

СОКРАТИТЬ СОДЕРЖАНИЕ
СУЛЬФИТОВ В ВИНЕ



Биозащита, винификация,
хранение вина



IOOC

Révélonz votre différence

РОЛЬ SO₂ И ПОСЛЕДСТВИЯ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ В ВИНОДЕЛИИ



Окисление SO₂
= сульфат (SO₄²⁻)



АНТИСЕПТИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ

- ✓ Бактерии
- ✓ Дрожжи

ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ

- ✗ Жёсткость, сухость
- ✗ Запах SO₂ «закрывает» фруктовые ароматы
- ✓ Нейтрализация этанала и других альдегидов (предотвращение вкуса выветренности)

Активная форма SO₂
(H₂SO₃)

- Кислород
- Хиноны...

SO₂ свободный



АНТИОКСИДАНТНЫЙ ЭФФЕКТ

- ✓ Кислород
- ✓ Хиноны

SO₂ в форме солей
(HSO₃⁻)

- Низкий уровень pH
- Высокие t°
- Повышенное содержание спирта

- Альдегиды
- Кетоны
- Сахара

SO₂ общий

Связанная форма SO₂

МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ

- ✗ Дрожжи: образование SO₂/ацетальдегида/H₂S
В зависимости от температуры брожения, степени осветления сусла, питания дрожжей
- ✗ Человек: токсичность, аллергия

АНТИОКСИДАЗНЫЙ ЭФФЕКТ

- ✓ Тирозиназа
- ✓ Лакказа

📌 ФОРМЫ SO₂ - ЗНАЧЕНИЕ В ВИНОДЕЛИИ

Известный со времён Гомера (900 лет до н. э.) дезинфектант - диоксид серы - упоминается в истории виноделия с 1487 года. Использование SO₂ в качестве вспомогательного технологического средства стало очевидным, настолько существенную пользу он приносит в процессе производства вина. В молекулярной форме (H₂SO₃), которую называют «активной», выполняет роль антисептика в микробиологической стабилизации вина за счёт бактерицидного и фунгицидного действия. SO₂ в свободном состоянии (молекулярный и в виде соли HSO₃⁻) обладает антиоксидантной способностью¹ - не прямым путём нейтрализует растворённый кислород и хиноны, окисляясь до сульфатов, а также противooksидантной активностью² - ингибирует ферменты, провоцирующие процессы окисления (подавляет полностью тирозиназу, поступающую из винограда, и частично лакказы, продуцируемую грибом *Botrytis cinerea*). И, наконец, двуокись серы связывает ацетальдегид и таким образом предотвращает появление тонов выветренности:

Однако в последние годы на SO₂ показывают пальцем ввиду его многочисленных недостатков:

- оказывает токсическое действие на организм человека, тем самым представляет опасность для потребителей вина и в то же время для работников винодельческого производства;
- может быть предшественником неприятно пахнущих серосодержащих соединений («редукционный тон»), таких как H₂S, которые образуются в ходе брожения³; способен окисляться до сульфата, этим объясняется в некоторых случаях появление ощущения сухости во рту; вызывает повышенное выделение дрожжами ещё одного потенциально нежелательного вещества - ацетальдегида⁴;
- обладает характерным запахом и / или «маскирует» (скрывает) естественные ароматы в вине⁵;
- связываясь с антоцианами - красящими пигментами красных и розовых вин, провоцирует их частичное обесцвечивание (обратимый процесс).

В силу этих причин проводится немало исследований, направленных на уменьшение использования диоксида серы в виноделии и поиск заменяющих его средств, как в плане антимикробного эффекта, так и антиоксидантного действия.

В процессе производства белых и розовых вин один из основных рисков в условиях преднамеренного снижения концентрации сульфитов связан главным образом с окислением, что является, соответственно, ключевым моментом для такого типа винификации. В красных винах чаще всего преобладают микробиологические риски, и альтернативные способы позволяют защитить вино именно от этой опасности.

Вместе с тем, **pH суслу и вина** - самый важный параметр, определяющий многие решения. При низком значении pH среды (близком к 3.0) пропорциональное соотношение молекулярного SO₂ (его активной формы) увеличивается, и меньше опасность микробальной порчи, а также ферментативного и неферментативного окисления. В противоположность этому, при высоком pH (свыше 3.5) вина более подвержены как окислению, так и атакам контаминирующих микроорганизмов, таких как дрожжи *Brettanomyces* и ряд вредных бактерий.

Следовательно, регулирование уровня кислотности вина является одним из главных элементов контроля ситуации, и обработка суслу будет производиться в зависимости от показателя pH.

Помимо этого, степень **зрелости** виноградного сырья, содержание **полифенолов** в разных сортах, **длительность** технологических операций, осуществляемых до брожения, **температура** на всех этапах производственного процесса, условия транспортировки - в такой же мере ключевые моменты, которые следует регулировать и адаптировать, чтобы определить альтернативные пути.

В течение нескольких лет Институт энологии Шампани проводит работы в сотрудничестве с научно-исследовательскими институтами и компаниями - поставщиками. На сегодняшний день ИОС может предложить ряд методов и вспомогательных средств, альтернативных использованию диоксида серы, для того, чтобы если не исключить полностью, то, по крайней мере, значительно сократить его добавление и содержание в вине.

Совершенно очевидно, что в каждом отдельном случае применения следует учитывать качество виноградного сырья, условия винификации, уровень рисков, задачи получения конечного продукта, технические и экономические сдерживающие факторы. В связи с этим наши энологи готовы помочь вам разработать свои индивидуальные технологические решения.

¹ Ribereau-Gayon, 1933 ; Dubernet, 1973 ; Vivas, 1999

² Kovac, 1979

³ Henschke et Jiranek, 1991

⁴ Cleroux et al, 2015

⁵ Peynaud et Blouin, 1991

РИСКИ, СВЯЗАННЫЕ С УМЕНЬШЕНИЕМ ДОЗ СУЛЬФИТАЦИИ И ВОЗМОЖНЫЕ АЛЬТЕРНАТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ SO₂: ЭТАП ЗА ЭТАПОМ

ЭТАП ВИНФИКАЦИИ	МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ	РИСК ОКИСЛЕНИЯ	РИСК УВЕЛИЧЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ СУЛЬФИТОВ	РИСКИ СВЯЗЫВАНИЯ SO ₂	СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ ОТ МИКРОБНОЙ КОНТАМИНАЦИИ	СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ ОТ ОКИСЛЕНИЯ
Транспортировка винограда	ВЫСОКИЕ (время, температура, санитарное состояние, целостность яго, pH...)	ВОЗМОЖНО в зависимости от сохранения целостности виноградной ягоды	МАЛЫЙ	МАЛЫЕ	<ul style="list-style-type: none"> Микробиологическая защита с применением препарата GAÏA™ 	<ul style="list-style-type: none"> GLUTAROM EXTRA (восстановительная способность) + аскорбиновая кислота, если необходимо
Мацерация / настой на мезге при низких температурах до брожения	ВЫСОКИЕ (время, температура, pH, санитарное состояние...)	ВЫСОКИЙ экстракция полифенолов в большем количестве	МАЛЫЙ	МАЛЫЕ	<ul style="list-style-type: none"> Проводить при низких температурах с использованием GAÏA™ Добавление ферментов (EXTRAZYME MPF), ускоряющих процесс обмена веществ. 	<ul style="list-style-type: none"> GLUTAROM EXTRA (восстановительная способность) + аскорбиновая кислота, если необходимо
Пелликулярная мацерация / настой на кожице белых сортов винограда (не рекомендуется в условиях винификации без применения SO ₂)	ВЫСОКИЕ (время, температура, pH, санитарное состояние...)	ВЫСОКИЙ в зависимости от метода прессования, качества виноградного сырья	МАЛЫЙ	МАЛЫЕ	<ul style="list-style-type: none"> Внесение ферментов (EXTRAZYME TERROIR), для селективного экстрагирования веществ и начала депектинизации. 	<ul style="list-style-type: none"> GLUTAROM EXTRA (восстановительная способность) + аскорбиновая кислота, если необходимо Контролируемая оксигенация при производстве отдельных типов вин.
Прессование	СРЕДНИЕ	ВЫСОКИЙ в зависимости от метода прессования, качества виноградного сырья	МАЛЫЙ	МАЛЫЕ	<ul style="list-style-type: none"> Внесение ферментов (EXTRAZYME TERROIR), для селективного экстрагирования веществ и начала депектинизации. 	<ul style="list-style-type: none"> GLUTAROM EXTRA (восстановительная способность) + аскорбиновая кислота, если необходимо Контролируемая оксигенация при производстве отдельных типов вин.
Настой сусловых осадков	ВЫСОКИЕ (время, температура, pH, санитарное состояние...)	СРЕДНИЙ (инертные газы, полифенолы, время, температура)	МАЛЫЙ	МАЛЫЕ	<ul style="list-style-type: none"> Проводить при низких температурах с использованием GAÏA™ Добавление ферментов (EXTRAZYME MPF), ускоряющих процесс обмена веществ. 	
Осветление сусла	ВЫСОКИЕ (время, температура, pH, санитарное состояние...)	СРЕДНИЙ (инертные газы, полифенолы, время, температура)	МАЛЫЙ	МАЛЫЕ	<ul style="list-style-type: none"> Рекомендуется ФЛОТАЦИЯ, обработка QI'UP и ферментными препаратами (INOZYME TERROIR). При статическом осветлении использовать GAÏA™ и INOZYME TERROIR. 	<ul style="list-style-type: none"> Рекомендуется флотационный метод осветления для предупреждения окисления сусла: обработка QI'UP. Оклейка - удаление полифенолов и катализаторов реакций окисления: QI NOOX (антирадикальный агент не животного происхождения, неаллергенный).
Спиртовое брожение	ВЫСОКИЕ	МАЛЫЙ	ВЫСОКИЙ	ВЫСОКИЕ	<ul style="list-style-type: none"> Внести как можно раньше чистую культуру дрожжей <i>S. cerevisiae</i>, не продуцирующих или продуцирующих в малых количествах SO₂ и ацетальдегид; дрожжи IOC BE. 	<ul style="list-style-type: none"> GLUTAROM EXTRA после задачи дрожжей - обогащение глутатионом, повышение устойчивости будущего вина. Органическое питание с тиамин (ACTIVIT O), чтобы снизить продуцирование веществ, связывающих SO₂.
Яблочно-молочное брожение	ВЫСОКИЕ	ВЫСОКИЙ (в случае задержки начала брожения)	МАЛЫЙ	СРЕДНИЕ	<ul style="list-style-type: none"> Рекомендуется технологический приём ко-инокуляции энобактерий с дрожжами, чтобы уменьшить риски бактериальной контаминации и сохранить в вине сортовые особенности. 	<ul style="list-style-type: none"> Ко-инокуляция или ранняя (на стадии прохождения 2/3 процесса спиртового брожения) инокуляция бактерий (MAXIFLORE SATINE или INOFLORE) для обеспечения потребления ацетальдегида.
Выдержка (созревание) вина	ВЫСОКИЕ	ВЫСОКИЙ	МАЛЫЙ	ВЫСОКИЕ (окисление этанола до ацетальдегида)	<ul style="list-style-type: none"> Контроль развития контаминирующей микрофлоры (молочнокислые и уксуснокислые бактерии, дрожжи <i>Brettanomyces</i>...). Регулирование pH (подкисление), если есть необходимость. 	<ul style="list-style-type: none"> Выдержка на дрожжевом осадке (специальные препараты - альтернатива свежему осадку) - поглощение растворённого в вине кислорода. Танины для восстановления структуры вина, если полифенолы окислены.
Переливки (перемещения) вина	МАЛЫЕ	ВЫСОКИЙ	МАЛЫЙ	СРЕДНИЕ	<ul style="list-style-type: none"> Гигиена (насосы, шланги, трубопроводы, ёмкости...) 	<ul style="list-style-type: none"> ОБЕСКИСЛОРОЖИВАНИЕ
Розлив в бутылки и хранение	СРЕДНИЕ	ВЫСОКИЙ	МАЛЫЙ	ВЫСОКИЕ	<ul style="list-style-type: none"> Фильтрация, соответствующая условиям. 	<ul style="list-style-type: none"> Выбор укупочных средств. Меры, направленные на минимизацию поступлений кислорода при проведении фильтрации и розлива. Аскорбиновая кислота, если необходимо. Во многих случаях требуется сульфитация.

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ПУТИ СОКРАЩЕНИЯ ДОЗ ПРИ СУЛЬФИТОВАНИИ И СОДЕРЖАНИЯ SO₂ В ВИНЕ

LOW SO₂ SOLUTIONS - СПЕЦИАЛЬНЫЕ ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА, СПОСОБСТВУЮЩИЕ СНИЖЕНИЮ СОДЕРЖАНИЯ СУЛЬФИТОВ В ВИНЕ

ПРЕДШЕСТВУЮЩИЕ БРОЖЕНИЮ ФАЗЫ ВИНИФИКАЦИИ

Транспортировка винограда

Мацерация (настой на мезге) до брожения

Осветление сусла

Микробиологические риски

**БИОЛОГИЧЕСКАЯ
ЗАЩИТА С GAÏA™**



extra

**GLUTAROM
EXTRA**



СПИРТОВОЕ БРОЖЕНИЕ

Избежать образования/
связывания SO₂

Оптимизировать
содержание в вине
антиоксидантов

**ДРОЖЖИ
IUC BE**



LOW SO₂ SOLUTIONS И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЁМЫ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ СУЛЬФИТОВ В ВИНЕ

Понимая, что стратегия сокращения концентрации SO₂ в вине не может полностью опираться на традиционно используемые с этой целью средства, IOC специально разработал в дополнение к ним технологические приёмы и линейку вспомогательных материалов «Low SO₂ solutions».

Целесообразность их применения определяется после тщательного изучения данного способа винификации, сопутствующих ему сложностей и рисков (как в плане микробиологии, так и окисления) с учётом поставленной задачи - снижение содержания сульфитов.

СБОР ВИНОГРАДА И ЭТАПЫ, ПРЕДШЕСТВУЮЩИЕ БРОЖЕНИЮ: ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ КАК СРЕДСТВО КОНТРОЛЯ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ - GAÏA™

В период от момента сбора урожая до его поступления в ёмкость или в пресс происходит бурное размножение микроорганизмов (*Kloeckera apiculata*), ответственных за негативные изменения, связанные с накоплением уксусной кислоты и её эфиров. Опасность возрастает в случае, если проводят мацерацию (настойна мезге) до брожения, в частности в условиях недостаточно низких температур или увеличенной длительности операции.

Для борьбы с этой вредной микрофлорой в «Institut Français de la Vigne et du Vin» был селекционирован

не имеющий бродильной способности штамм дрожжей GAÏA™ вида *Metschnikowia fructicola*. Таким образом он позволяет занять экологическую нишу и уменьшить риск отрицательных изменений, а также преждевременного заброживания сусла. При добавлении во время загрузки в ёмкость или на более ранних стадиях (тара для сбора винограда) GAÏA™ является природным инструментом для снижения доз сульфитации на этапах, предшествующих брожению. Облегчается и последующая инокуляция / распространение в среде чистой культуры *S. cerevisiae*.

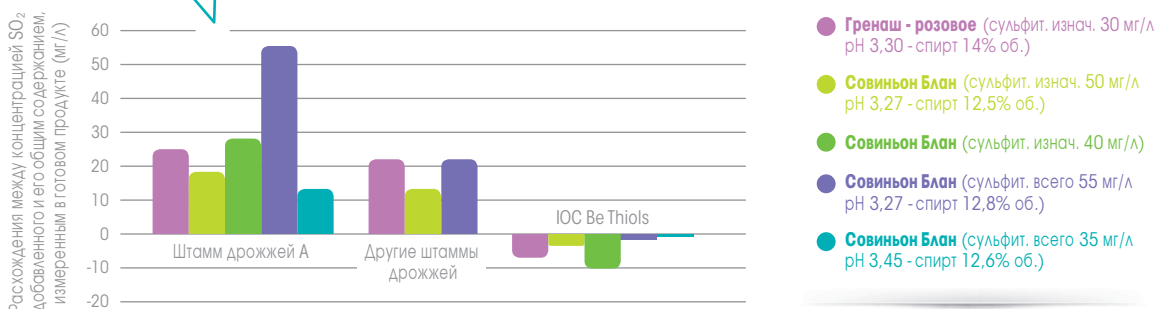
soit en utilisation à l'encuvage, soit employée à des stades

СПИРТОВОЕ БРОЖЕНИЕ – ИЗБЕЖАТЬ ОБРАЗОВАНИЯ SO₂ И СВЯЗЫВАЮЩИХ ЕГО СОЕДИНЕНИЙ: ДРОЖЖИ IOC BE

Дрожжи, обычно применяемые в виноделии, и ещё в большей степени представители спонтанной флоры способны выделять SO₂ в разных количествах, порой чрезвычайно высоких (порядка 40 -100 мг/л и более). Те же дрожжи синтезируют в значительной концентрации ацетальдегид, самый активный элемент, связывающий сульфиты. Эта их способность зависит от условий сусла: температура, уровень мутности, содержание питательных веществ.

Но отдельные штаммы дрожжей не обладают свойством продуцировать SO₂, какой бы ни была среда брожения. Благодаря инновационным методам селекции были получены такие дрожжи для производства вина: гамма IOC BE. Первые препараты этой серии IOC BE THIOLS и IOC BE FRUITS превосходят по своим характеристикам традиционный ассортимент дрожжей, образующих SO₂ и ацетальдегид в минимальных количествах (IOC TwICE, IOC R 9008, IOC PrimRouge...).

Образование SO₂ - Разность между концентрацией добавленного SO₂ и общим содержанием SO₂



НА СТАДИИ СУСЛА И ВО ВРЕМЯ СПИРТОВОГО БРОЖЕНИЯ – ОБЕСПЕЧИТЬ ОБОГАЩЕНИЕ ВИНА ГЛУТАТИОНОМ: GLUTAROM EXTRA

Восстановленный глутатион (GSH) - трипептид, имеющий опосредованно высокое антиоксидантное действие. Он реагирует с хинонами, предотвращая их агломерацию (следовательно, побурение сусла и вина) и окисление ароматических соединений. Содержится в винограде естественным образом, но в очень малом количестве, недостаточном для эффективной защиты вина.

GLUTAROM EXTRA получен благодаря применению новых технологий селекции и производства инактивированных дрожжей. Препарат с очень высоким содержанием GSH. При добавлении в начале брожения позволяет в итоге увеличить концентрацию восстановленного глутатиона в

вине и вместе с тем обеспечивает в небольшой мере правильное питание для дрожжей за счёт поступления азота в органической форме.

В условиях низкого содержания сульфитов повышенная концентрация GSH оказывает явное позитивное влияние на ароматику, в том числе в красных винах.

Было также доказано, что внесение инактивированных дрожжей, обогащённых GSH, может оказывать более эффективное действие на ароматическое наполнение вина, чем добавление чистого глутатиона, очевидно, в результате синергии с другими компонентами.

ЕСЛИ ХОТИТЕ ЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Более подробную информацию вы сможете найти на нашем web-сайте в статьях, опубликованных ИОС (также на русском языке): www.ioc.eu.com

