом образующихся вторичных продуктов.

Показатели пенистых (пенообразующая способность - F, с; время жизни двусторонней пленки - t, с) и игристых свойств (условно по коэффициенту удельного сопротивления диоксида углерода — K) давление диоксида углерода, вязкость

определяли по специальным методикам (Мержаниан АА., 1979), определение основных компонентов химического состава; объемная доля этилового спирта, массовая концентрация Сахаров, титруемых и летучих кислот, белковых, фенольных и азотистых веществ, полисахаридов, эфиров проводили по методическим рекомендациям ИВиВ «Магарач». Бродильную активность определяли по убыли используемого дрожжами субстрата за счет выделения CO_2 . Обработка данных проводилась с помощью современных численных методов с использование программы Statistika 5 for Windows на ЭВМ.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Исследование химических и физико-химических показателей базовых виноматериалов и кулажей с целью получения жемчужных вин

Физико-химическому анализу подвергали виноматериалы Темрюкского и Анапского районов, приготовленные из шампанских и нешампанских сортов винограда. Было установлено, что полученные таким образом виноматериалы характеризуются большим многообразием и различием в составе, как между сортами, так и в пределах одного сорта культивируемого в разных зонах. При этом какая - либо зависимость между содержанием различных соединений и сортом винограда отсутствует.

Как в Темрюкском, так и в Анапском районе сорт винограда может иметь различную сахаристость. Исследованные виноматериалы имеют разную титруемую кислотность, различное эфиров, содержание аминного и белкового азота (табл. 1). Поэтому установленные показатели не могут служить критерием выбора виноматериалов, направляемых на выработку жемчужных вин.

В то же время глюкоацидометрический показатель, коэффициенты пенообразования, поглотительная способность вина к CO_2 , сопротивление вина выделению CO_2 , а также дегустационные оценки могут стать фактором, который определяет возможность выработки из данного винограда жемчужных вин с улучшенными игристыми и пенистыми свойствами.

В полной мере этим требованиям отвечают шампанские виноматериалы. Кроме того наши исследования показывают, что белый виноград, глюкоацидометрический показатель которого, не превышает 22 единиц, по

содержанию фенольных веществ, полисахаридов, поверхностно-активных соединений, а также по значениям величин К и т, и дегустационной оценки позволяет получать типичные жемчужные вина. Этим требованиям отвечает, в частности, сорт Ркацители, произрастающий во всех винодельческих районах Краснодарского края (табл. 1). Наши опыты показали также, что для производства жемчужных вин, если вести контроль по содержанию фенольных веществ и дегустационной оценке, допустимо отбирать до 65 дал суслу из 1 тонны винограда.

Таблица 1 –Химический состав виноматериалов для импрегнированных жемчужных вин

Образцы виноматериалов	Глюкоацетидометрический показат. винограда	Объемная доля этилового спирта, % об.	Массовое содержание						
			Титруемых кислот, г/дм ³	Фенольных вец., мг/дм ³	Эфиров, мг/дм ³	Полисахаридов, мг/дм ³	Аминого азота, мг/дм ³	Общего азота, мг/дм ³	Белкового азота, мг/дм ³
Темрюкский район									
Ркацителл	21,6	10,9	7,2	119	237,0	454	229,7	330	25,6
Шардоне	20,1	10,4	7,6	108	396,0	310	195,0	350	30,6
Ряслянг	21,9	10,9	7,4	100	158,0	484	122,1	358	20,4
Совиньон	18,5	10,7	9,0	112	167,2	327	143,5	230	32,2
Пино-блан	18,6	10,1	8,8	104	299,0	250	115,4	216	27,2
Анапский район									
Ркацители	21,9	10,1	8,7	111	305,0	400	152,3	286	20,8
Шардоне	19,1	10,1	8,3	117	167,2	330	161,3	382	29,4
Ряслянг	17,5	10,6	9,2	106	370,0	240	146,3	335	27,0
Совиньон	20,8	11,0	8,0	110	325,0	352	193,4	305	21,8
Пино-блан	19,2	10,5	8,4	102	194,0	449	160,8	311	16,8

На основании полученных результатов можно сделать еще один вывод: направлять па вторичное брожение не сортовые виноматериалы, отличающиеся разнообразием физико-химического состава, а купажи, показатели которых смоделированы на оптимальном уровне.

Тем не менее основными критериями для решения вопроса о возможности приготовления жемчужного вина являются: показатель пенообразующей способности виноматериала, сопротивление вина выделению CO₂ и некоторые другие (табл.2).

Таблица 2 – Физико - химический состав и дегустационная оценка винообразующих для жемчужных вин

Образцы	pH	Вязкость, сП	Время жизни пенки τ, с	K	Дегустационная оценка, балл
Темрюкский район					
Ркацители	3,30	3,69	12,22	1,35	7,8
Шардоне	3,10	3,42	12,10	1,30	7,9
Рислинг	3,20	4,18	12,30	1,36	8,0
Совиньон	2,80	3,80	12,11	1,34	8,1
Пино-блан	2,90	2,97	10,30	1,15	8,1
Анапский район					
Ркацители	2,93	3,52	10,80	1,26	7,9
Шардоне	3,00	3,56	10,40	1,15	8,2
Рислинг	2,80	3,60	11,12	1,20	8,0
Совиньон	3,00	3,96	12,31	1,37	8,0
Пино-блан	2,84	3,56	10,90	1,19	8,1

При этом главную роль играет коэффициент, характеризующий пенообразующую способность винообразующих.

Согласно экспериментальным данным пенообразующая способность варьирует в широких пределах. Наибольшие значения этого показателя отмечали в винообразующих из сортов Ркацители, Рислинг, Шардоне (Темрюкского района) и винообразующих Шардоне, Совиньон, Пино-блан (Анапского района) (рис. 1).

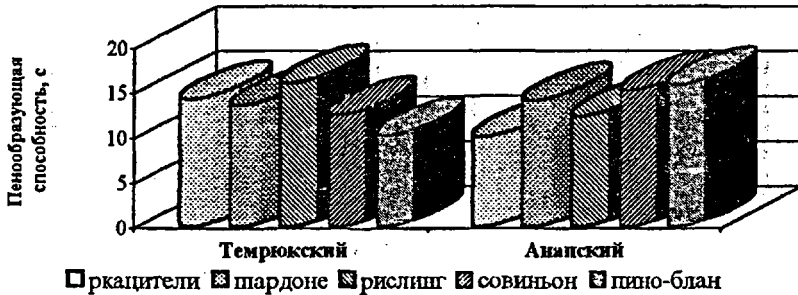


Рисунок 1 - Пенообразующая способность винообразующих для импрегнированных жемчужных вин

По нашим данным коэффициент пенообразующей способности виноматериала или купажа, идущего на приготовление жемчужных вин, не должен быть менее 5 сек, а коэффициент сопротивления вина выделению углекислоты не менее 1,1.

Поэтому представляет интерес влияния отдельных технологических обработок па эти показатели.

Химические показатели купажа при обработке изменяются в соответствии с известными закономерностями, характерными для процессов сорбции и седиментации с участием компонентов вина и оклеивающих материалов (табл. 3). Так, обработка холодом практически не вызывает существенных изменений в составе купажей, однако коэффициент удельного сопротивления выделению CO_2 уменьшается во всех случаях. Это указывает на то, что при охлаждении осаждается часть поверхностно-активных веществ, которые оказывают наибольшее сопротивление массообмену углекислоты в системе вино- CO_2 .

Хранение купажей приводит к некоторому возрастанию устойчивости пены жемчужного вина и объясняется небольшим увеличением концентрации аминного азота и мелкодисперсных осадков, которые попадая в адсорбционные слои в течение определенного времени стабилизируют пену, однако такое явление наблюдается впервые 30-40 дней хранения.

Таблица 3- Химический состав купажа для получения жемчужных вин

Образцы купажей	Объемная доля этилового спирта % об.	Массовая концентрация, г/дм ³		Массовое содержание, мг/дм ³						
		Сахаров	Титруемых кислот	Белкового азота	Фенольных веществ	Эфиров	Полисахаридов	Аминного азота	Общего азота	Fe ³⁺
Купаж необработанный	10,6	2	8,7	26,1	136	210	350	141,8	265	8,9
Купаж обработанный	10,5	1,5	8,1	12,3	104	166	256	111,2	197	3,0

Значения коэффициентов К, τ , F снижаются после обработки оклеивающими материалами. Обработка купажей бентонитом оказывает отрицательное влияние на пенообразующую способность вина и его игристые свойства (табл. 4).

Таблица 4 - Специфические показатели купажа

Образцы купажей	Физико-химические свойства купажа				
	рН	Вязкость сП	Время жизни пленки τ , с	К	F, с
Купаж необработанный	2,90	3,06	11,2	1,27	11,4
Купаж обработанный	2,82	2,97	10,9	0,89	6,2

Таким образом при использовании купажей для производства жемчужных вин необходимо определять K , τ , F , как независимые технологические критерии, дополняющие друг друга.

Поэтому игристые и пенные свойства вина будут главным образом зависеть от процесса шампанизации и последующей выдержки вина.

3.2 Совершенствование технологии вторичного брожения купажей

3.2.1 Выбор расы дрожжей для вторичного брожения

Наиболее важными критериями для проведения вторичного брожения являются применяемая раса дрожжей и тип сахаросодержащего компонента.

Выбор расы дрожжей проводили на основе данных, характеризующих бродительную активность дрожжей при сбраживании различных сред. С этой целью определяли энергию дыхания и энергию брожения по убыли используемого дрожжами субстрата за счет выделения CO_2 . В опыте применяли различные штаммы дрожжей чистой культуры и активные сухие дрожжи (табл. 5).

Полученные данные показывают, что из чистых культур дрожжей наибольшей бродительной способностью обладают дрожжи Шампанская 7-10 С, а из активных сухих -АСД ЮС 18-2007.

Таблица 5 - Бродительная активность различных рас дрожжей

Расы дрожжей	Количество поглощаемого кислорода, Q_{O_2} Мкл/мг сух. веса/мин.	Количество выделяющейся углекислоты, Q_{CO_2} Мкл/мг сух. веса/мин.	$\frac{Q_{CO_2}}{Q_{O_2}}$
Ростовская 21	0,0027	0,0063	2,360
Шампанская 7-10С	0,0026	0,0110	4,230
Ленинградская	0,0026	0,0091	3,522
ЮС 11-1002	0,0026	0,0089	3,460
ЮС 18-2007	0,0026	0,0131	4,850

В связи с этим представляет интерес динамика сбраживания виноградных Сахаров выбранными расами дрожжей (рис. 2).

Полученные данные свидетельствуют, что раса ЛСД ЮС 18 - 2007 забраживает на двое суток раньше и сам процесс брожения протекает более интенсивно, при этом следует отметить, что полное выбраживание на расе АСД происходит не во всех случаях, брожение иногда заканчивается на остаточном уровне сахаристости 5-7 г/дм³.

Кроме того, накопление биомассы дрожжей, которые в дальнейшем в процессе автолиза служат источником различных соединений, улучшающих игристые и пенные свойства жемчужных вин, наблюдается в значительно меньшем объеме, чем в случае с ЧКД. В то же время наиболее важное преимущество ЧКД состоит еще и в том, что при сбраживании она образует большое число автолизированных клеток, которые обогащают вино различными соединениями улучшающими игристые и пенные свойства вина.

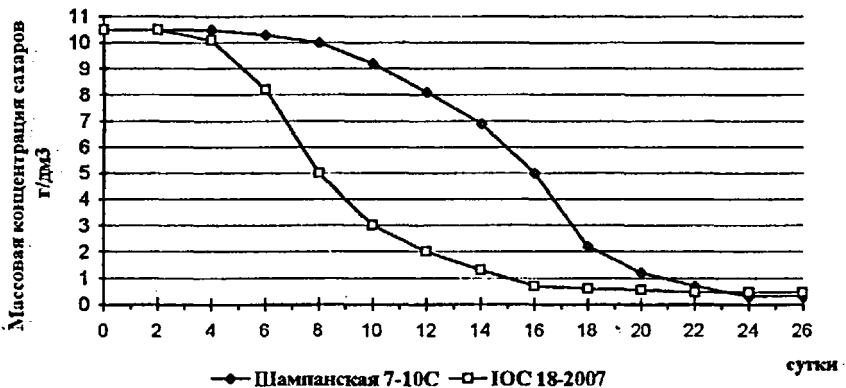


Рисунок 2 — Динамика ферментации Сахаров различными расами дрожжей

3.2.2 Выбор подслащивающего компонента

Одна из отличительных особенностей технологии жемчужных вин заключается в применении в качестве подслащивающего компонента для вторичного брожения исключительно виноградных резервов сладости, а не свекловичного сахара, как в случае шампанских и игристых вин.

Поэтому мы провели сравнительное изучение вторичного брожения виноматериалов с добавлением свекловичного и виноградного Сахаров (табл. 6).

Для исследования была взята раса дрожжей Шампанская 7-1 ОС и подслащающие компоненты: тиражный ликер и вакуум - сусло.

Таблица 6 - Влияние вторичного брожения на химический состав импрегнированных жемчужных вин

Продолжительность брожения, сут.	Состав тиражной смеси	Объемная доля этилового спирта, % об.	Массовая концентрация титруемых кислот, г/дм ³	Массовое содержание, мг/дм ³					
				Фенольных вещ.	Эфиров	Полисахаридов	Аминого азота	Общего азота	Белкового азота
5 суток	В/м+тиражный ликер	10,6	8,6	230	206	308,0	129,5	246,0	12,4
	В/м+вакуум-сусло	10,7	9,1	246	220	360,2	136,6	250,0	12,6
10 суток	В/м+тиражный ликер	10,6	8,7	231	208	310,0	130,4	248,4	12,5
	В/м+вакуум-сусло	10,7	9,1	244	225	362,0	138,0	250,3	12,9
15 суток	В/м+тиражный ликер	10,6	8,7	228	218	305,0	135,0	242,6	12,7
	В/м+вакуум-сусло	10,8	8,9	242	230	357,0	140,2	253,8	13,3
20 суток	В/м+тиражный ликер	10,7	8,6	220	220	300,2	133,5	240,7	12,9
	В/м+вакуум-сусло	10,8	8,7	235	232	348,0	142,2	256,3	13,6
25 суток	В/м+тиражный ликер	10,7	8,5	216	236	298,4	130,6	243,6	13,1
	В/м+вакуум-сусло	10,9	8,6	230	248	342,5	136,4	254,1	14,0

Полученные данные свидетельствуют, что в опытном образце, содержащем виноградные сахара, возросла концентрация полисахаридов, фенольных и азотистых веществ. Этот факт можно объяснить тем, что вакуум-сусло, по сравнению с сахарозой, используемое в качестве сахаросодержащего компонента, имеет более богатый состав веществ, которые могут активно участвовать в биохимических процессах шампанизации.

Опытный образец отличается также более высокими показателями специфических свойств жемчужных вин (табл. 7). В нем возрастает значение K , τ , F , что объясняется биосинтезом таких соединений, как кислоты, альдегиды, спирты и другие летучие вещества, которые образуют подвижные жидкие адсорбционные слои и положительно влияют на игристые свойства.

Таблица 7 - Специфические показатели импрегнированных жемчужных вин

Продолжительность, сутки	Состав тиражной смеси	Вязкость, сП	Время жизни пленки τ , с	K	F , с
5 суток	В/м+тиражный ликер	3,24	10,7	0,96	7,1
	В/м+вакуум-сусло	3,40	11,2	0,98	8,2
10 суток	В/м+тиражный ликер	3,20	10,9	1,00	7,6
	В/м+вакуум-сусло	3,35	11,8	1,15	9,0
15 суток	В/м+тиражный ликер	2,94	11,5	1,13	8,0
	В/м+вакуум-сусло	2,89	12,3	1,35	9,5
20 суток	В/м+тиражный ликер	2,88	12,1	1,17	8,4
	В/м+вакуум-сусло	2,87	13,4	1,37	10,0
25 суток	В/м+тиражный ликер	2,82	12,7	1,24	9,0
	В/м+вакуум-сусло	2,86	13,6	1,39	10,9

Такой характер изменения физико-химических свойств и показателей жемчужных вин, на наш взгляд, объясняется действием β - фруктофуранозидазы. С целью изучения влияния β - фруктофуранозидазы на процесс ферментативного гидролиза углеводов были поставлены специальные опыты. В субстраты содержащие только сахарозу, глюкозу, фруктозу или вакуум - сусло вносили в одном случае активные сухие дрожжи, а в другом - чистую культуру дрожжей Шампанская 7-1 ОС. Субстраты подвергали вторичному брожению, в процессе которого определяли активность β - фруктофуранозидазы на 4,7,11 сутки (рис. 3).

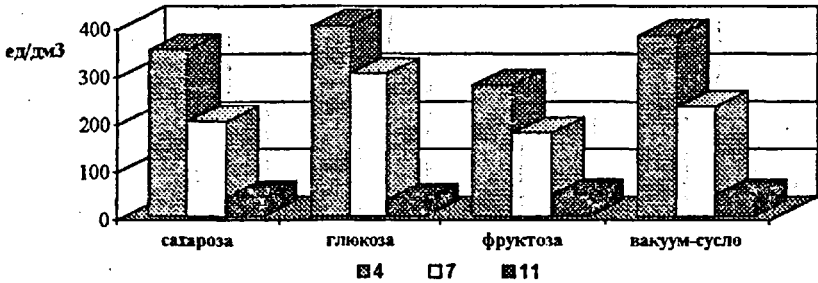


Рисунок 3 - Активность β – фруктофуранозидазы расы дрожжей ИОС 18-2007

Результаты опыта с активными сухими дрожжами показывают, что β – фруктофуранозидаза независимо от типа сахара проявляет тенденцию к уменьшению активности по ходу процесса брожения. Дыхательный коэффициент дрожжей при этом, напротив, постоянно возрастает (рис. 4).

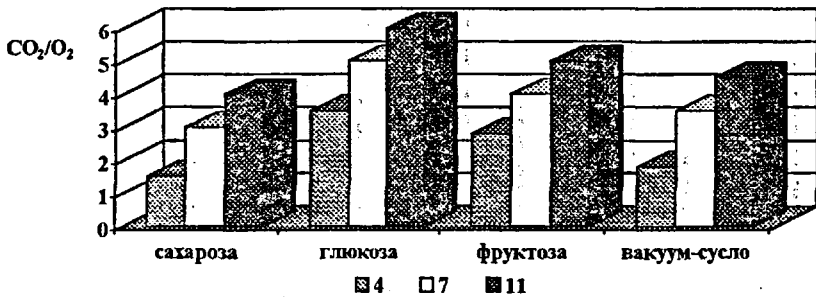


Рисунок 4 – Дыхательный коэффициент расы дрожжей ИОС 18-2007

Динамика активности β – фруктофуранозидазы с участием расы дрожжей Шампанская 7-10 С имеет другой вид. В среде содержащей сахарозу, ее активность, небольшая в начале процесса, на 7 сутки достигает своего максимума, а затем опять снижается почти до первоначального значения. В среде с добавлением глюкозы, фруктозы, вакуум-сусла наблюдается обратная картина: активность β – фруктофуранозидазы, имея достаточно высокое первоначальное значение, снижается до минимума на 4 сутки брожения, а затем снова возрастает. Такое изменение β – фруктофуранозидазы, на наш взгляд, объясняется активным участием в реакции продуктов автолиза дрожжей (рис. 5).

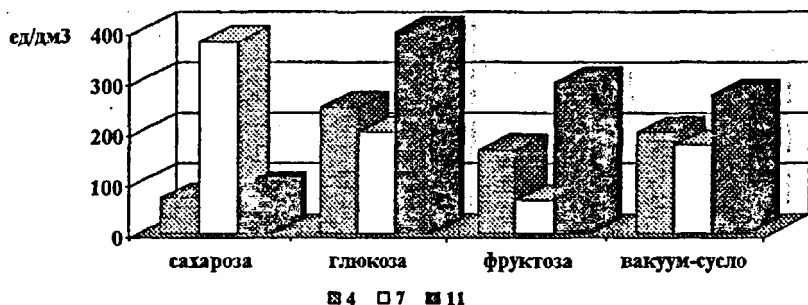


Рисунок 5- Активность β – фруктофуранозидазы расы дрожжей Шампанская 7-10С

Изменение дыхательного коэффициента в точности повторяет динамику активности β - фруктофуранозидазы дрожжей расы Шампанская 7-10С (рис. 6).

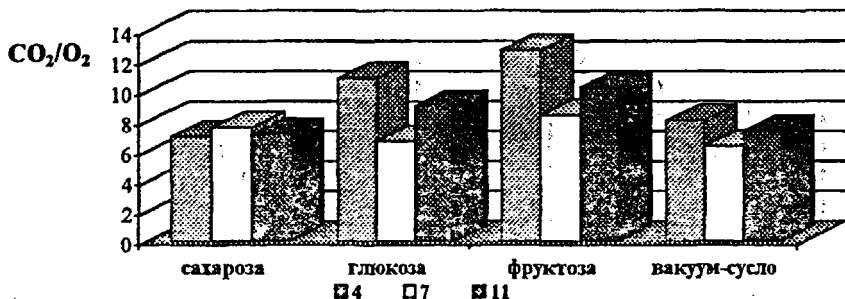


Рисунок 6 – Дыхательный коэффициент расы дрожжей Шампанская 7-10С

3.2.3 Влияние CO_2 на игристые и пенные свойства купажей

Решающую роль в формировании игристых и пенных свойств вина играет диоксид углерода. В зависимости от внешних условий он может находиться в вине в свободном, растворенном и связанном состоянии. Связанные формы CO_2 (RCO_2) главным образом определяют игристые и пенные свойства, поэтому технология вин пересыщенных углекислотой должна быть направлена на накопление RCO_2 .

Наиболее полную информацию о наличии связанных форм углекислоты можно получить, анализируя кривые кавитационной десорбции из вина, пересыщенного CO_2 .

Нами установлено, что кривая кавитационной десорбции диоксида углерода из жемчужного импрегнированного вина подобна такой же кривой для шипучего вина (рис.7).

Из анализа кривых следует, что содержание связанных форм диоксида углерода импрегнированного жемчужного вина очень мало. Это связано с короткой продолжительностью вторичного брожения при производстве жемчужных вин и давлением CO_2 , которое часто не превышает 200 кПа.

Известно, что накопление связанных форм углекислоты зависит не только от ПАВ, но и от величины давления, которое должно быть не ниже 200 кПа.

Поэтому мы провели следующий опыт. Купаж, составленный для получения импрегнированного жемчужного вина, насытили минеральным диоксидом углерода до давления 200 кПа и при этом давлении провели вторичное брожение. После окончания брожения построили кривые десорбции углекислого газа из опытного образца и игристого вина.

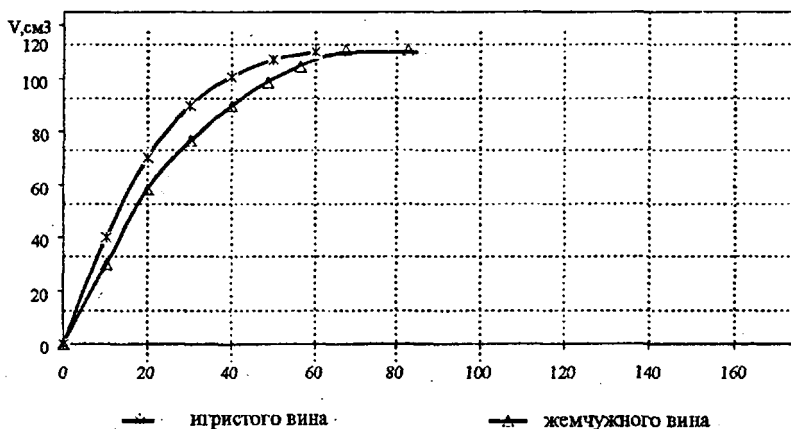


Рисунок 7 - Кривые кавитационной десорбции диоксида углерода: из жемчужного и игристого вина

Как следует из рисунка, характер кривых изменился: десорбция CO_2 из опытного вина приобрела более пологий характер, чем подобная кривая из шипучего вина. Полученные результаты позволяют сделать вывод, что применение CO_2 экзогенного происхождения также способствует образованию связанных форм CO_2 . Полученные результаты были положены в основу новой технологии жемчужных вин с высокими игристыми и пенистыми свойствами.

Особенность предлагаемой технологии заключается в том, что жемчужные вина получают путем первичного сбраживания виноградного сока, предварительно насыщенного диоксидом углерода экзогенного происхождения до давления 200 кПа, и использованием дрожжей Шампанская 7-10С, накапливающих большую биомассу. Это позволяет уже на первых стадиях брожения смоделировать условия для образования связанных форм CO_2 .

3.3 Обоснование и разработка импрегнированных жемчужных вин с улучшенными игристыми и пенистыми свойствами

Как было установлено выше, виноградные углеводы являются лучшим резервом сладости, чем тиражный ликер, сахаристость, которого определяется сахарозой. Поэтому мы провели выбор сахаросодержащего компонента, резерв сладости которого составляет глюкоза и фруктоза. Для исследования были взяты виноградное вакуум-сусло, яблочный концентрированный сок, виноградный и яблочный соки, а в качестве контроля использовали тиражный ликер. В исходный базовый виноматериал добавляли сахаросодержащие компоненты до одинаковой концентрации и проводили вторичное брожение. После окончания вторичного брожения жемчужное вино подвергали физико-химическому анализу с целью определения специальных показателей (табл. 8).

Таблица 8 - Физико-химический состав белых импрегнированных жемчужных вин

Состав тиражной смеси	Время жизни плёнки τ, с	Сопротивление выделению CO_2 , К	Равновесное давление CO_2 , МПа	Показатели свойств	
				игристых, м	пенистых, п
Виноматериал+ тиражный ликер	10,9	1,03	0,22	3,7	3,6
Виноматериал+ Яблочн. конц. сусло	11,4	1,32	0,24	5,3	5,6
Виноматериал+ Вакуум-сусло	11,3	1,23	0,23	4,9	4,8
Виноматериал+ Виноградный сок	10,8	1,13	0,22	1,8	0,6
Виноматериал+ Яблочный сок	10,0	1,15	0,23	3,0	1,3

Из анализа данных вытекает, что показатели игристых и пенистых свойств вина наибольшее значение имеют в образце в котором в качестве подслащивающего компонента использовалось яблочное концентрированное сусло. Очевидно, яблочный сок содержит большое количество поверхностно-активных веществ разного рода, способных образовывать жидкие подвижные слои и гелеобразные структуры, с которыми связывают высокие игристые и пенистые свойства.

Импрегнированные жемчужные вина приготовленные на виноградном вино материале и яблочном концентрированном сусле, в качестве сахаросодержащего компонента, отличаются высокими показателями (рис. 9).

Таблица 9 - Химический состав и органолептическая оценка белых жемчужных вин

Состав тиражной смеси	Объемная доля этилового спирта, % об.	Массовое содержание				Органолептическая характеристика после шампанизации
		Сахаров, г/дм ³	титруемых кислот, г/дм ³	фенольных веществ, мг/дм ³	Белкового азота, мг/дм ³	
Виноматериал+ тиражный ликер	10,2	2,0	6,03	190	10,4	Букет развитый. Вкус полный. Цвет золотистый.
Виноматериал+ Яблочн. конц. сусло	10,1	2,0	6,12	200	14,1	В букете цветочные тона, а также аромат свежих яблок. Вкус полный. Цвет светло-соломенный
Виноматериал+ Вакуум-сусло	10,3	2,2	6,07	180	11,5	Букет вина развитый. Вкус свежий. Цвет светло-соломенный
Виноматериал+ Виноградный сок	10,3	2,3	6,20	116	7,6	В букете аромат полевых цветов. Вкус полный. Цвет светло-соломенный
Виноматериал+ Яблочный сок	10,2	2,3	6,05	129	8,8	В букете яблочные тона. Вкус развитый. Цвет светло-соломенный

По органолептической характеристике жемчужные вина, приготовленные с внесением яблочного концентрированного сула, развивают цветочные, а также тонкие тона свежих яблок, что в сочетании со свежим вкусом делает эти напитки востребованными.

Наши дальнейшие опыты показали, что приготовление импрегнированных жемчужных плодово-ягодных вин, пересыщенных диоксидом углерода эндогенной природы не рационально.

3.3.3 Способ получения импрегнированного жемчужного вина

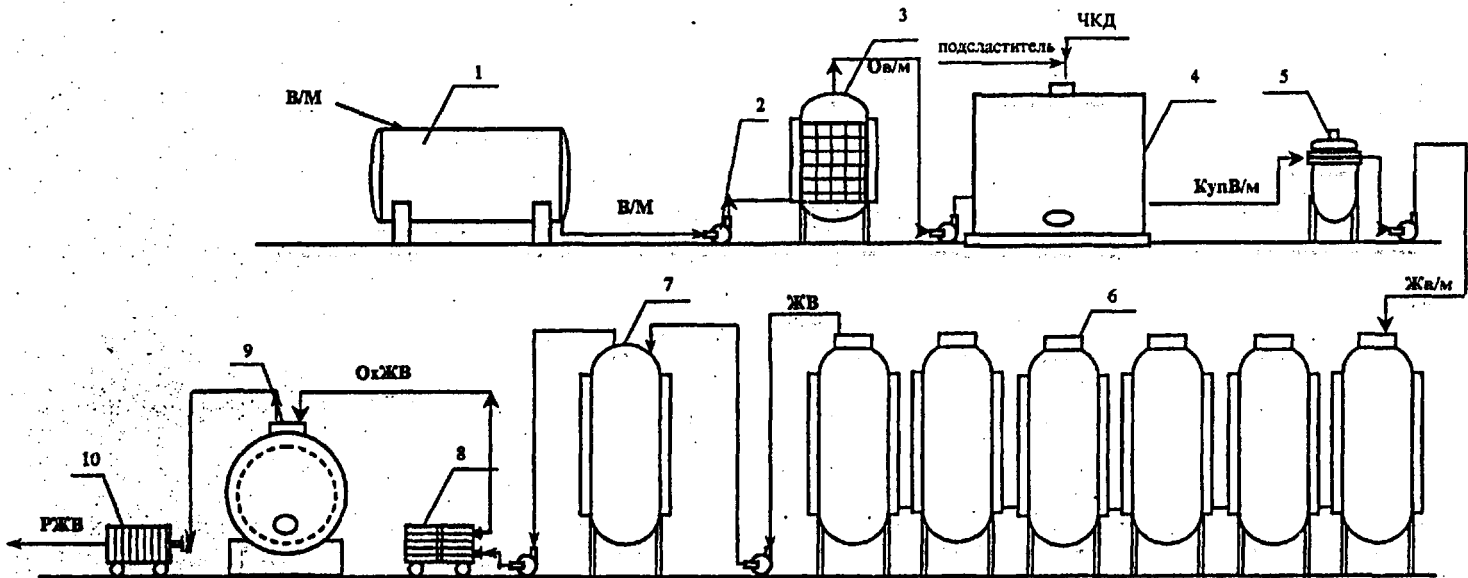
На основании результатов лабораторных исследований и промышленных испытаний нами обоснована и разработана технология производства жемчужных вин. Сущность ее заключается в том, что для производства импрегнированного жемчужного вина готовят купаж из сортов Совиньон, Пино-блан и Рислинг в соотношении 40:40:20 Тсмрюкского района, при сахаристости не ниже 17%. Полученный купаж обрабатывают с целью стабилизации.

Для проведения вторичного брожения составляется бродильная смесь, в которую входит полученный ранее купаж в количестве в зависимости от объема, подслащающее вещество, содержащее не менее 10 т/дм³ виноградных Сахаров, в качестве которого используется яблочный концентратированный сок, разводка дрожжей из расчета содержания 1,5-2 млн. клеток в 1 см³ бродильной смеси.

Брожение начинают после предварительного искусственного насыщения вина минеральным CO_2 до 200 кПа и подвергают сбраживанию при температуре 10-15 °С в течение не менее 12 суток, давление поддерживают на протяжении всего процесса вторичного брожения. При этом выделяющееся CO_2 вытесняет находящийся в вине CO_2 экзогенного происхождения, а избыток давления сбрасывается в атмосферу. После окончания брожения вино декантируют, обрабатывают холодом до (- 3) - (- 4) °С, фильтруют и разливают.

ВЫВОДЫ

1. На производство жемчужных вин возможно направлять все шампанские сорта винограда, а также белые сорта, имеющие глюкоацидометрический показатель не более 22 и отбирать до 65 дал суслу из 1 тонны винограда.
2. Вторичное брожение при производстве импрегнированных жемчужных вин следует проводить не на сортовых виноматерпалах, а на купажах, специальные показатели которых - пенообразующая способность, сопротивление выделению CO_2 , поглотительная способность к CO_2 и др. - смоделированы в оптимальных значениях: К не менее 1,1, F не менее 5сек.
3. Впервые установлены закономерности изменения активности при сбраживании различных сред в процессе шампанзации чистой культуры Шампанская 7-10С, а из активных сухих - ЮС 18-2007.



1 - емкость для хранения виноматериала; 2 - насос центробежный; 3 - резервуар для обескислороживания; 4 - купажер; 5 - сатуратор; 6 - бродительные резервуары; 7 - накопительная емкость; 8 - теплообменник для обработки холодом; 9 - термосрезервуар; 10 - фильтр;

-В/М-виноматериал; -Ов/м- обескислороженный виноматериал; -КупВ/м- купажный виноматериал; -Жв/м- жемчужн виноматериал; -ЖВ- жемчужное вино; -ОхЖВ- охлажденное жемчужное вино; -РЖВ- розливостойкое жемчужное вино;

Рисунок 9 - Технологическая схема производства импрегнированного жемчужного вина

4. Раса АСД ЮС 18-2007, по сравнению с Шампанской 7-1 ОС забраживает на двое суток раньше, а сам процесс брожения протекает более интенсивно. Однако часто полного выбраживания на пей не происходит, что ведет к образованию недобродов; накопление биомассы дрожжей которые в дальнейшем служат источником различных соединений, улучшающих игристые и пенистые свойства жемчужных вин, происходит в значительно меньшем объеме, чем при использовании ЧКД.
5. Доказано, что применение подслащивающего компонента для вторичного брожения ликера, приготовленного на основе свекловичного сахара, как это принято в шампанском производстве, нецелесообразно, так как виноматериал при этом оказывается более бедным по химическому составу.
6. Установлено отличие в динамике брожения между активными сухими дрожжами и чистой культурой дрожжей. β - фруктофуранозидаза АСД независимо от типа сахара проявляет тенденцию к уменьшению активности по ходу процесса брожения, а дыхательный коэффициент при этом постоянно возрастает. Динамика активности β - фруктофуранозидазы в случае использования дрожжей Шампанской.7-10С имеет другой характер. В среде, содержащей сахарозу, активность ее, сравнительно небольшая в начале процесса, на 7 сутки достигает максимума, а затем опять снижается до своего первоначального значения. В средах с добавлением глюкозы, фруктозы и вакуум-сусла наблюдается обратная картина: активность β - фруктофуранозидазы, имея достаточно высокое первоначальное значение, снижается до минимума па 7 сутки брожения, а затем снова возрастает. Изменение дыхательного коэффициента в точности повторяет динамику β - фруктофуранозидазы.
7. Импрегнированные жемчужные вина, приготовленные с использованием концентрированного яблочного сока в качестве подслащивающего компонента, отличаются лучшими игристыми и пенистыми свойствами, чем такие же вина, полученные с использованием виноградного сока и ликера.
8. Показано, что связанные формы углекислоты, определяющие высокое качество игры (жемчужных вин), образуются при давлении диоксида углерода свыше 200 кПа не зависимо от экзогенного или эндогенного его происхождения.

Кривые кавитационной десорбции из жемчужного вина, пересыщенного CO_2 , имеют вид более пологий, чем из шипучего вина, что свидетельствует об образовании некоторого количества связанных форм диоксида углерода.

9. По результатам проведенных исследований разработана и запатентована технология производства импрегнированного жемчужного вина с высокими показателями игристых и пенистых свойств.
10. Экономический эффект от внедрения разработанного способа производства импрегнированного жемчужного вина составил 7064,4руб. на 1000 дал.

Список публикаций по теме диссертации

1. Стрибжева Л.И. Некоторые вопросы совершенствования технологии жемчужных вин // Известия вузов. Пищевая технология. - 2003. - № 5-6. - С. 129 -130.
2. Григорьян Г.В., Соболев Э.И., Стрибжева Л.И. Влияние пряно-ароматического сырья на состав ароматообразующих веществ ароматизированных вин пересыщенных диоксидом углерода // Известия вузов. Пищевая технология. - 2004. - №2-3. - С. 130-131.
3. Соболев Э.М., Стрибжева Л.И. Разработка технологии жемчужных вин // Материалы конференции молодых ученых «Химия и биотехнология биологически активных веществ, пищевых продуктов и добавок. Экологически безопасные технологии»/г. Тверь, 2002. Вып.2.- С. 62-63.
4. Соболев Э.М., Струкова В.Е., Стрибжева Л.И. Совершенствование технологии жемчужных вин // Материалы IV научно- практической конференции «Техника и технология пищевых производств»/ г. Могилев, 2003. Часть 1.-С.117-118.
5. Соболев Э.М., Стрибжева Л.И. Производство жемчужных вин на основе яблочного суслу // Материалы II Российской научно-практической конференции «Актуальные проблемы инноваций с нетрадиционными природными ресурсами и создания функциональных продуктов»/г. Москва РАЕН. 2-3 июня 2003. - С. 173 — 174.
6. Стрибжева Л.И., Кивилева Л.М., Григорьян Г.В. Кинетика вторичного брожения при производстве жемчужных вин // Материалы международной научно-практической конференции «Актуальные направления развития экологически безопасных технологий производства, хранения и переработки

- сельскохозяйственной продукцию) /г. Воронеж. 15-18 апреля 2003. - Т 2.- С. 48 - 49.
7. Стрибижева Л.И., Григорьян Г.В., Кивилева Л.М. Влияния минеральных сорбентов на основные питательные вещества дрожжей при шампанизации вина // Материалы международной научно-практической конференции «Актуальные направления развития экологически безопасных технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукцию) / г. Воронеж. 15-18 апреля 2003. - Т 2. - С. 49-50.
8. Стрибижева Л.И., Григорьян Г.В., Кивилева Л.М. Влияние различных минералов на катионный состав шампанизированного вина // Материалы международной научно-практической конференции «Актуальные направления развития экологически безопасных технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» /г. Воронеж. 15-18 апреля 2003. - Т 2. - С. 50-51.
9. Патент № 2220196 РФ, МПК 7 С 12 G 1/06 /Способ производства жемчужного вина / Стрибижева Л.И., Струкова В.Е., Соболев Э.М. - № 2002114389 (015231); заявлено 31.05.2002; Опубликовано 27.12.2003г.

**Подписано к печати 19.05.2004 г.
Тираж 100 экз. Заказ № 31/01
Отпечатано в ООО "Компания Грэйд-Принт"
г. Краснодар, ул. Старокубанская, 118**