

Государственное задание № 0833-2019-0022

Обоснование стратегии и методологии производства и хранения виноградарской продукции в системе органического земледелия и развития сектора высококачественного виноделия, включая виноделие с эко- и географическим статусами

(комплексная тема, выполняемая совместно с лабораториями органического виноградарства и хранения винограда)

Сроки выполнения: январь 2019 г. – декабрь 2023 г.

Цель – повышение конкурентоспособности отечественного виноделия на основе расширения сектора винопродукции с уникальными качественными характеристиками, обусловленными географическим происхождением, и минимальным риском для здоровья за счет использования органического сырья и технологий, соответствующих правилам производства экопродукции

Исполнители от лаборатории тихих вин: Остроухова Е.В., гл.н.с., д.т.н., с.н.с. – руководитель

Пескова И.В., вед.н.с., к.т.н., с.н.с. – ответственный исполнитель

Тимофеев Р.Г., вед.н.с., к.т.н., доцент

Пробейголова П.А., с.н.с., к.т.н.

Луткова Н.Ю., мл.н.с.; Вьюгина М.А., мл.н.с.

Евстафьева О.Ю., вед. инженер;

Сулейманова М.И., вед. инженер;

Тампей И.К., вед. инженер;

Еременко С.А., инженер-технолог



РЕЗУЛЬТАТЫ НИР 2019-2022 годов

- **создана методология и рекомендации по управлению качеством вин с географическим статусом (РИД)**
- **определены методологические аспекты стратегии развития органического виноделия**
- **создана база данных и выявлены особенности формирования компонентных и энзимных комплексов, включая SO₂-связывающие, в системе «виноград-вино» в зависимости от сорта винограда, района его произрастания, системы земледелия, режимов и параметров технологических приемов производства виноматериалов, культур дрожжей, в том числе выделенных из природной среды**
- **обоснованы системы параметров для отбора сортов винограда и контроля качества урожая, скрининга культур дрожжей для виноделия с нулевой и пониженной SO₂-нагрузкой**

РАЗРАБОТКА МЕТОДОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ВИН С ЭКОСТАТУСОМ, АЛГОРИТМОВ И ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ЕЕ РЕАЛИЗАЦИИ

ЦЕЛЬ НИР 2023 г:

разработка методологии (включая параметры контроля), алгоритмов и технологических решений по управлению качеством тихих вин с экостатусом в направлении раскрытия их индивидуальных особенностей, обусловленных природными факторами, и снижения рисков отрицательного воздействия на человека

ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЙ:

закономерности трансформации компонентных и энзимных комплексов, взаимосвязанных с качеством, антиоксидантными и SO₂-связывающими свойствами, в системе «виноград-вино» в зависимости от природных (агроэкологические условия, сорт винограда) и технологических (система земледелия, параметры и режимы этапов производства и хранения вин) факторов

ПРЕДМЕТ ИССЛЕДОВАНИЙ:

основные принципы, параметры контроля и технические решения по оптимизации технологических и биотехнологических этапов производства вин с пониженной SO₂-нагрузкой, включая вина с органическим статусом

- **обобщить факторы и закономерности** трансформации от винограда до вина компонентных и энзимных комплексов, взаимосвязанных с качеством, антиоксидантными и SO_2 -связывающими свойствами
- **разработать метод** определения SO_2 -связывающей способности и рациональных доз сульфитации сухих вин
- **исследовать** динамику органолептических характеристик и параметров качества вин с пониженной SO_2 -нагрузкой в процессе хранения
- **разработать** основные принципы, систему контроля и технические решения по оптимизации технологических и биотехнологических этапов производства вин с пониженной SO_2 -нагрузкой, включая вина с органическим статусом
- **разработать рекомендации** по управлению качеством вин с пониженным и нулевым содержанием сернистой кислоты и провести их производственную апробацию

Блок табличных сведений в программе Statistica + инструментарий для расчета и анализа

ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКАЯ ЗОНА

ЮЖНОБЕРЕЖНАЯ

ПРЕДГОРНАЯ

СТЕПНАЯ

Южный берег
Крыма

горно-
долинный
район

горно-долинно-
приморский
район

восточно-
предгорный
район

крымский
западно-
приморский
предгорный
район и г.
Севастополь

предгорный район

западный
приморско-
степной район

центральный
степной район

СИСТЕМА ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

ТРАДИЦИОННАЯ (химические средства защиты растений : ХСЗР)

БИОЛОГИЗИРОВАННАЯ

(сокращение обработок ХСЗР + органоминеральные и биопрепараты для стимулирования защитной системы растения: 50 схем)

ОРГАНИЧЕСКАЯ

(исключение ХСЗР; природные органоминеральные и биологические препараты: 55 препаратов/схем)

СОРТА ВИНОГРАДА

Крымские автохтонные – 35 сортов (Кокур белый, Сары пандас, Шабаш; Эким кара, Кефесия, Джават кара и др.)

Интродуцированные винные – 29 сортов (Алиготе, Шардоне, Мускат белый, Каберне-Совиньон, Мерло, Сира и др.)

Селекции «ВНИИВиВ «Магарач» РАН» и др. НИИ – 16 сортов (Цитронный Магарача, Бастардо магарачский, Рубиновый Магарача, Первенец Магарача, Ифигения, Гайдамак, Фиолент и др.)

ГОДЫ УРОЖАЯ: 2016-2023

ПОКАЗАТЕЛИ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА, ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ И БИОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ:

ВИНОГРАДА – в основном по 50 показателям;
ВИНОМАТЕРИАЛОВ И ВИН – по 73 показателям.

Объем выборки:

499 партии винограда 80 сортов из 9 районов; 818 партий виноматериалов; 41 образец вин (производственных)



**МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЙ:
технологические приемы, используемые при выработке виноматериалов**

6

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ	Используемые препараты, доза	ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ	Используемые препараты, доза
КРАСНЫЕ ВИНОМАТЕРИАЛЫ		БЕЛЫЕ ВИНОМАТЕРИАЛЫ	
Брожение мезги до 1/3 остаточных сахаров/насухо Прессование мезги Дображивание суслу насухо	Подкормка для дрожжей: -тиамин (Витамон комби), 30г/гЛ Т=20-26 °С	Дробление винограда Прессование мезги Осветление суслу Брожение суслу	Т=12-14 °С в течение 12 ч Т=20-24 °С
ВАРЬИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ			
Доза сульфитации мезги	0; 10; 55; 75; 100 мг/дм ³ SO ₂	Доза сульфитации суслу	0; 30; 75; 100 мг/дм ³ SO ₂
Ферментация мезги	- ФП Тренолин Х-тракт (0,08 0,25см ³ /кг) - без ферментации	Обработка суслу: - перед осветлением: - перед брожением	- без обработки + препарат галлотанина (Т) 0,03-0,15 г/дм ³ + желатин (Ж), 1% раствор, 50 см ³ /дм ³ + бентонит (Б), 1 г/дм ³ + ферментный препарат (ФП, Lallzyme НС, 0,05 г/дал) + комбинированная + тиамин (Витамон комби), 30г/гЛ
Культура дрожжей (ЦКП КМВ «Магарач»)	I - 250 (Бордо-60) I-24 (Бордо 20) I-640 (Меганом красный 3) I- 652 (Одесский черный СД-13) I - 25 (Каберне 5) I- 651 (Пино-СД-8) Lachancea thermotolerans (штамм 84 и 86) АСД (Эноферм Пинотип, SO.Fruity). Доза 3-4%	Штамм дрожжей (ЦКП КМВ «Магарач»)	I - 271 (Феодосия 1-19); I - 527 (47 К); I - 525 (Севастопольская -23); I - 273 (Судак VI-5); I - 307 (Ленинградская); I - 144 (Мускат венгерский); I- 280 (Кахури-7); I-118 (Ркацители-6); I-279 (Кокур 3); I-440 (Магарач 17-35); I-491 (Мускат белый); I-187 (Алиготе 14); I-76 (Алиготе М); I-438 (Берегово 2-10) Lachancea thermotolerans (штамм 86) Доза 2-3%
Pied de cuve	Доза 3-4 %: - свежее; - замороженное (-85°С) и активированное	Pied de cuve	Доза 2- 3 % - свежее - замороженное (-85°С) и активированное



СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ВИНОДЕЛИЯ:

снижение содержания SO₂ в винах путем оптимизации использования биопотенциала винограда, формируемого в конкретных агроэкологических условиях в системе органического земледелия, биотехнологических и технологических процессов производства

Основные направления

Эндогенные факторы: параметры контроля

Абиотические и биотические факторы: оптимизация этапов технологического процесса

Снижение необходимой концентрации свободных форм SO₂ в вине с сохранением антисептического эффекта

pH, титруемые кислоты SO₂,
объемная доля этилового спирта

Виноград: сорт; условия произрастания; содержание сахаров
Спиртовое брожение: совместное использование *Saccharomyces* и не-*Saccharomyces*; штамм микроорганизмов

Увеличение доли свободных форм, в общем содержании SO₂

ацетальдегид
пировиноградная кислота
α-кетоглутаровая кислота

Виноград: сорт; условия произрастания; санитарное состояние; содержание сахаров
Предбродильная подготовка мезги/сусла: доза сульфитации;
Спиртовое брожение: культура дрожжей, содержание тиамина и азотистого питания; температура

Регулирование ОВ-процессов в системе «виноград-вино» биотехнологическими и технологическими приемами

pH, МФМО активность
Технологический запас фенольных веществ и антоцианов
Доля легко экстрагируемых антоцианов

Виноград: сорт; условия произрастания; система земледелия; санитарное состояние; содержание сахаров
Переработка винограда, включая спиртовое брожение: длительность контакта сусла с твердыми частями виноградной ягоды; доза сульфитации; ферментные препараты, препараты танина, температура

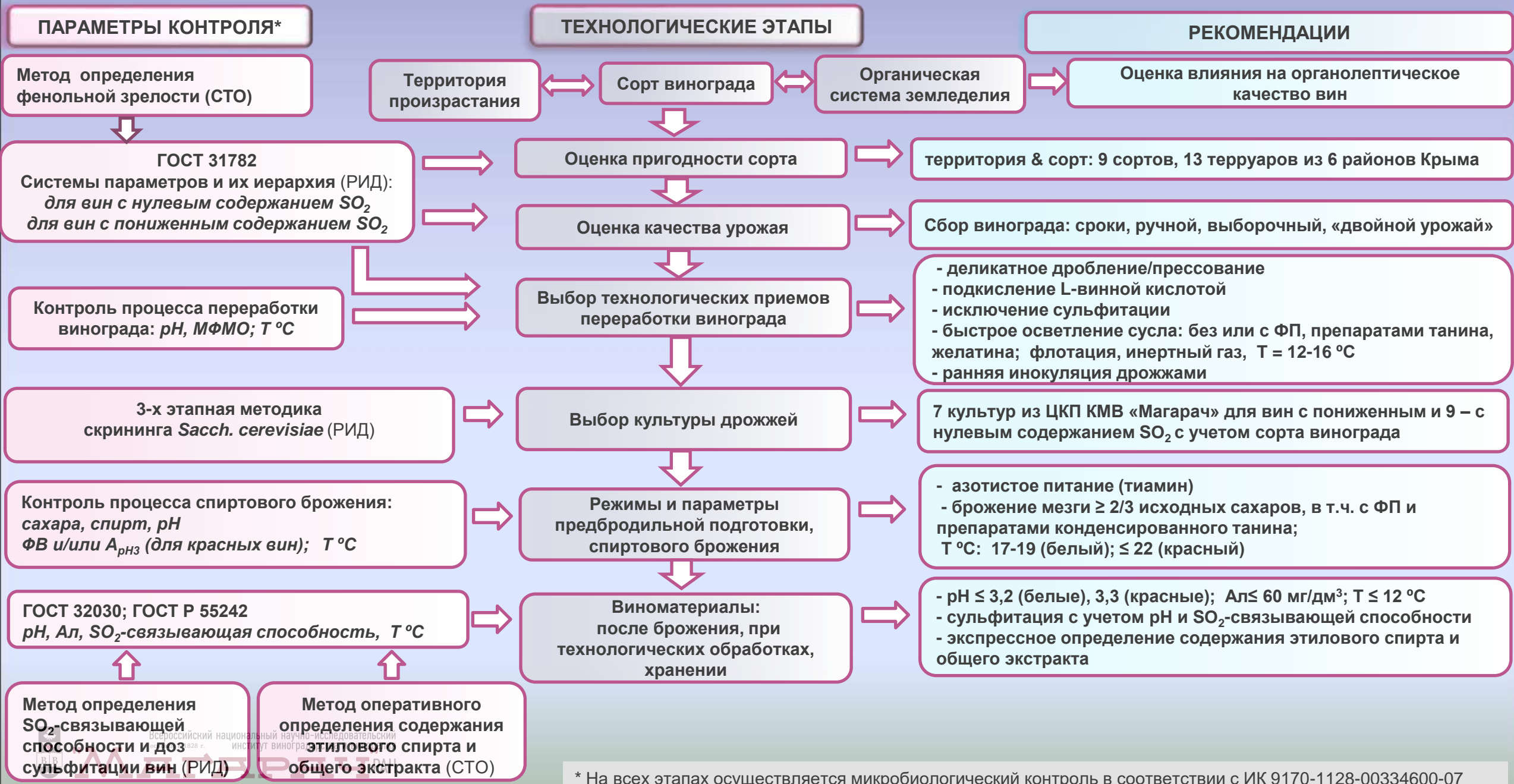
Рациональная сульфитация вин

SO₂-связывающая способность
pH

Виноматериал при технологических обработках, хранении, перед розливом: доза сульфитации

Создание системы контроля и управления качеством при производстве вин с пониженным содержанием SO₂

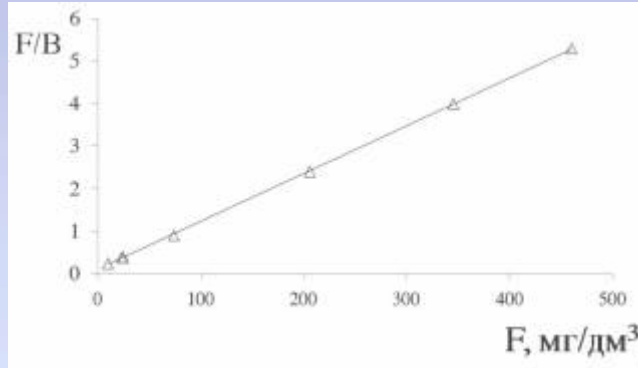




* На всех этапах осуществляется микробиологический контроль в соответствии с ИК 9170-1128-00334600-07

Метод определения SO₂-связывающей способности вин и рациональных доз сульфитации вин

Зависимость содержания связанной формы SO₂ (B) от содержания свободной формы (F) в системе координат: F, F/B



Измеряемые величины:

X=F – концентрация свободной формы SO₂, мг/дм³:

x_1 – при дозе вносимого SO₂ – 30-40 мг/дм³

x_2 – при 300-400 мг/дм³

Y=F/B – отношение концентраций свободной **F** к связанной **B** форме SO₂:

y_1 – при дозе вносимого SO₂ – 30 мг/дм³

y_2 – при 300 мг/дм³

Искомые величины:

a_m – концентрация SO₂-связывающих компонентов вина в пересчете на SO₂, мг/дм³

K – константа связывания SO₂ компонентами вина

B(F) – концентрация связанной формы SO₂ в вине при концентрации свободной формы **F**, мг/дм³ (SO₂-связывающая способность вина)

T – общая концентрация SO₂, необходимая для обеспечения заданной концентрации свободной формы, мг/дм³

D – доза сульфитации, необходимая для обеспечения заданной концентрации

свободной формы SO₂, мг/дм³

T₀ – начальная общая концентрация SO₂ в вине, мг/дм³

Оценка SO₂-связывающей способности вина

$$a_m = \frac{x_2 - x_1}{y_2 - y_1} \quad (1)$$

$$K = \frac{y_2 - y_1}{y_1 x_2 - y_2 x_1} \quad (2)$$

$$B(F) = \frac{a_m \cdot F \cdot K}{1 + K \cdot F} \quad (3)$$

Определение рациональной дозы сульфитации

$$T = B(F) + F \quad (4)$$

$$D = T - T_0 \quad (5)$$



АО «Золотое поле»

Производственная апробация

Общий объем – 3804 дал

Параметры партий винограда

Показатель	Совиньон белый	Каберне Совиньон
Содержание сахаров, г/дм ³	193	228
титруемых кислот, г/дм ³	3,18	3,18
сернистой кислоты, общая, мг/дм ³	1,2	1,0
pH	6,8	6,7
Активность МФМО, ед	8,8	8,0
Технологический запас фенольных веществ, мг/дм ³	3,7	2,6
антоцианов, мг/дм ³	20,4	22,5

Показатели опытных виноматериалов после снятия с дрожжей

Показатель	Совиньон белый		Каберне Совиньон	
	партия			
	полупроизводственная	производственная	полупроизводственная	производственная
Объемная доля этилового спирта, % об	11,5	11,5	13,4	13,5
pH	3,18	3,18	3,34	3,32
Концентрация сахаров, г/дм ³	1,2	1,0	0,5	0,6
титруемых кислот, г/дм ³	6,8	6,7	6,9	6,7
сернистой кислоты, общая, мг/дм ³	8,8	8,0	11,4	10,1
сернистой кислоты, свободная, мг/дм ³	3,7	2,6	4,8	5,2
альдегидов, мг/дм ³	20,4	22,5	32,5	29,1
фенольных веществ, мг/дм ³	363	399	1435	1506
антоцианов, мг/дм ³	-	-	348	387
SO ₂ -связывающая способность, мг/дм ³	40,1	42,1	53,0	51,0
Наличие посторонних микроорганизмов	нет	нет	нет	нет
Расчетная доза SO ₂ для хранения, мг/дм ³	41,0	43,8	55,5	54,2

Показатели опытных виноматериалов по завершению наблюдаемого периода (29.11.2023)

Показатель	Совиньон белый		Каберне Совиньон	
	полупроизводственная партия	производственная партия	полупроизводственная партия	производственная партия
Органолептические характеристики	Прозрачный Цвет – светло-соломенный с зеленоватым оттенком; Аромат – выраженный сортовой, чистый с фруктовыми оттенками и нотой свежей зелени Вкус – чистый, свежий с умеренной кислотностью и полнотой, мягкий		Прозрачный Цвет – рубиновый, нарядный Аромат – чистый, выраженный ягодный с легкими пряными оттенками (в полупроизводственной партии) Вкус – чистый, свежий, полный, танинный	
Дегустационная оценка, балл	7,77	7,80	7,75	7,78
pH	3,18	3,18	3,34	3,33
Массовая концентрация, мг/дм³				
сернистой кислоты, общая	50,1	51,4	65,1	62,3
сернистой кислоты, свободная	10,1	9,9	13,8	13,5
альдегидов	20,7	23,0	33,6	30,0
Наличие посторонних микроорганизмов	нет	нет	нет	нет



ВЫВОДЫ

- **создана методология управления качеством вин с экостатусом**, базирующаяся на оптимизации использования по системе параметров биопотенциала винограда, полученного в органической системе земледелия, биотехнологических и технологических этапов производства и направленная на раскрытие индивидуальных особенностей вин, обусловленных природными факторами, и снижение рисков отрицательного воздействия на человека
- **разработан метод** определения SO_2 -связывающей способности и рациональных доз сульфитации сухих вин, учитывающий pH продукта
- **разработаны и апробированы** методические рекомендации по выработке вин с пониженным (≤ 75 мг/дм³) и нулевым содержанием диоксида серы, сохраняющие типичные органолептические характеристики в течение 6 месяцев хранения.

НОВИЗНА

СОСТОИТ В

обобщении закономерностей трансформации компонентных и ферментных комплексов, взаимосвязанных с качеством, антиоксидантными и SO₂-связывающими свойствами в системе «виноград-вино»

в создании методологии управления качеством вин с экостатусом, базирующейся на оптимизации использования биопотенциала винограда, формируемого в конкретных агроэкологических условиях, биотехнологических и технологических этапов производства и направленной на раскрытие индивидуальных особенностей вин и снижение содержания диоксида серы.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Повышение конкурентоспособности отечественного виноделия и безопасности винопродукции на основе развития производства вин с географическим и органическим статусом, с пониженным содержанием диоксида серы



<p>Публикации</p>	<p>Опубликовано: статьи 8: из них: 2 – WoS и/или Scopus; 6- ВАК; 2 - по ГЗ лаборатории генеративной и клоновой селекции глава в книге –1 (Scopus) Приняты в печать: статьи – 1 (Scopus, ВАК)</p>
<p>РИД (2)</p>	<p>РИД №192 «Метод определения SO₂-связывающей способности и рациональных доз сульфитации сухих вин» РИД №196 «Методические рекомендации по управлению качеством вин с пониженным содержанием диоксида серы» РД 01580301.009-2023</p>
<p>ГРАНТ РФ</p>	<p>Подана заявка на конкурс РФ (2024) «Геоинформационное и математическое моделирование биохимического отклика сортов винограда на вариативность агроэкологических ресурсов для формирования устойчивых ампелоценозов в условиях изменяющегося климата» (совместно с лабораторией агроэкологии)</p>
<p>Участие в ГЗ других лабораторий</p>	<p><i>Лаборатория экспериментального виноделия и коллекционных вин:</i> ТИ на производство российского вина с ЗГУ «КРЫМ» сухого красного «КАБЕРНЕ-БАСТАРДО МАГАРАЧ» СТО 01580301.043-2022 Российские крепленые (ликерные) вина с защищенным географическим указанием «КРЫМ» Участие в подготовке документов по продлению лицензий на производство винопродукции</p> <p><i>Лаборатория генеративной и клоновой селекции:</i> 14 партий виноматериалов из винограда гибридных форм</p>
<p>Связи с ВУЗами и научными учреждениями</p>	<p>НИЦ «Курчатовский институт» первая редакция ГОСТ Р (4): Крепленые вина, российские крепленые вина с защищенным географическим указанием, российские крепленые вина с защищенным наименованием места происхождения. ОТУ; Кагор. ОТУ; Мадера. ОТУ; Портвейн ОТУ</p>
<p>Договора на оказание услуг</p>	<p>Заключено 5 – 1408,882 тыс. руб. Поступление – 1408,882 тыс. руб</p>
<p>Международное сотрудничество</p>	<p>МОВВ: Комиссия II – Виноделие, Комиссия IV – Безопасность и здоровье; 2 сессии</p>
<p>Деятельность по развитию института и отрасли</p>	<p>- участие в подготовке и проведении Международной конференции - экспертиза и участие в разработке ДСТ виноградовинодельческих зон/терруаров (Крым, ВВТ «Дивноморье») - участие в разработке Стратегии развития виноградарства и виноделия в Российской Федерации на период 2025-2030 годов и плановый период до 2050 года; Стратегии развития ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН» на 2024-2028 годы</p>



БЛАГОДАРНОСТЬ

Соисполнителям:

**лаборатории органического виноградарства
лаборатории хранения винограда**

за предоставление винограда и помощь
при реализации исследований методом
ВЭЖХ

Лаборатории защиты растений

**ЦКП КМВ «Магарач»
Лаборатории микробиологии**

за предоставление культур дрожжей и
микробиологическое сопровождение
экспериментов

Лаборатории химии и биохимии вина

**Лаборатория функциональных продуктов переработки
винограда**

за помощь при реализации
исследований методами ВЭЖХ,
спектрофотометрии

**Отделу стандартизации, метрологии и патентных
исследований**

за помощь в оформлении первых
редакций ГОСТ Р, СТО, РИД



Спасибо за внимание



Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия
основан в 1928 г.

"МАГАРАТ" РАН

Параметры оценки пригодности сорта и качества урожая: оптимальные значения и допустимые отклонения

Показатель*	Оптимальные значения:		Допустимые отклонения	
	белый	красный	белый	красный
Санитарное состояние	здоровый		не допускается	
pH, не более	3,2	3,3	0,1	
Содержание сахаров, г/дм ³	175-220	190-235	не допускается	
титруемых кислот (ТК), г/дм ³	6,5-10,0		15-20 %	
альдегидов (Ал), мг/дм ³ , не более	20,0		20-30 %	
пировиноградной кислоты (ПВК), мг/дм ³ , не более	20,0		25 %	
α-кетоглutarовой кислоты (α-КГТ), мг/дм ³ , не более	30,0	35,0	25 %	
сернистой кислоты естественного происхождения (H ₂ SO ₃ ЭП), мг/дм ³ , не более	15,0		20-35 %	
Технологический запас фенольных веществ (ТЗФВ), мг/дм ³	250-500	≥ 2000	30 %	20 %
Потенциальное количество антоцианов (A _{pH1}), мг/дм ³ , не менее	-	500	-	20 %
Доля легко экстрагируемых антоцианов (Ea), %, не менее	-	45	-	10 %
Активность монофенолмонооксигеназы (МФМО*10 ²), ед, не более	7,0	9,0	20 %	

Иерархия значимости параметров при оценке пригодности сорта и качества урожая

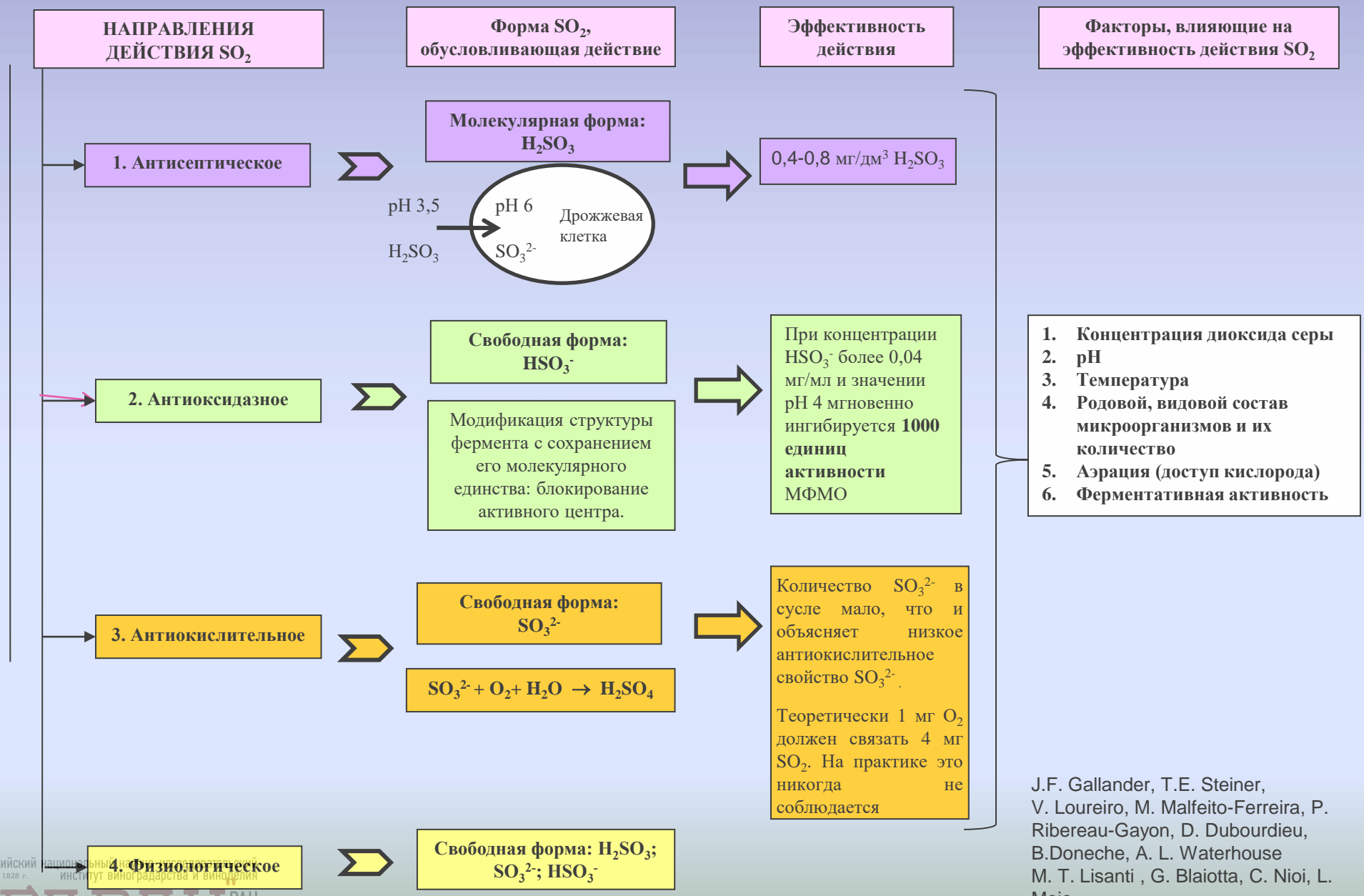
Виноград	Оценка пригодности сорта	Оценка качества урожая
	<i>для вин с нулевым содержанием SO₂</i>	
белый	сахара, pH > ТК > МФМО > H ₂ SO ₃ ЭП > ТЗФВ > Ал	санитарное состояние > сахара, pH > ТК > H ₂ SO ₃ ЭП > МФМО > ТЗФВ
красный	сахара, pH > ТК > H ₂ SO ₃ ЭП > ТЗФВ, A _{pH1} , Ea > МФМО > Ал	санитарное состояние > сахара, pH > ТК > H ₂ SO ₃ ЭП > МФМО > ТЗФВ, A _{pH1} , Ea
	<i>для вин с пониженным содержанием SO₂</i>	
белый	сахара, pH > ТК > Ал > ПВК, α-КГК > МФМО > H ₂ SO ₃ ЭП > ТЗФВ	санитарное состояние > сахара, pH > ТК > H ₂ SO ₃ ЭП > МФМО > ТЗФВ
красный	сахара, pH > ТК > Ал > ПВК, α-КГК > ТЗФВ, A _{pH1} , Ea > H ₂ SO ₃ ЭП > МФМО	санитарное состояние > сахара, pH > ТК > H ₂ SO ₃ ЭП > МФМО > ТЗФВ, A _{pH1} , Ea

Некоторые запрещенные или ограниченные приемы и вспомогательные материалы 27

по Reg. (EC) № 889/2008, №203/2012; №144/2013 САС/GL 32-1999, ГОСТ 33980

Технологическая задача, операция	Вещество, прием
Микробиальная стабильность	Сорбиновая кислота и сорбаты
	Лизоцим
	Хитозан
Подкисление	L-яблочная; D,L-винная кислоты
Защита урожая	Бисульфат аммония
Управление брожением	Сульфат аммония
Осветление	Хитин-глюкан
	Хитозан
	Альгинат кальция
	Со-полимер PVI/PVP
Стабилизация: тартратов/цвета	Карбоксиметилцеллюлоза
Коррекция цвета	Дрожжевые маннопротеины
Разрушение глюканов	Поливинилполипирролидон
Устранение тяжелых металлов (железо, медь)	β -глюканаза
	Хитин-глюкан
	Хитозан
	Фитат кальция
Стабилизация, фильтрация	Ферроцианид калия
	- электродиализ
	- обработка катионитами
	- нано- или ультрафильтрация
Другое	- обратный осмос
	- ионнообменные смолы
	- концентрация холодом
	- деалкоголизация
	- удаление диоксида серы физическими способами

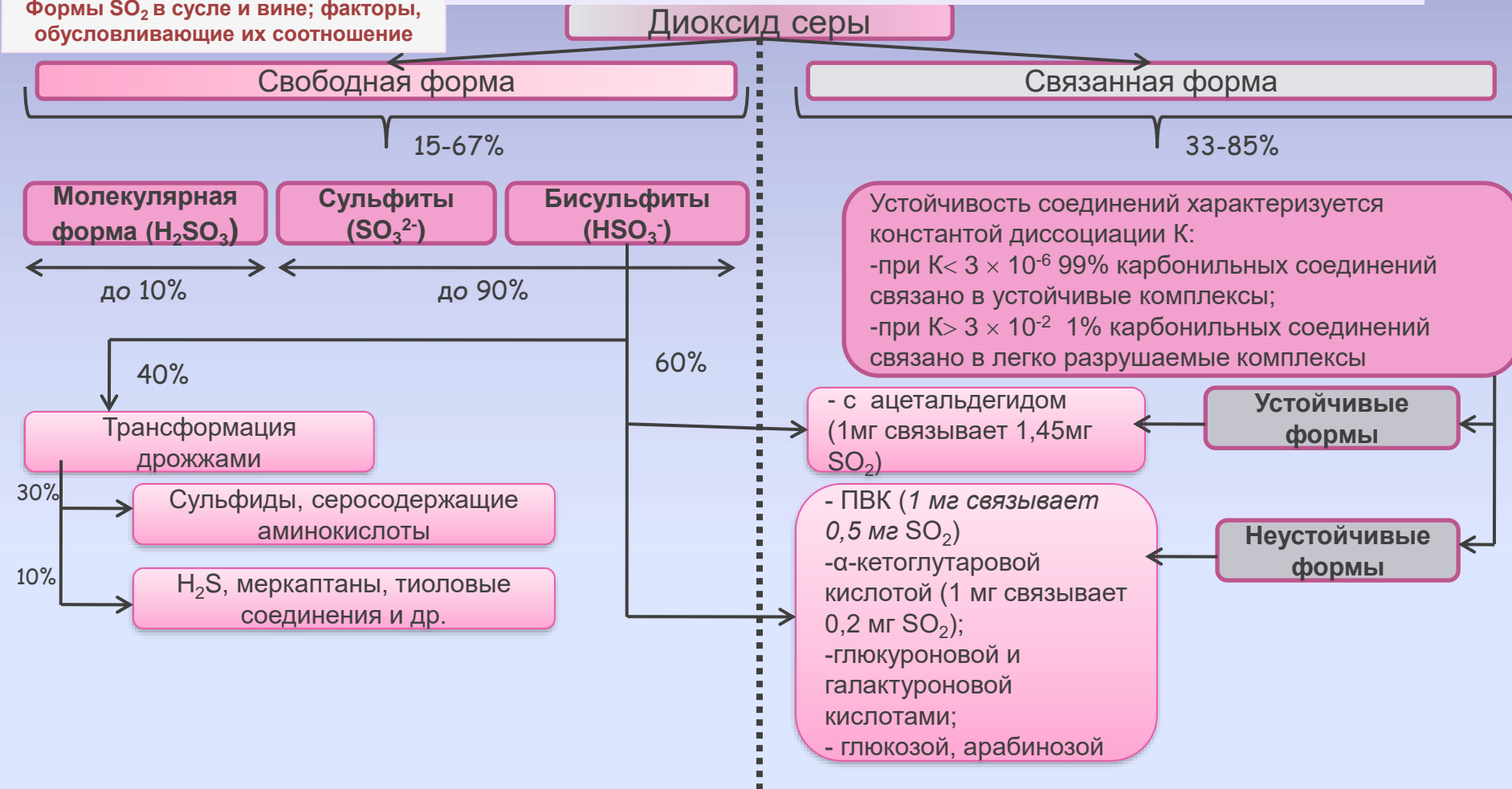
Категория вина	Максимальное допустимое содержание SO ₂ , мг/дм ³		
	США	Европа	РФ
Органическое	10	В зависимости от содержания сахаров: Красные: 100-130 мг/дм ³ Белые и розовые: 150-180 мг/дм ³	По ГОСТ 33980: используется в плодово-ягодных винах (кроме виноградных) диоксид серы в дозе - 50 мг/дм ³ пиросульфит калия – 100 мг/дм ³
Традиционное	350	Красные вина: 150 мг/дм ³ Белые и розовые: 200 мг/дм ³	В зависимости от содержания сахаров: 200-300 мг/дм ³



J.F. Gallander, T.E. Steiner, V. Loureiro, M. Malfeito-Ferreira, P. Ribereau-Gayon, D. Dubourdieu, B. Doneche, A. L. Waterhouse M. T. Lisanti, G. Blaiotta, C. Nioi, L. Moio



Формы SO_2 в сусле и вине; факторы, обуславливающие их соотношение



Факторы, влияющие на накопление компонентов SO_2 -связывающего комплекса в винограде и вине:

1. Степень зрелости винограда
2. Санитарное состояние винограда
3. Штамм дрожжей
4. Количество тиамин
5. Доза сульфитации
6. pH
7. Условия брожения (температура, доступ воздуха, внесение солей аммония)
8. Использование вспомогательных материалов (бентонита, желатина и т.д.)

T. F.M. Kuijpers, M. Miller, P. Henderson, L. Eisenman, A. Dube Morneau; W. Pan; N. Terrade; N. Jackowitz; S. Christen, D. Watanabe, E. Duckitt O. Пийе, Ф. Даво, Б. Робияр,

ПРЕПАРАТ	ХАРАКТЕРИСТИКА
<i>Биологические препараты</i>	
Бактофит	Биофунгицид. <i>Bacillus subtilis</i> , шт. ИПМ-215 + <i>Fusarium moniliforme</i> .
БЗР 1	<i>Bacillus subtilis</i> , штамм 336g. Фунгицид
Экстрасол	<i>Bacillus subtilis</i> , штамм Ч-13 + метаболиты. Фунгицид (изменение метаболизма растений, стимулирование иммунитета)
Фитолавин	Биофунгицид. На основе фитобактериомицина
Фитоплазмин	Биофунгицид. На основе макролидного тилозинового комплекса
<i>Природные органические препараты</i>	
Келатом	Диатомовые водоросли
Зеленое мыло	Биофунгицид. Калийные соли жирных кислот.
Тиовит Джет	Сера. Фунгицид, акарицид, пестицид
<i>Биостимуляторы</i>	
Оберегъ У	Регулятор роста. Полиненасыщенные жирные кислоты Арахидоновая кислота. Попадая в растительный организм, арахидоновая кислота индуцирует синтез фитоалексинов, «включает» защитные реакции растения, что способствует повышению системной устойчивости растений к абиотическим и биотическим повреждающим факторам, болезням и фитопатогенным организмам.
Биодукс У	

КОМПЛЕКСНЫЙ

Постановление OIV-OENO 631-2020

Контроль и управление виноделием от виноградной лозы до бутылки, направленные на регулирование ОВ-процессов и обеспечение микробиологической стабильности, в т.ч.:

-на винограднике:

- выбор места культивирования и сорта винограда (содержание кислот, pH);
- агротехнология: аэрация, ограничение препаратов меди, снижение pH,
- сбор урожая: выборочный, только здоровый, высокое содержание кислот при технической зрелости, «двойной урожай»

-переработка винограда (предбродильная):

- максимально быстрая, деликатная, не допускающая экстрагирование оксидаз
- раннее подкисление
- минимальная сульфитация
- ранняя инокуляция микроорганизмами
- для белых и розовых вин: дополнительное использование антиоксидантных и противомикробных средств (аскорбиновая кислота, лизоцим, инактивированные дрожжи, богатые глутатионом); ферментативный катализ, флотация, возможен инертный газ при статичном освещении
- температура 14-16 °C

-брожение:

- дрожжи с хорошей ферментативной активностью, низким синтезом SO₂ и ацетальдегида.
- быстрое забраживание
- виноделие по-красному: со-инокуляция дрожжей и МКБ
- мероприятия для снижения синтеза дрожжами карбонильных соединений (добавление тиамин, азота, факторов роста)
- ЯМБ: быстрое индуцирование
- после брожения: сульфитация с учетом pH

в течение всего цикла: профилактические санитарно-гигиенические меры, целостность и инертность оборудования и коммуникаций

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ - БИОЗАЩИТА

Грант OIV (MORATA A.)

(рассмотрение на 4-м этапе пошаговой процедуры)

БИОЗАЩИТА – использование энологических микроорганизмов или некоторых их производных (зимоцинов, бактериоцинов) для контроля развития нежелательных микроорганизмов и / или предотвращения окисления, снижения содержания SO₂ на винограде, в сусле и в винах.

Биозащиту можно рассматривать как полную или частичную альтернативу другим химическим продуктам, используемым для контроля окисления или развития микробов.

- **определены микроорганизмы:** дрожжи (*Saccharomyces* / non-*Saccharomyces*), МКБ (*O. oeni* / *L.plantarum*) и производные микроорганизмов (зимоцины, бактериоцины), продуцируемые инокулированными защитными микроорганизмами и не добавленные в качестве очищенных продуктов.
 - дрожжи *Torulaspora delbrueckii* и *Metschnikowia pulcherrima* перспективны как альтернатива диоксиду серы на стадиях предферментативной обработки и брожения сусла/мезги
 - *Pichia Kluyveri* действует как антиоксидант и контролирует рост грибковых заболеваний
 - *Lactobacillus plantarum* может подавлять уксусно-кислые бактерии и грибы *Botrytis* на винограде
 - *Oenococcus Oeni* снижает количество доступных питательных веществ, поэтому уменьшает риск развития *Brettanomyces*
 - перспективны консорциумы микроорганизмов, например, *Lachancea thermotolerans* в сочетании с другими *Saccharomyces* и non-*Saccharomyces*
- **определены этапы внесения:** на виноград, уборочную машину, транспорт, пресс. В ходе предварительного брожения урожая машинного сбора с использованием *Torulaspora delbrueckii* и *Metschnikowia pulcherrima*.
- **рекомендованы дозы:** 5 г/гЛ при использовании для предварительной ферментации с дрожжами, но может быть адаптирована в зависимости от вида, нативной микрофлоры, состава винограда / сусла, pH и температуры

ХИМИЧЕСКИЙ

Обработка суслу жирными кислотами со средней длиной цепи (MCFA):
октановой , декановой, додекановой
(рассмотрение на 4-м этапе пошаговой процедуры)

Область применения - при производстве вин с остаточным содержанием сахара для уменьшения количества диоксида серы, используемого для остановки брожения

Технологические рекомендации:

- Сочетание с диоксидом серы: MCFA – 10 мг/л + SO_2 – 30 мг/л
- Обработка – на поздней стадии брожения (спирт необходим)

ФИЗИЧЕСКИЙ

Обработка сусла с помощью процессов непрерывного высокого давления (УНРН)

Резолюция OIV-OENO 594B-2020

ЗАДАЧИ:

- снижение или устранение диких микроорганизмов, в основном дрожжей, с сохранением органолептических свойств
- уменьшение количества SO_2 , используемого в виноделии.
- снижение или инактивирование активности окислительных ферментов.
- получение частично сброженного сусла.

ПРАКТИКА УНРН заключается в непрерывном приложении давления от **200 до 400 МПа** (2000-4000 бар) во время непрерывного процесса при перекачивании продукта через узкий клапан под высоким давлением.

МЕХАНИЗМ: В результате сочетание сил сдвига, удара, кавитации, турбулентности и высокого давления вызывает **разрушение микроорганизмов (включая споры)** и уменьшение размера частиц (от 300 до 100 нм).

ПАРАМЕТРЫ:

- Скорость обработки может варьироваться от 40 до 40 000 л / ч.
- Во время обработки происходит повышение температуры образца с пиками, которые могут достигать $98^{\circ}C$, но только в течение очень короткого времени (0,014 секунды). Повышение температуры может контролироваться дополнительным охлаждением.

ФИЗИЧЕСКИЙ Микробиологическая стабилизация сусла и вина импульсными электрическими полями (PEF) (этап 5)

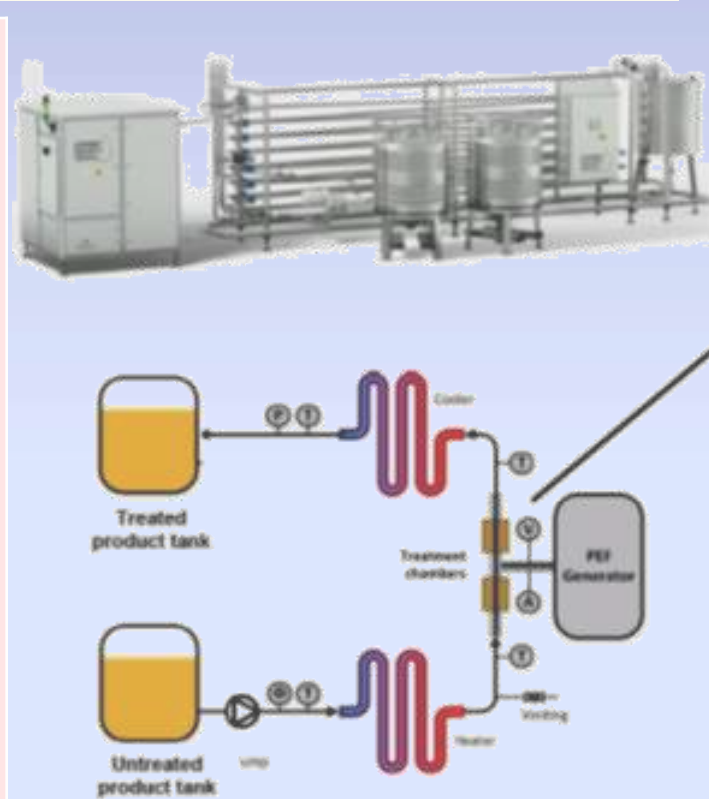
СУТЬ ПРИЕМА: устранение микроорганизмов в сусле и вине за счет необратимой электропорации клеточных стенок под воздействием импульсных электрических полей.

ОСОБЕННОСТИ ОБРАБОТКИ:

- полностью разрушает *Brettanomyces* и МКБ
- эффективность обратно зависит от частоты переменного тока: предел 500 Гц
- электрическое поле: 2-80 кВ/см
- поточный метод
- можно использовать как осветленные, так и неосветленные продукты;
- контроль температуры
- гибель микроорганизмов продолжается несколько дней после воздействия PEF.

ОБРАБОТКА ПОЗВОЛЯЕТ:

- мгновенно прекратить спиртовое брожение при производстве вин с остаточным сахаром без SO_2 и использования холода;
- отложить начало или заблокировать ЯМБ без использования



Мировой рынок органического вина

31

на 2017 г

Всего в мире 3405 млн. \$



Доля органики в объеме продовольственных товаров разных видов	В МИРЕ	В РОССИИ
	5-15 %	< 1%



Развитие эковиноделия в России и в мире: законодательно-нормативные и организационные аспекты

Аспект	Россия	США, ЕС
Законодательно-нормативный:	ФЗ №280-ФЗ ГОСТ 33980 (CAC/GL 32-1999, NEQ) ГОСТ Р 56104	Codex Alimentarius CAC/GL 32-1999 IFOAM Regulation (EU) № 834/2007 № 889/2008 №1235/2008 № 203/2012 , дополнения 2014-2017 гг №848/2018
область применения	продукция органического производства растительного, животного, микробного происхождения, а также аквакультуры в натуральном, обработанном или переработанном виде, употребляемую человеком в пищу	виноград и вино
термины и определения	органическая продукция - экологически чистые сельскохозяйственная продукция, сырье и продовольствие	органическая продукция продукция из органического сырья ЕС: эко = био = органик
Организационный: производственный	-обособление производства органической продукции от производства продукции, не относящейся к органической продукции; - запрет на смешивание органической продукции с продукцией, не относящейся к органической, при хранении и транспортировке	
Организационный: сертификация	«Органик-эксперт» «Листок жизни. Органик» (Эког Союз СПб) Эко-Контроль ЗАО «РСМЦ «Тест-Татарстан» СДС ФГБУ «Россельхозцентр» Минсельхоз 	ЕС: BCS, Ecocert, IMO США: USDA Германия: ABCert / CERES    

Тенденции развития производства тихих вин

КРИТЕРИИ КАЧЕСТВА (ожидания потребителя)

Безопасность

Тип и стиль вина
(потребительские
предпочтения)

Отличительные
характеристики
(уникальность) :
цвет, вкус аромат/букет,
*прозрачность, отсутствие
осадка*

Постоянство

Адекватность
физиологическим
потребностям

Соответствие заявленному
на этикетке и цене

ЗАКОНОДАТЕЛЬНО-НОРМАТИВНАЯ БАЗА. Тенденции развития

ТР ТС 021/2011; ТР ТС 005/2011;
ТР ТС 029/2012 ТР ЕАЭС 047/2018;
ГОСТ Р ИСО 22000-2019; ГОСТ Р 51705.1; ГОСТ Р 56671;
ГОСТ Р 54762/ISO/TS 22002-1

ФЗ №468-ФЗ; ФЗ №171-ФЗ
ГОСТ 32030; ГОСТ 32715-2014

Производство столовых вин

ГК РФ Ч.IV
ФЗ №468-ФЗ;
ГОСТ Р 55242; ГОСТ 32030; ГОСТ 32715

**Производство вин с географическим статусом
Автохтонное виноделие**

ФЗ №280-ФЗ
ГОСТ 33980 (CAC/GL 32-1999 NEQ)
ГОСТ Р 56104

**Производство вин с экостатусом
Производство вин обогащенных
антиоксидантами, функциональной
направленности**

Производство деалкоголизированных и
частично деалкоголизированных вин

ФЗ №468-ФЗ; ТР ТС 022/2011