
ЯБЛОЧНО-МОЛОЧНОЕ БРОЖЕНИЕ - БЕЗОПАСНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ВИНО

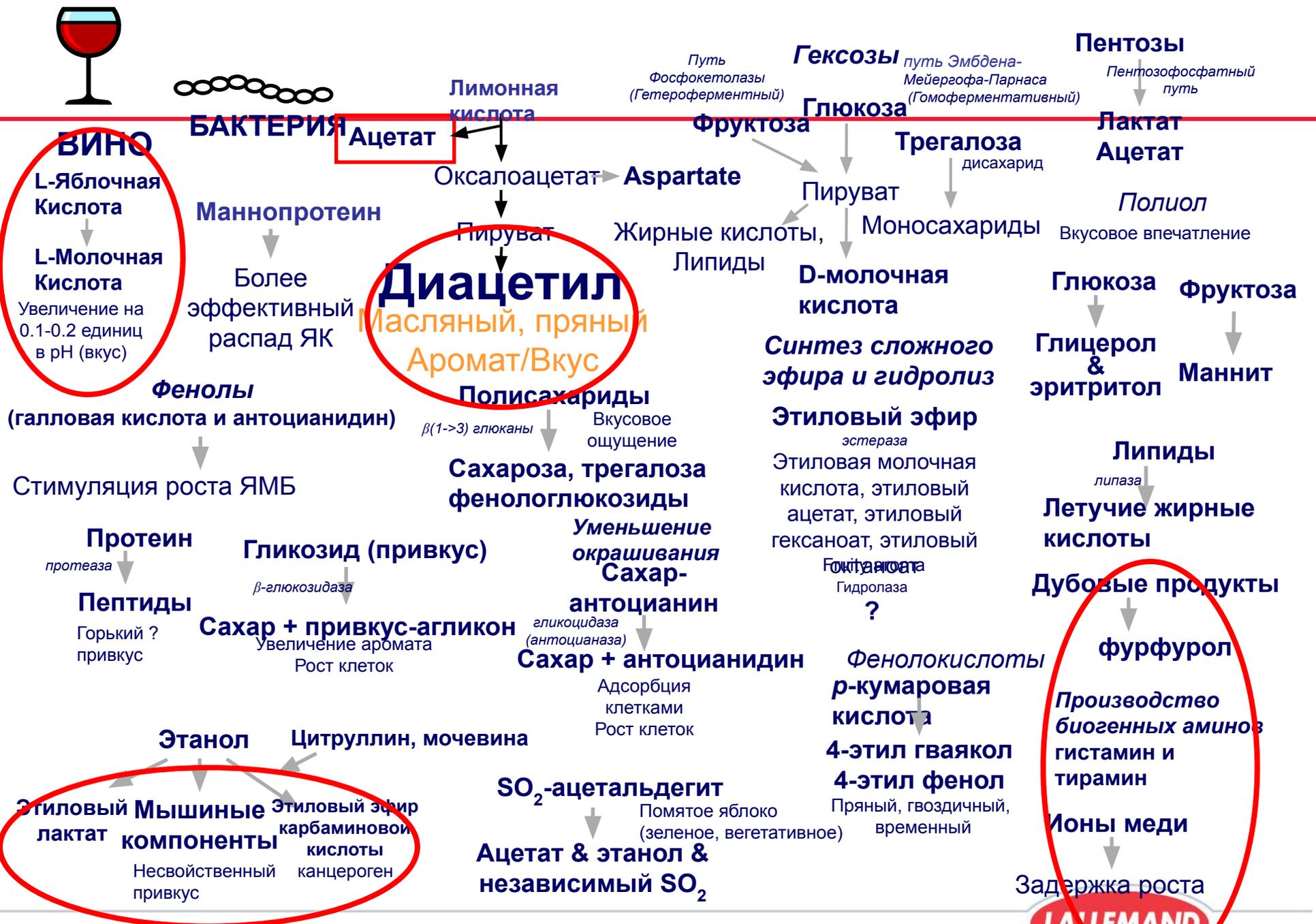
Доктор Сибилль Кригер-Вебер

КРЫМ, 26 МАЯ 2017



ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Яблочно-молочное брожение (ЯМБ) обычно рассматривается, как простой **распад яблочной кислоты** в красных винах, и в некоторых белых винах с сопутствующим выделением CO₂, образованием молочной кислоты и **снижением общего содержания кислоты** в данном вине. Именно так и происходит в действительности, хотя вышесказанное может показаться чрезмерным упрощением процесса, если ограничиваться только этим определением.

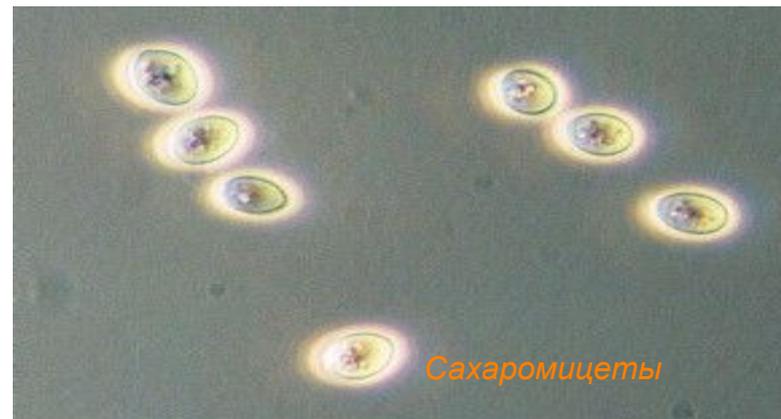
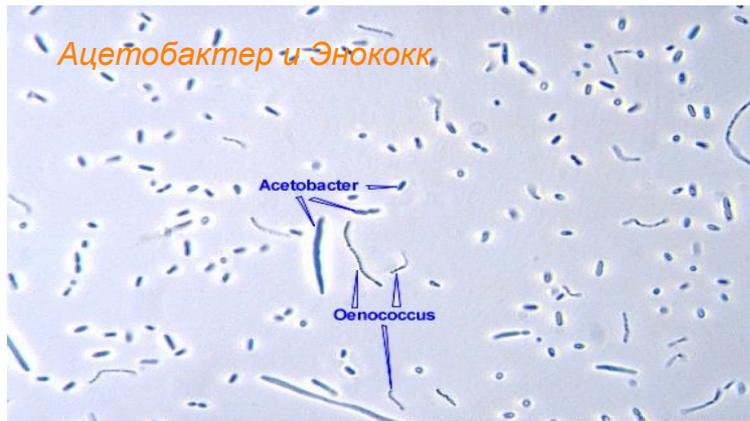


Микробиология ЯБЛОЧНО-МОЛОЧНОГО БРОЖЕНИЯ (ЯМБ):

- **Микробиология ЯМБ**
- Риск неконтролируемого ЯМБ
- Контролируемое ЯМБ
- Пищевые потребности ЯМ бактерий
- Известные и малоизвестные факторы воздействия ЯМБ
- Положительное сенсорное воздействие
- Время внесения разводки
- *Лактобактерии плантарум*



Микрофлора сусел и вина сложна.....



А иногда даже опасна.....

КИСЛОМОЛОЧНЫЕ БАКТЕРИИ В СУСЛЕ И ВИНЕ

КИСЛОМОЛОЧНАЯ БАКТЕРИЯ ферментация сахара:

Oenococcus oeni (ранее *Leuc. oenos*) => облигатно гетероферментативные

Leuconostoc mesenteroides => облигатно гетероферментативные

Lactobacillus plantarum => факультативно гетероферментативные

Lactobacillus casei => факультативно гетероферментативные

Lactobacillus brevis => облигатно гетероферментативные

Pediococcus damnosus => гомоферментативные

Pediococcus pentosaceus => гомоферментативные

Многие лактобактерии попадают в виноградный сок и вино с винограда, стеблей, почвы и винодельческого оборудования. Однако, благодаря высокой требовательности к среде различных соков и вин, только некоторые типы лактобактерий способны расти и размножаться в вине.

Популяции бактерий в сусле и вине выражают сложные метаболические процессы, иногда опасные



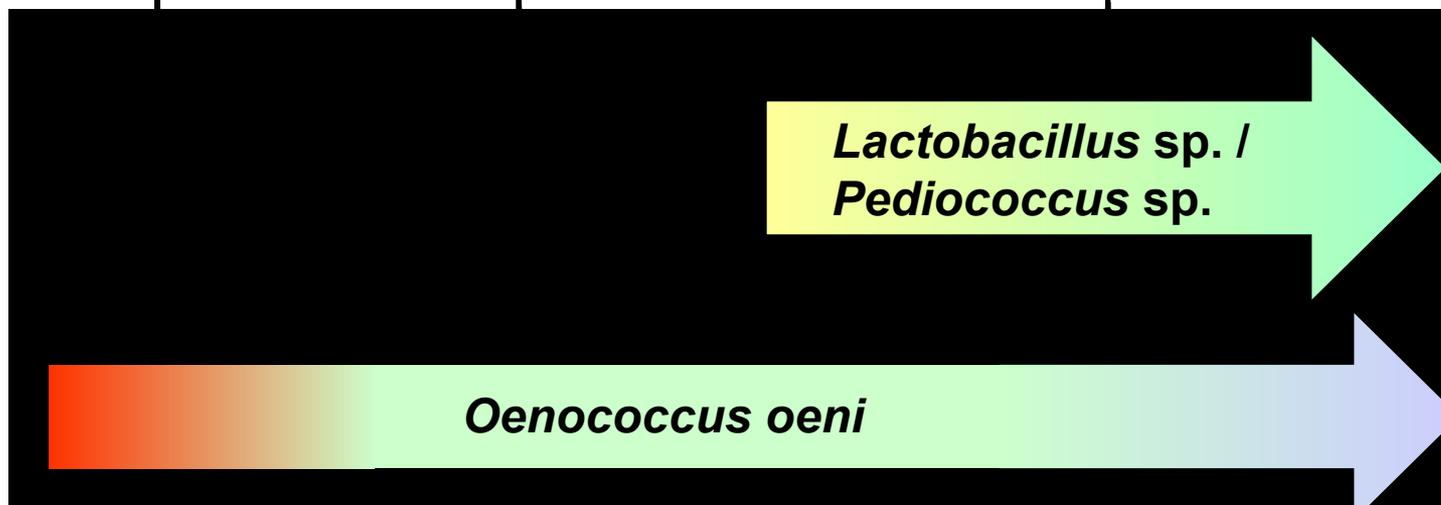
Возможные риски спонтанного ЯМБ

- Влияние pH

Риск, что ЯМБ не произойдет

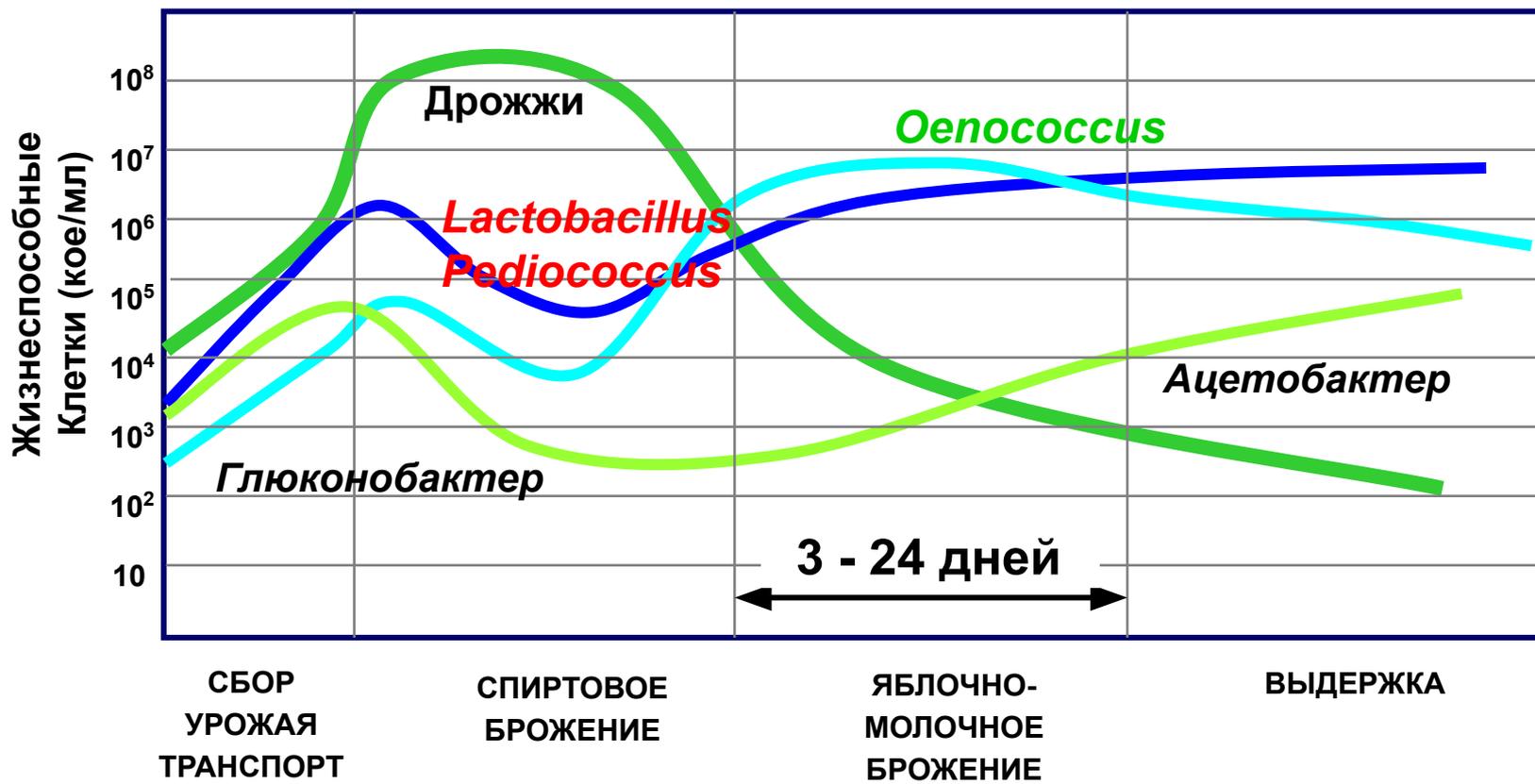
Затруднения вызова спонтанного ЯМБ

Возрастающий риск спонтанного ЯМБ, вызванный *Lactobacillus* и *Pediococcus* sp.
ПРИВКУС



Возможный риск сокращения сахара после ЯМБ в виду *O. oeni* на высоком уровне pH

Развитие бактерий в благоприятных условиях



Микробиология ЯБЛОЧНО-МОЛОЧНОГО БРОЖЕНИЯ (ЯМБ):

- Микробиология ЯМБ
- **Риск неконтролируемого ЯМБ**
- Контролируемое ЯМБ
- Пищевые потребности ЯМ бактерий
- Известные и малоизвестные факторы воздействия на ЯМБ
- Положительное сенсорное воздействие
- Время внесения разводки
- *Лактобактерии плантарум*

Винные бактерии: Недостатки...

- Летучие кислоты
- Высокое содержание диацетила
- Нежелательные ароматы и привкусы
- Потеря сортоотличительных признаков
- Потеря цвета
- Этиловый эфир карбаминовой кислоты
- Биогенные амины
- Аромат герани

Ответственные
бактерии:
Некоторые
Oenococcus
Многие
Lactobacillus
Многие
Pediococcus



БИОГЕННЫЕ АМИНЫ

Что такое биогенные амины?

Биогенные амины возникают в результате метаболизма живых клеток животных, растений и микробов.

Они представляют собой соединения с низким молекулярным весом и представлены во многих продуктах подвергшихся брожению: колбасах, рыбе, сыре, оливках, шоколаде, орехах..., а также в вине.

Значение для здоровья человека

Гистамин в низких дозах (сокращение мышечных волокон, стимуляция нейронов, активация желудочной секреции); в высоких дозах (мигрень, лихорадка, у некоторых чувствительных людей могут образоваться канцерогенные нитрозамины).

Каковы последствия для вина?

Уменьшение восприятия ароматов в вине (при определенных концентрациях восприятие нежелательных ароматов).

Образование Биогенных Свободная Аминов

аминокислота:

Гистидин

Тирозин

Лизин

Аргинин

Аргинин

Аргинин

Биогенные амины

Гистамин

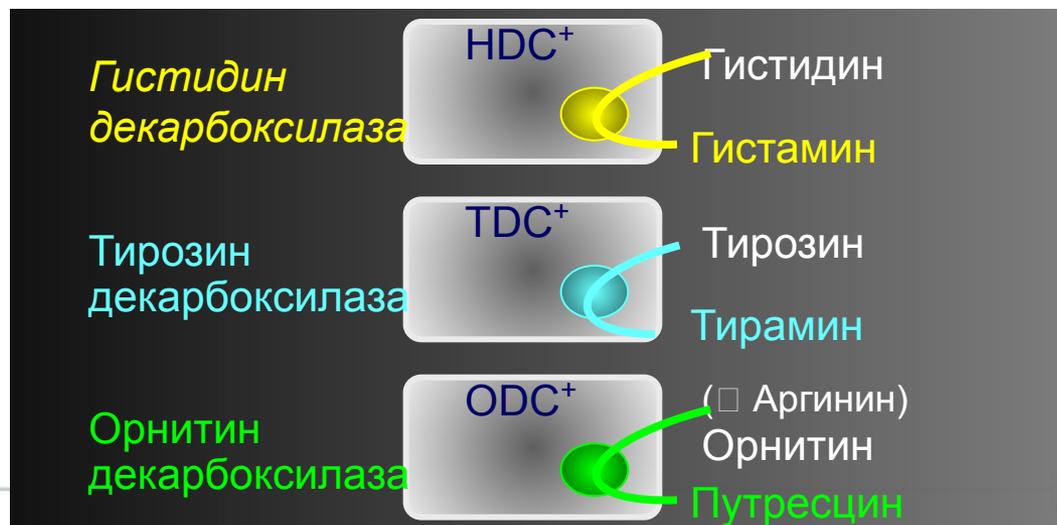
Тирамин

Кадаверин

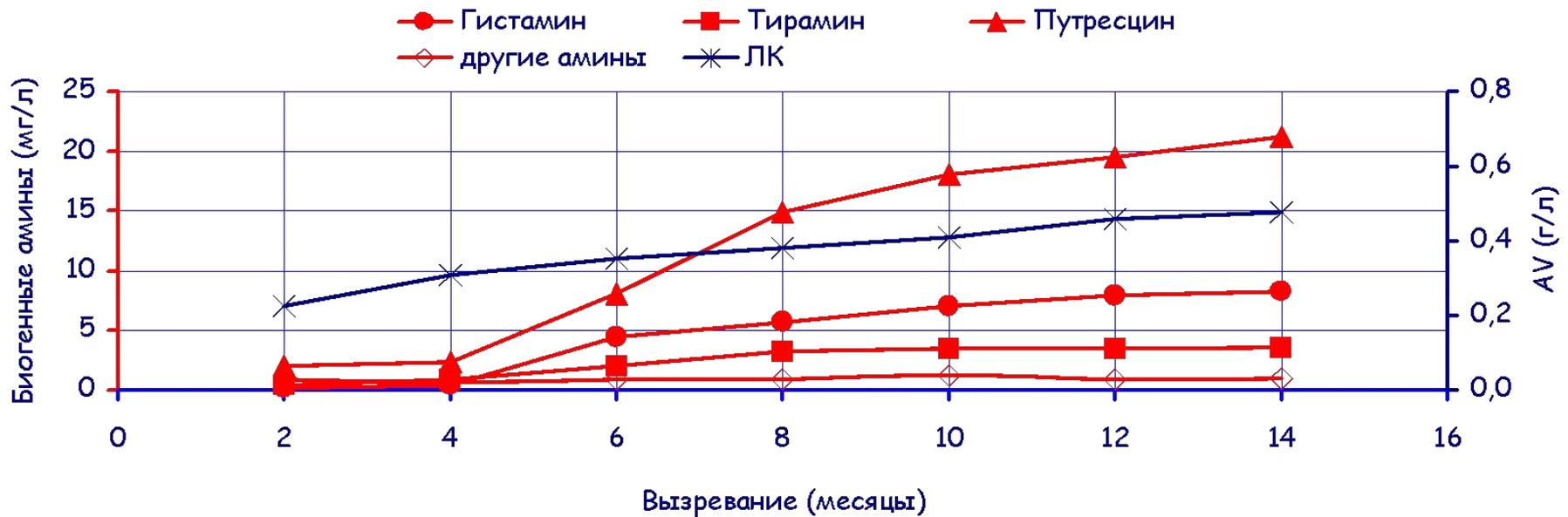
Путресцин

Этаноламин

Фенилэтиламин



Биогенные амины и увеличение летучих кислот в 12 винах Пино Нуар после ЯМБ



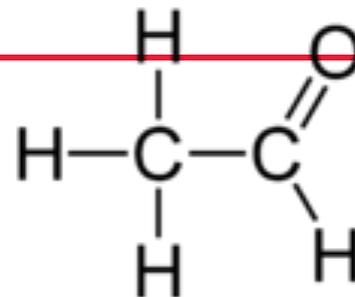


АЦЕТАЛЬДЕГИД

АЦЕТАЛЬДЕГИД

Высокая летучесть.

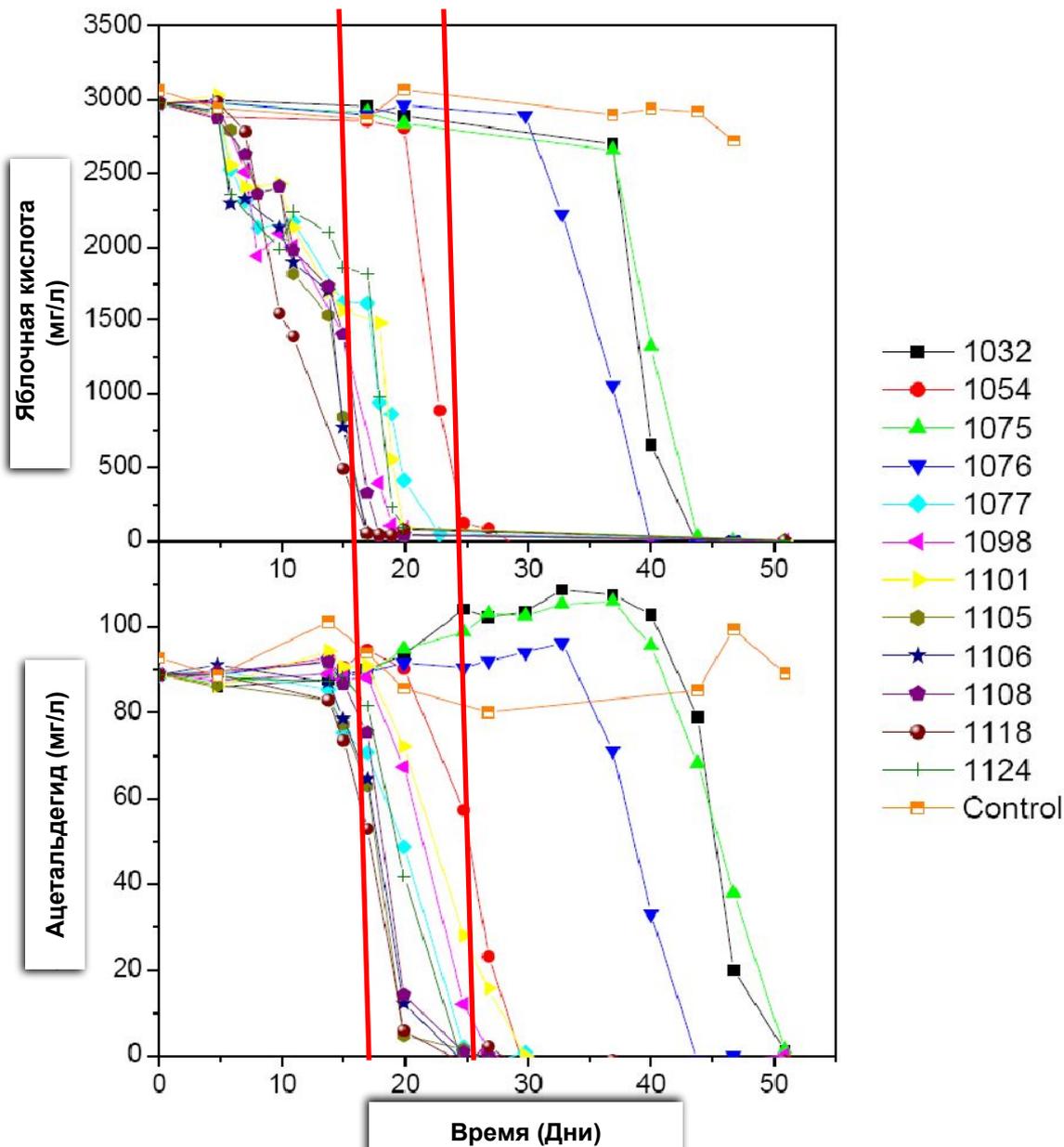
Порог обнаружения близок к 100 мг / л.



Вырабатывается дрожжами на первых этапах спиртового брожения и химического окисления этанола на более поздних стадиях.

Во время ЯМБ его концентрация обычно уменьшается, и высвобождается ранее связанный с ним SO₂.

Распад яблочной кислоты (график 1) и ацетальдегида (график 2) в вине Рислинг на примере 12 коммерческих сортов (Рамон Мира де Ордунья, 2009)



→
В среднем, задержка в 1 неделю после распада яблочной кислоты позволяет снизить уровень SO₂ на 75%





ЛЕТУЧИЕ ФЕНОЛЫ

Заражение бреттаномицетами

Определение проблемы:

- Нежелательные дрожжи, ответственные за выработку и наличие летучих фенолов и вызывающие развитие нежелательной сенсорики

Этилфенолы 4-этил фенол

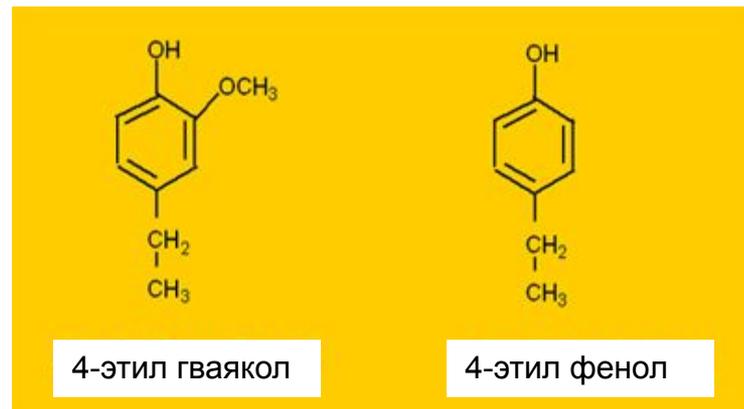
4-этил гваякол

Винилфенол 4-винил фенол

4-винил гваякол

- 4-этил фенол отвечает за очень специфические ароматы (“плохо обработанная кожа”, “лошадиный пот”, “использованное нижнее белье”, “конюшня”).

- изовалерияновая кислота:
Прогорклый козий сыр, глина для лепки, темпера, акварель.



Порог обнаружения

Этил 4-фенол: 600 мг/л

Всего этил фенола: 430 мг/л



Воздействие инокуляции яблочно-молочными бактериями на летучие фенолы в винах

Венсан Гербо, Каролин Брифо, Энн Дюмон, Сибилль Кригер

Американский журнал энологии и виноделия, 60:2 2009; 233-236

	Температура в подвале 18-19 С			Температура в подвале 14-15 С		
	Контроль ^а	Бактерия 1	Бактерия 2	Контроль ^а	Бактерия 1	Бактерия 2
Необходимое время ЯМБ (дни)	58	16	13	124	31	27
Летучие фенолы уровни (мг/л)						
4-этилгваякол	404	8	7	551	20	15
4-этилфенол	870	17	9	1119	46	32
Таблица среднего сенсорного анализа (от 1 до 10)						
Визуальное качество	5.6	6.0	6.0	6.0	5.1	5.1
Качество аромата	3.8	5.1	4.7	3.4	4.8	5.0
Вкусовое качество	3.8	4.9	4.3	3.5	4.9	4.5
Общее качество	3.4	4.7	4.3	3.5	4.9	4.5
Частота брака	3.8	0.7	0.9	4.4	0.4	1.0

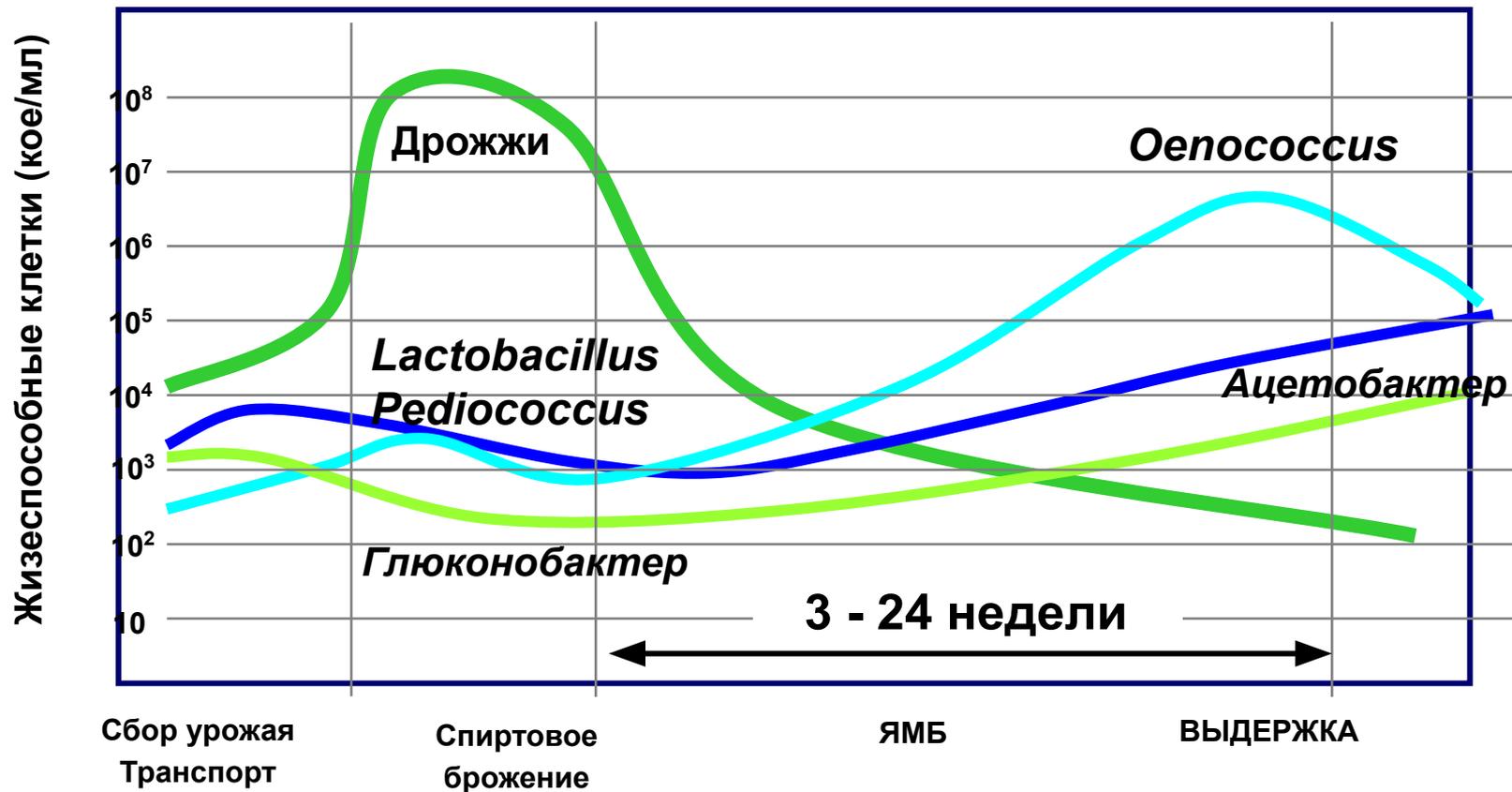
^а

Нет инокуляции бактериями

Микробиология ЯБЛОЧНО-МОЛОЧНОГО БРОЖЕНИЯ (ЯМБ):

- Микробиология ЯМБ
- Риск неконтролируемого ЯМБ
- **Контролируемое ЯМБ**
 - Пищевые потребности ЯМ бактерий
 - Известные и малоизвестные факторы воздействия на ЯМБ
 - Положительное сенсорное воздействие
 - Время внесения закваски
- Мониторинг ЯМБ

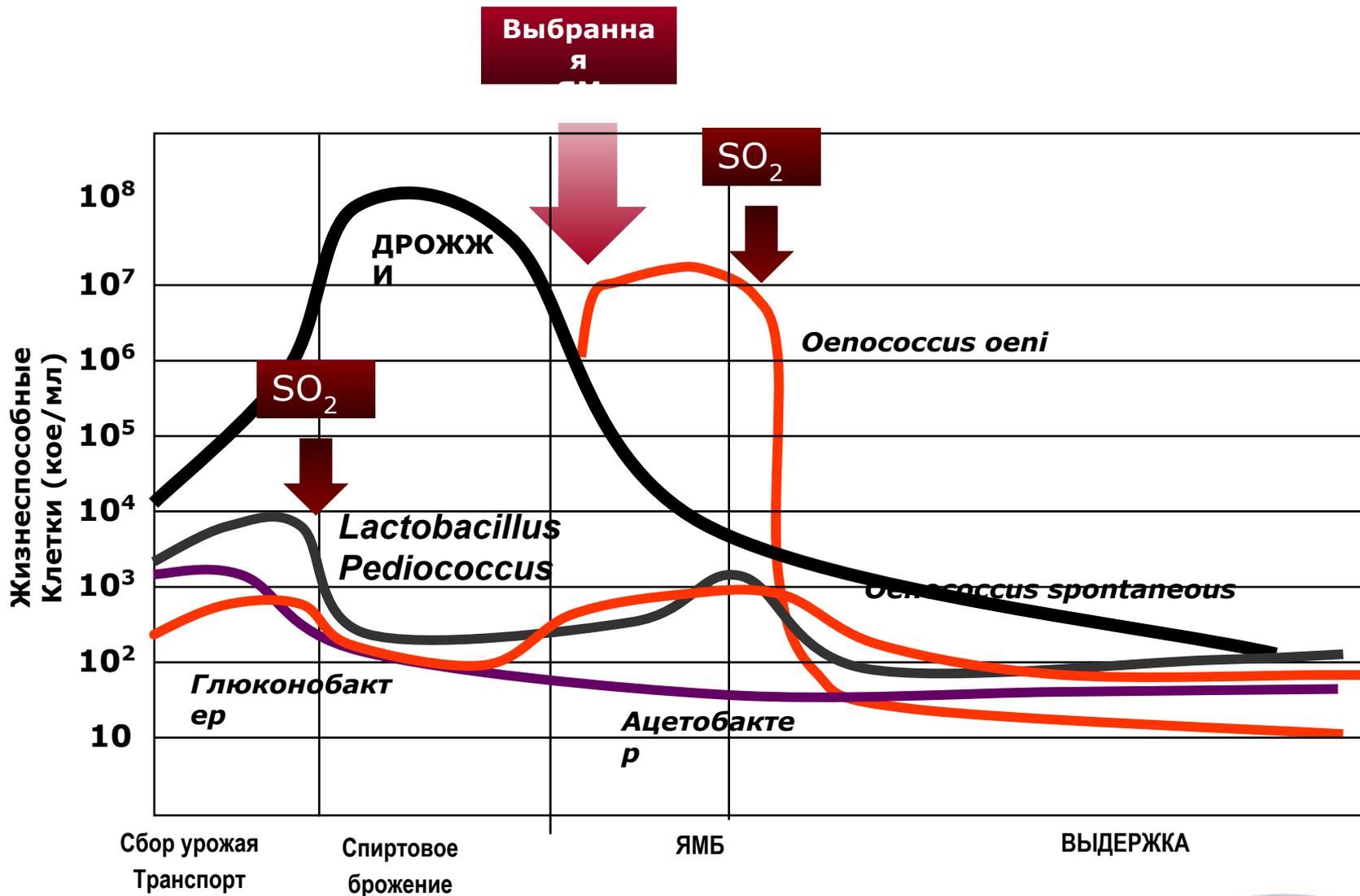
Развитие бактерий в тяжелых условиях



Микробиология ЯБЛОЧНО-МОЛОЧНОГО БРОЖЕНИЯ (ЯМБ):

- ✓ Современное знание ЯМБ дает индустрии виноделия мощный инструмент для понимания, управления и даже предсказания исхода инокуляционных малолактических брожений.
- ✓ В настоящее время бактерии отбираются не только за их способность расти и размножаться в вине, но также из-за таких позитивных органолептических характеристик, как желаемый аромат, длительное послевкусие и отсутствие появления нежелательных метаболитических продуктов распада. => ЯМБ окультурено.

Контроль ЯМБ: Инокуляция с помощью ЯМ культуры



Микробиология ЯБЛОЧНО-МОЛОЧНОГО БРОЖЕНИЯ (ЯМБ):

- Микробиология ЯМБ
- Риск неконтролируемого ЯМБ
- **Контролируемое ЯМБ**
 - Пищевые потребности ЯМ бактерий
 - Известные и малоизвестные факторы воздействия на ЯМБ
 - Положительное сенсорное воздействие
 - Время внесения разводки
- **Лактобактерии плантарум**



Потребность в питательных веществах для *O.oeni*

Oenococcus oeni

(Leuconostoc oenos)

для развития требуется не

только яблочная кислота,

но и дополнительные

питательные вещества

Потребность в питательных веществах для *O.oeni*

Азот

Только в органических формах (α-аминокислоты, пептиды)

ОТСУТСТВИЕ АММОНИЕВЫХ СОЛЕЙ

Витамины

(никотиновая кислота, биотин, тиамин, пантотеновая кислота и др.)

Микроэлементы

(Mg, Mn и K)

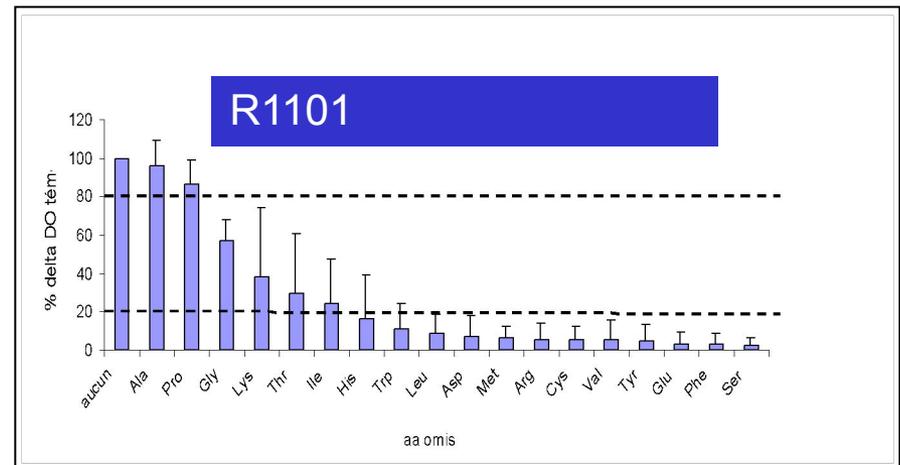
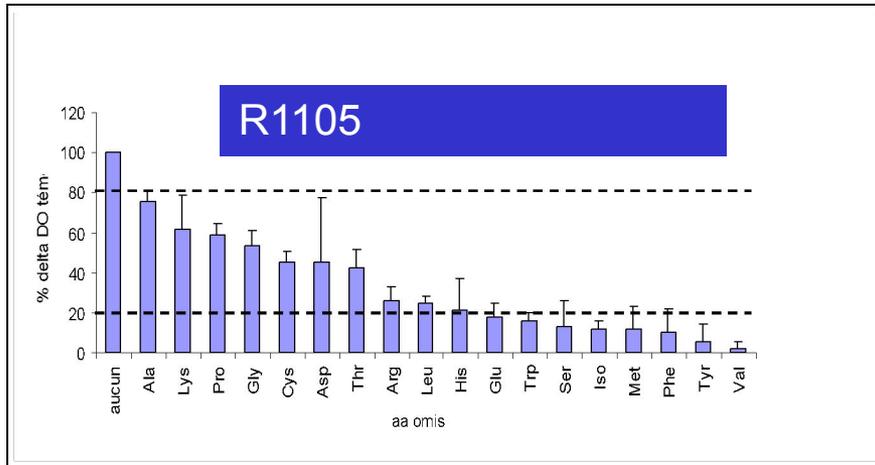
ВАЖНО



Важно для функционирования бактерий
Отсутствие ингибирующих компонентов:
SO₂, пестицидов, среднецепочных
жирных кислот и т.д.

Потребности *Oenococcus oeni* и аминокислот

Требования по аминокислотам для R1105 и R1101:



8 а.а. важно
10 а.а.
необходимо

12 а.а. важно
4 а.а. необходимо
2 а.а. не важно

Ремиз Ф., Гаудин А, Конг Й., Гуззо Дж., Александре Х., Кригер С., Гийу-Бенаттье М. *Oenococcus oeni* предпочтение для пептидов: количественный и качественный анализ усвоения азота. *Микробиология*. 185 (2006):459-469.

Применение инаktivированных дрожжей в качестве питания для яблочно-молочных бактерий

Oenococcus oeni нуждаются в органическом азоте, витаминах и микроэлементах. Эти потребности удовлетворяются путем добавления инаktivированных дрожжей в вино.

Добавление ЯМ подкормки позволяет улучшить содержание питательных веществ вина, а также произвести его детоксикацию путем адсорбции ингибирующих соединений, либо ингибирующих **танинов**, находящихся в **красном вине**. => **ML RED'BOOST**

Добавление сложных питательных веществ на основе инаktivированных дрожжей в **сложные белые вина** показали быстрое и более надежное ЯМБ. => **OPT'MALO BLANC**



Микробиология ЯБЛОЧНО-МОЛОЧНОГО БРОЖЕНИЯ (ЯМБ):

- Микробиология ЯМБ
- Риск неконтролируемого ЯМБ
- Контролируемое ЯМБ
- Пищевые потребности ЯМ бактерий
- **Известные и малоизвестные факторы воздействия на ЯМБ**
- Положительное сенсорное воздействие
- Время внесения разводки
- Лактобактерии плантарум

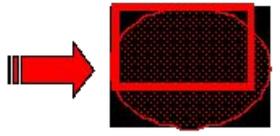


Показатели для определения ЯМБ:

	1 балл за каждый	2 балла за каждый	8 баллов за каждый	10 баллов за каждый	Оценка
Спирт %	<13	13 - 15	15 - 17	>17	
pH	>3.4	3.1 - 3.4	2.9 - 3.1	<2.9	
Своб. SO2 (мг/л)	<8	8 - 12	12 - 15	>15	
Общий SO2 (мг/л)	<30	30 - 40	40 - 60	>60	
Температура (°C)	18 - 22	14 - 18 or 18 - 24	10 - 14 or 24 - 29	<10 or >29	
Пищевые потребности дрожжей	Низкие	Средние	Высокие	Очень высокие	
Легкость спиртового брожения	Нет проблем	Переходное напряжение	Затруднения	Длительное действие дрожжей	
Начальный уровень ЯК (г/л)	2 - 4	4 - 5 or 1 - 2	5 - 7 or 0.5 - 1	>7 or <0.5	
Макс. индекс СБ (Брикс/день)	<2	2 - 4	4 - 6	>6	

Примечание: другие менее известные факторы, не включенные в данную таблицу, - уровень растворенного кислорода, содержание полифенола, меньшее уплотнение, остатки пестицидов и т.д.

Общая оценка легкости ЯМБ:



- Предпочтительно (до 13 баллов)
- Не желательно (13-22 балла)
- Сложно (23-40)
- Крайняя степень (более 40 баллов)

Эффективность SO₂ и pH

$$\text{Молекулярный SO}_2 (\%) = 100 / [10^{\text{pH}-1,81} + 1]$$

рН	Свободный SO ₂ мг/л	% молекулярный SO ₂ мг/л	Общий молекулярный SO ₂ мг/л
3	8,2	6,06 %	0,5
3,6	31	1,6 %	0,5
4	78	0,64 %	0,5

Бактерицидная концентрация

На уровне рН = 3, мол. SO₂ = 6,06 % ⇒ 8,2 мг/л свободного SO₂ будет замедлять ЯМБ

На уровне рН = 4; мол. SO₂ = 0,64 %, ⇒ 78 мг/л свободного SO₂ будет замедлять ЯМБ

Как дрожжи влияют на брожение?

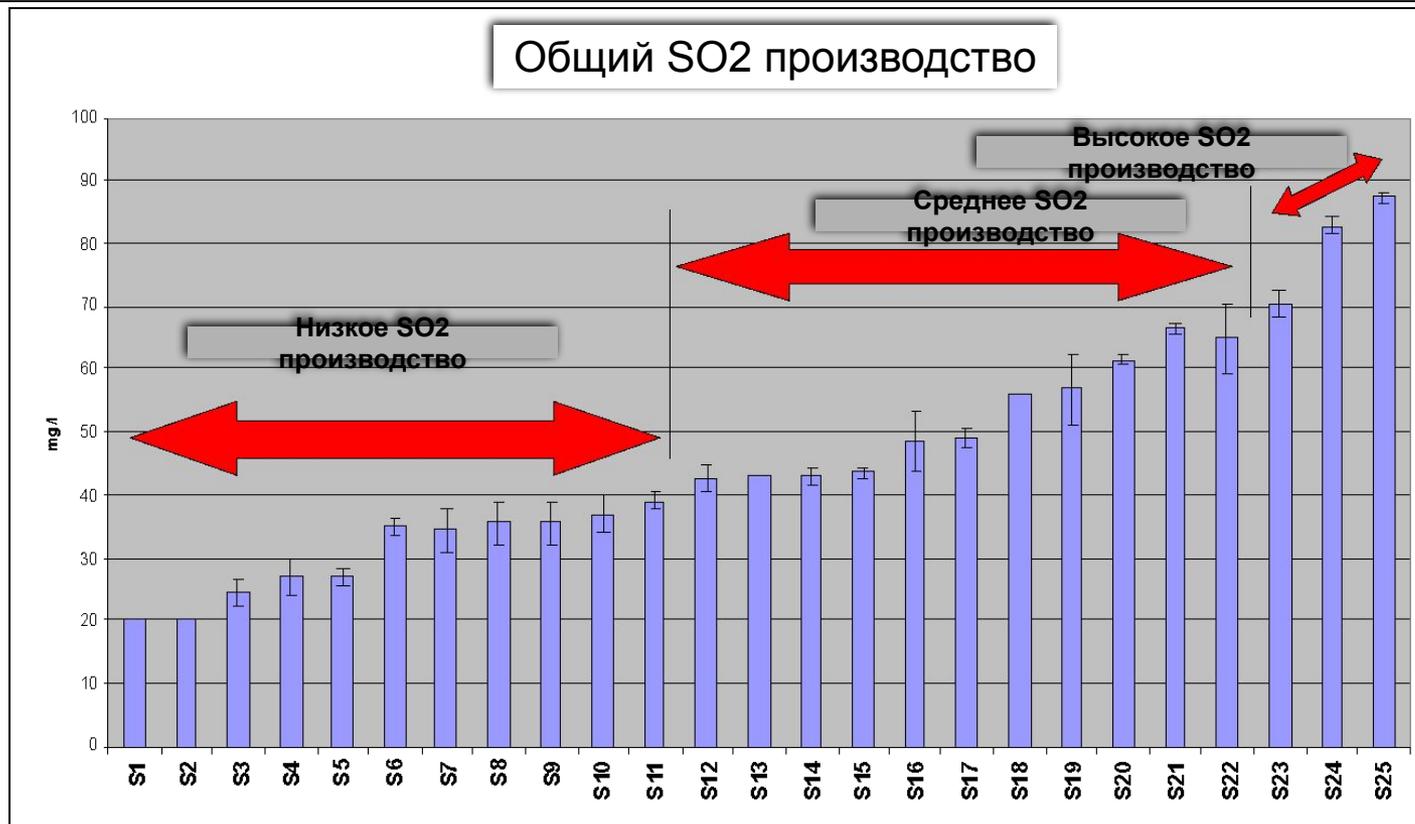
- Выработка этанола и SO_2
- Изменение питательного состава вина
- Выработка среднецепочных жирных кислот
- Выработка антибактериальных пептидов, протеинов
- Потребление яблочной кислоты
- Воздействие других дрожжевых метаболитов?

Классификация дрожжевых штаммов в функции производства SO_2

Добавление кислорода (через 3 дня после начала Спиртового брожения), без добавления питательных веществ

T° : $18^\circ C$, скорость инокуляции: 20 г/г, сульфитация сусла: 5 г/г (3 г/г в винограде и 2 г/г в сусле).

Сусло было обогащено, чтобы достичь спирта 12,5% об.

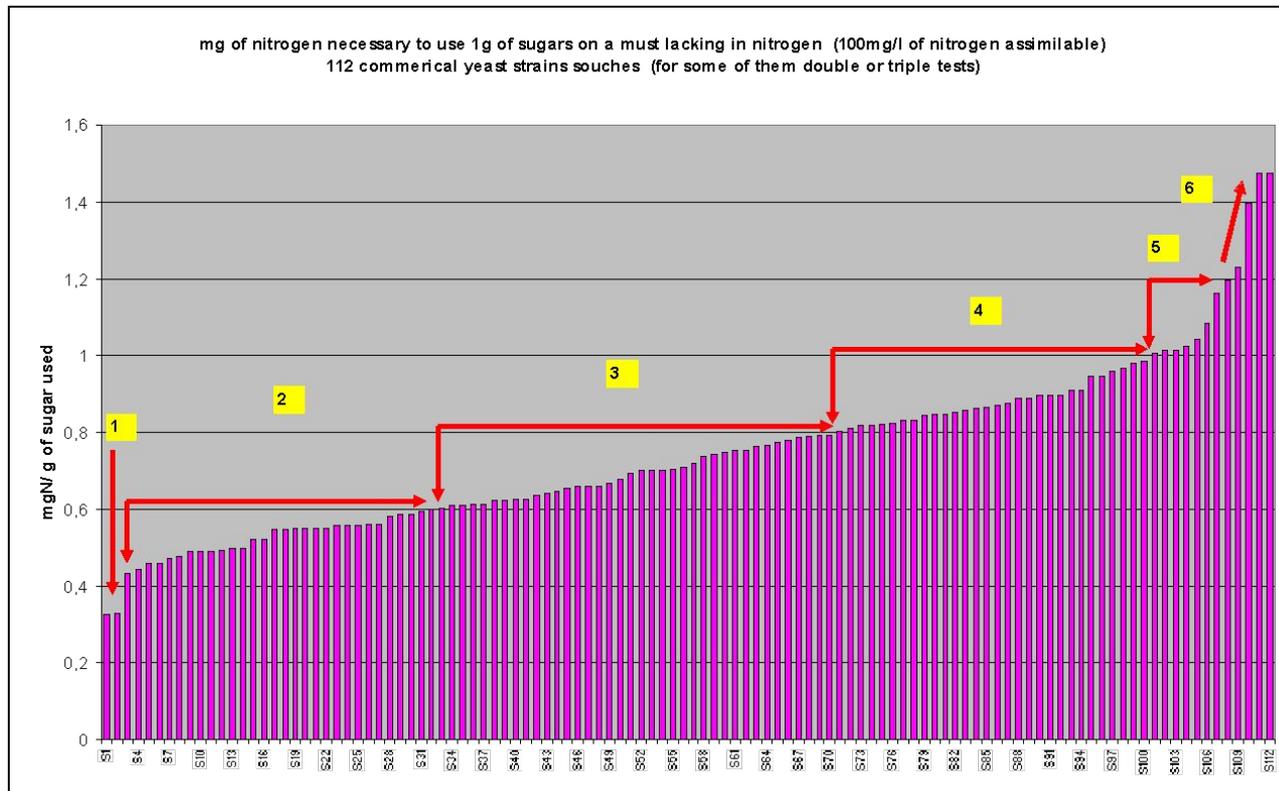


Выработка SO_2 различными винными дрожжами. (ICV-Lallemand результаты)



Классификация дрожжевых штаммов в зависимости от их потребности в азоте

В ходе постоянной фазы спиртового брожения: добавление азота для поддержания постоянной ферментации => анализ мг N/г сахара



Lallemand R&D результаты.

Прикладная методология описана в книге Джульен А., Рустан Дж.Л., Дюло Л., Саблеролль Дж.М. (2000). Характеристика штаммов эннологических дрожжей: оценка их потребностей в азоте и кислороде. *Am. J. Enol. Vitic.* 51(3): 302. **LEMAND**

Распад яблочной кислоты с помощью дрожжей

- При таких условиях, распад L-яблочной кислоты происходит в пределах 0-64% в зависимости от штаммов дрожжей.
- В общем, распад L-яблочной кислоты при помощи дрожжей имеет положительное воздействие на ЯМБ (увеличение рН = улучшение условий для роста и размножения бактерий).
- Примеры: Lalvin 71В, ...

Таблица совместимости с ЯМБ

ХОРОШАЯ совместимость  ПЛОХАЯ совместимость

Уровень совместимости	5	4	3	2	1	
	++	+	+ -	-	--	
Штаммы дрожжей	QA23	CY3079	Cross Evolut	EC1118	V1116	
	ICV D254	DV10	BDX	BM 4x4		
	71B	ICV D47	ICV D21			
		ICV GRE				
		ICV D80				
		RC212				



Микробиология ЯБЛОЧНО-МОЛОЧНОГО БРОЖЕНИЯ (ЯМБ):

- Микробиология ЯМБ
- Риск неконтролируемого ЯМБ
- Контролируемое ЯМБ
- Пищевые потребности ЯМ бактерий
- Известные и малоизвестные факторы воздействия на ЯМБ
- **Положительное сенсорное воздействие**
- Время внесения разводки
- **Лактобактерии плантарум**



Наша винная бактерия MBR

	Спирт (% об.)	pH	Общий SO ₂ (мг/л)	Темп (°C)	Потребность в питательных элементах
АЛЬФА	< 15.5	> 3.2	< 50	> 14	Низкая
БЕТА	< 15.0	> 3.2	< 60	> 14	Высокая
ВП41	≤ 16	> 3.1	< 60	> 16	Низкая
О-МЕГА	≤ 16	>3.1	< 60	□ 14	Низкая

Всестороннее

Плотное+
Фруктовое

Быстрое

Свежее

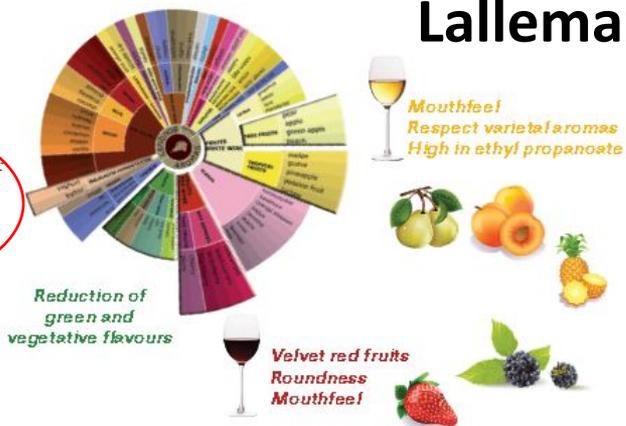
LALLEMAND

Ароматическое воздействие винной бактерии

Lallemand

АЛЬФА

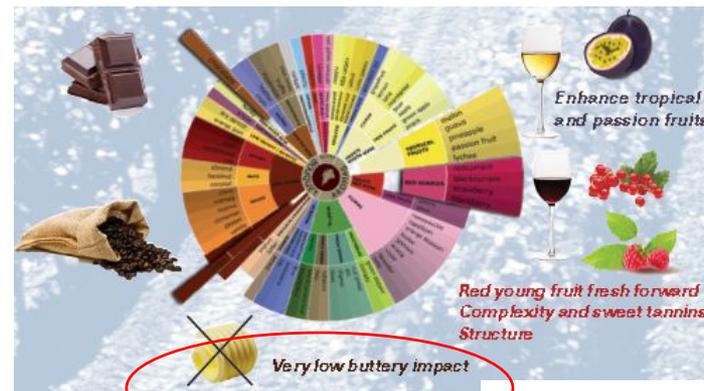
Buttery impact (Diacetyl production) :
 • Moderate in Sequential inoculation
 • Low in Co-inoculation



Mouthfeel
 Respect varieties aromas
 High in ethyl propanoate



Velvet red fruits
 Roundness
 Mouthfeel



Enhance tropical and passion fruits

Red young fruit fresh forward
 Complexity and sweet tannins
 Structure

Very low buttery impact

VP41

БЕТА

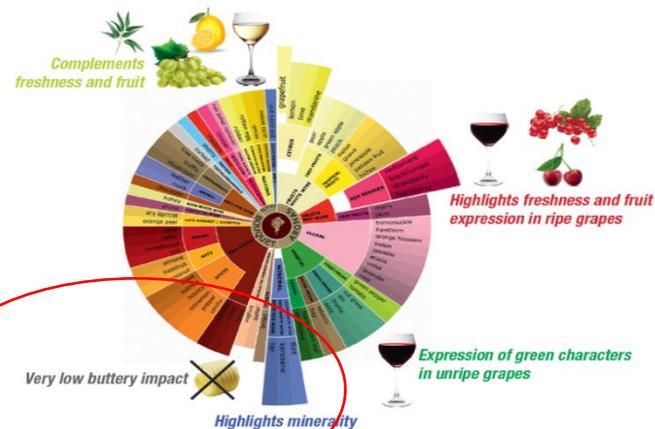
Buttery impact (Diacetyl production) :
 • Moderate to high in Sequential inoculation
 • Low in Co-inoculation



High in butandiol = increase volume and softness



Enhance fruity aromas



Very low buttery impact

Highlights minerality

Expression of green characters in unripe grapes

Highlights freshness and fruit expression in ripe grapes

O-МЕГА

LALLEMAND

Микробиология ЯБЛОЧНО-МОЛОЧНОГО БРОЖЕНИЯ (ЯМБ):

- Микробиология ЯМБ
- Риск неконтролируемого ЯМБ
- Контролируемое ЯМБ
- Пищевые потребности ЯМ бактерий
- Известные и малоизвестные факторы воздействия на ЯМБ
- Положительное сенсорное воздействие
- **Время внесения разводки**
- Лактобактерии плантарум

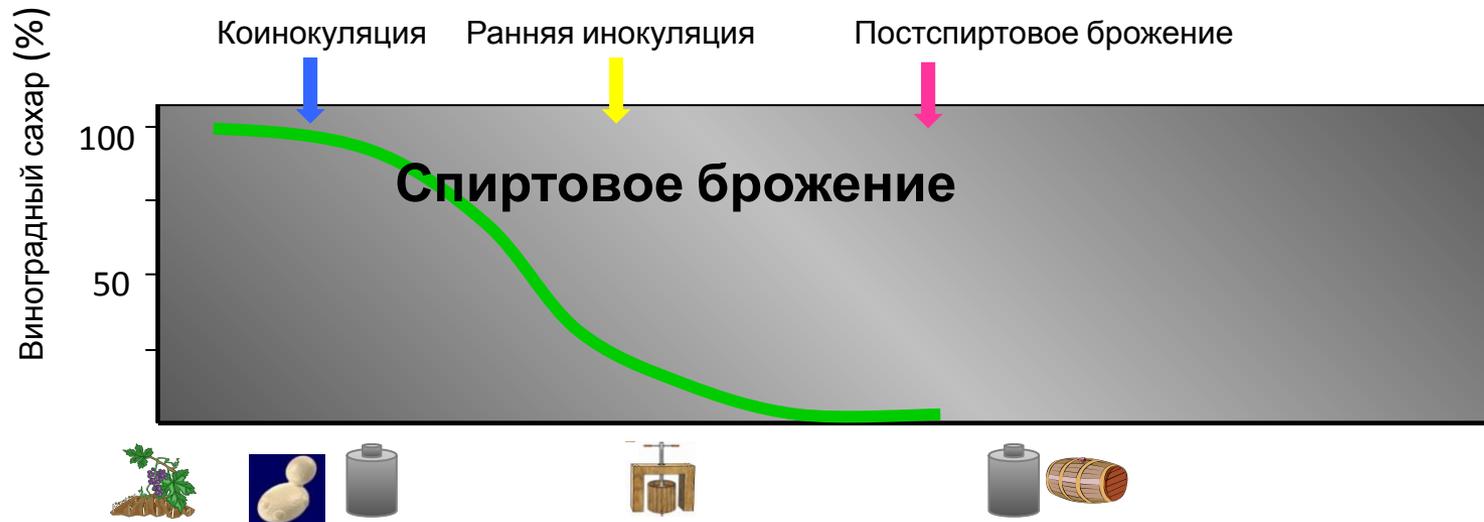


Общепринятые правила виноделия по ведению ЯМБ обычно включают:

- ожидание спонтанного ЯМБ

либо - инокуляция селекционных бактерий после спиртового брожения

В последнее время все чаще ЯМБ проводится на стадии ранней инокуляции.



КОИНОКУЛЯЦИЯ - ТЕМПЕРАТУРА И SO₂

Потенциальное содержание спирта в вине (% об.)	Максимальная Температура во время ЯМБ
<14.5%	28°C
>14.5%	23°C

- Управление SO₂
 - Инокуляция бактериями через 24, 48 либо 72 часа после добавления дрожжей в зависимости от добавления SO₂ при дроблении:
 - ≤ 50 мг/дм³ SO₂ добавляется: ожидание 24 часа перед началом инокуляции
 - 50 – 70 мг/дм³ SO₂ добавляется: ожидание 48 часов
 - > 70 – 90 мг/дм³ SO₂ добавляется: ожидание 72 часа
- Чем ниже уровень pH, тем меньше добавляется SO₂!

ИНОКУЛЯЦИЯ ПОСЛЕ СПИРТОВОГО БРОЖЕНИЯ

Преимущества

- Отсутствие увеличения летучей кислотности из-за сахара
- Простой контроль ЯМБ после спиртового брожения

Риски

- По причине спиртовой концентрации не начинается, либо замедляется ЯМБ
- Дефицит питательных веществ после спиртового брожения

РАННЯЯ СОВМЕСТНАЯ ИНОКУЛЯЦИЯ И ИНОКУЛЯЦИЯ ВО ВРЕМЯ СПИРТОВОГО БРОЖЕНИЯ

Преимущества **АККЛИМАТИЗАЦИЯ**

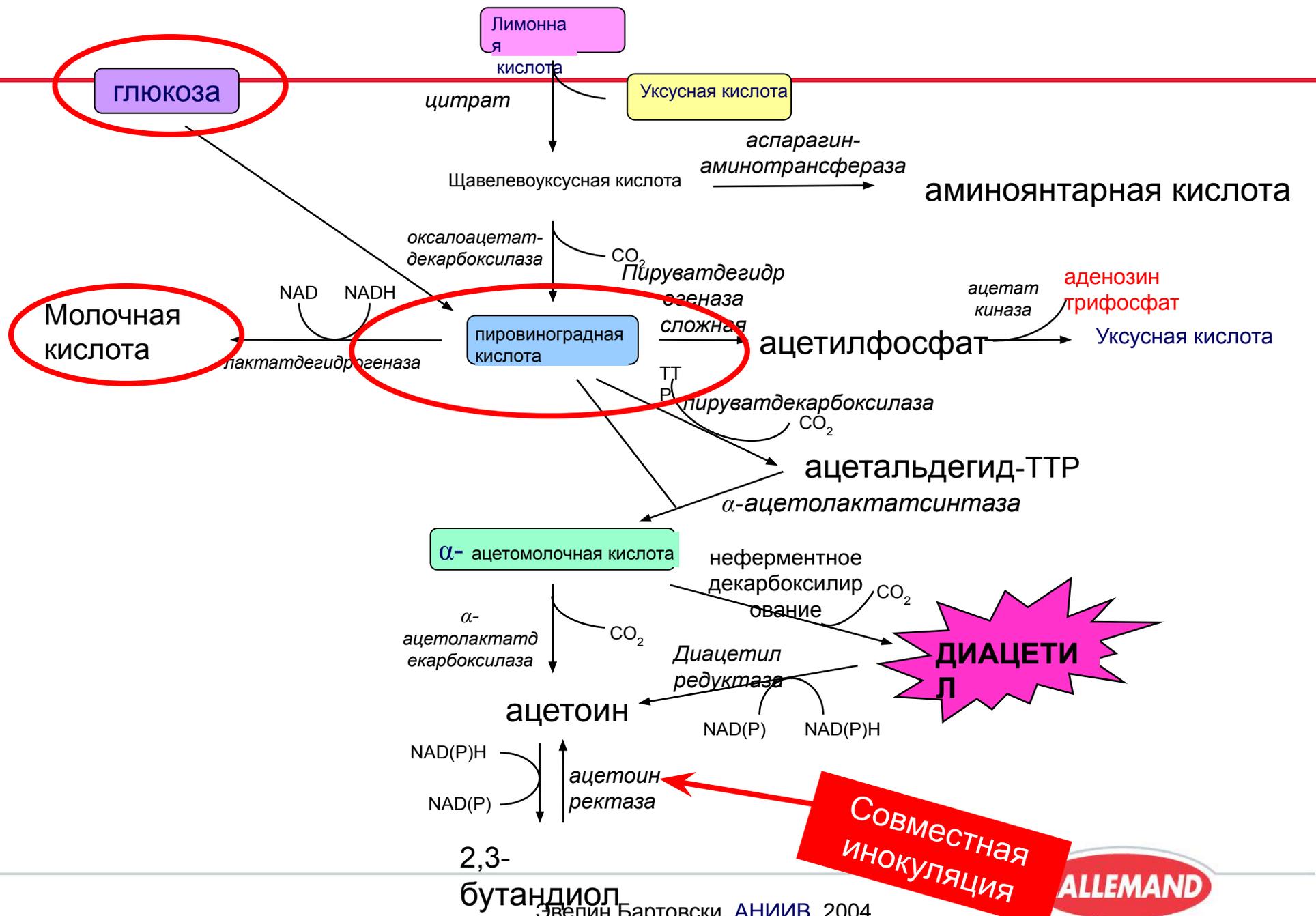
- Отсутствие спирта
- Наличие питательных компонентов
- Быстрое ЯМБ, быстрое завершение ЯМБ и возможная ранняя стабилизация вина

Риски

- При замедлении спиртового брожения на высоком уровне pH – выработка уксусной кислоты и D-молочной кислоты происходит из остатков сахара

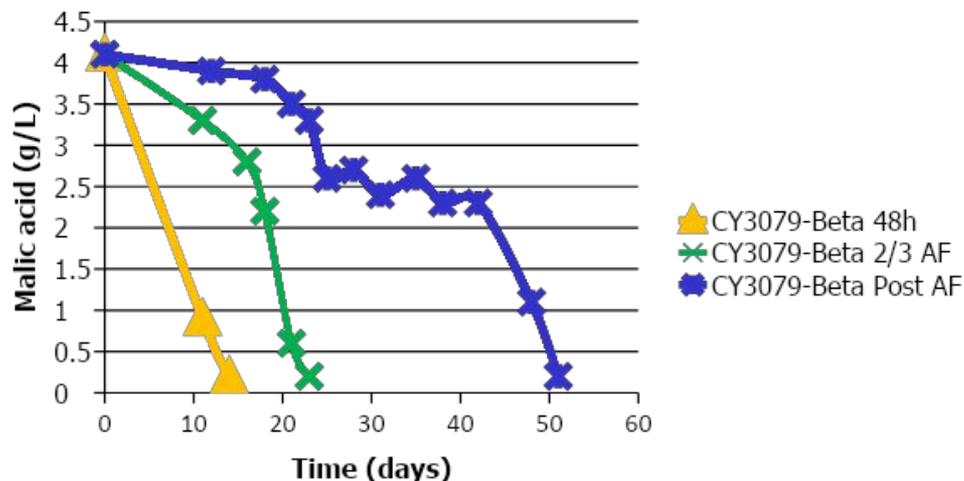


Время инокуляции бактериями на практике – Управление Диацетилом



Франция – Долина Луары – Шардоне 2010

Malic acid degradation



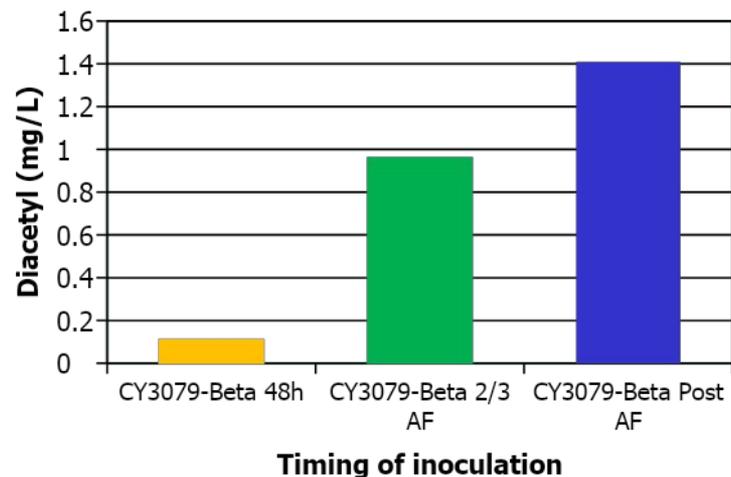
Сахар г/л	196
Общая кислотность (г/л H ₂ SO ₄)	4,72
pH	3,21
VA (г/л H ₂ SO ₄)	< 0,05
L молочная кислота (г/л)	5,1
Усвояемый азот (мг/л)	160
Свободный SO ₂ (мг/л)	< 10
Общая SO ₂ (мг/л)	< 15

**При коинокуляции диацетил
вырабатывается в малом количестве
в сравнении с последовательной
инокуляцией**

**с нашим «самым высоким
производителем диацетила»**

**В восстановительной среде
вырабатываясь активными дрожжевыми
клетками
(потребляя доступный кислород),
диацетил сразу восстанавливается до
ацетоина и затем под действием
диацетил редуктаза до 2,3-бутандиола**

Diacetyl end MLF



Управление Диацетилом

Основные понятия:

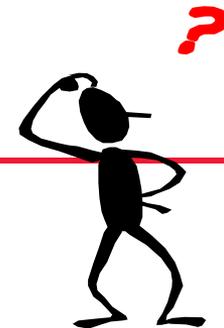
- Выбор бактерии
- Время инокуляции бактериями

Масляный аромат	Фруктовый вкус
Последовательная инокуляция штаммами Beta, PN4 Удаление как можно большего количества дрожжевых осадков Понижение индекса инокуляции Понижение T при брожении Быстрая стабилизация с SO ₂ в конце брожения	Коинокуляция с Akpha, VP41, Beta, O-Mega Последовательная инокуляция с Lalvin 31, VP41, O-Mega 18-20 C Коинокуляция Дрожжевые осадки перемешиваются Позднее добавление SO ₂ (минимум 1 неделя, если рН позволяет – 2 недели)

Выводы

Возможно ли создавать различные ароматические профили Шардоне на основе отобранных винных штаммов?

- Выбор штамма: (не) / производит диацетил
- Время инокуляции: совместная либо последовательная
- ЯМБ в дубовых бочках либо стальных чанах
- Комбинация с выбранным винным дрожжевым штаммом



КОИНОКУЛЯЦИЯ

=>

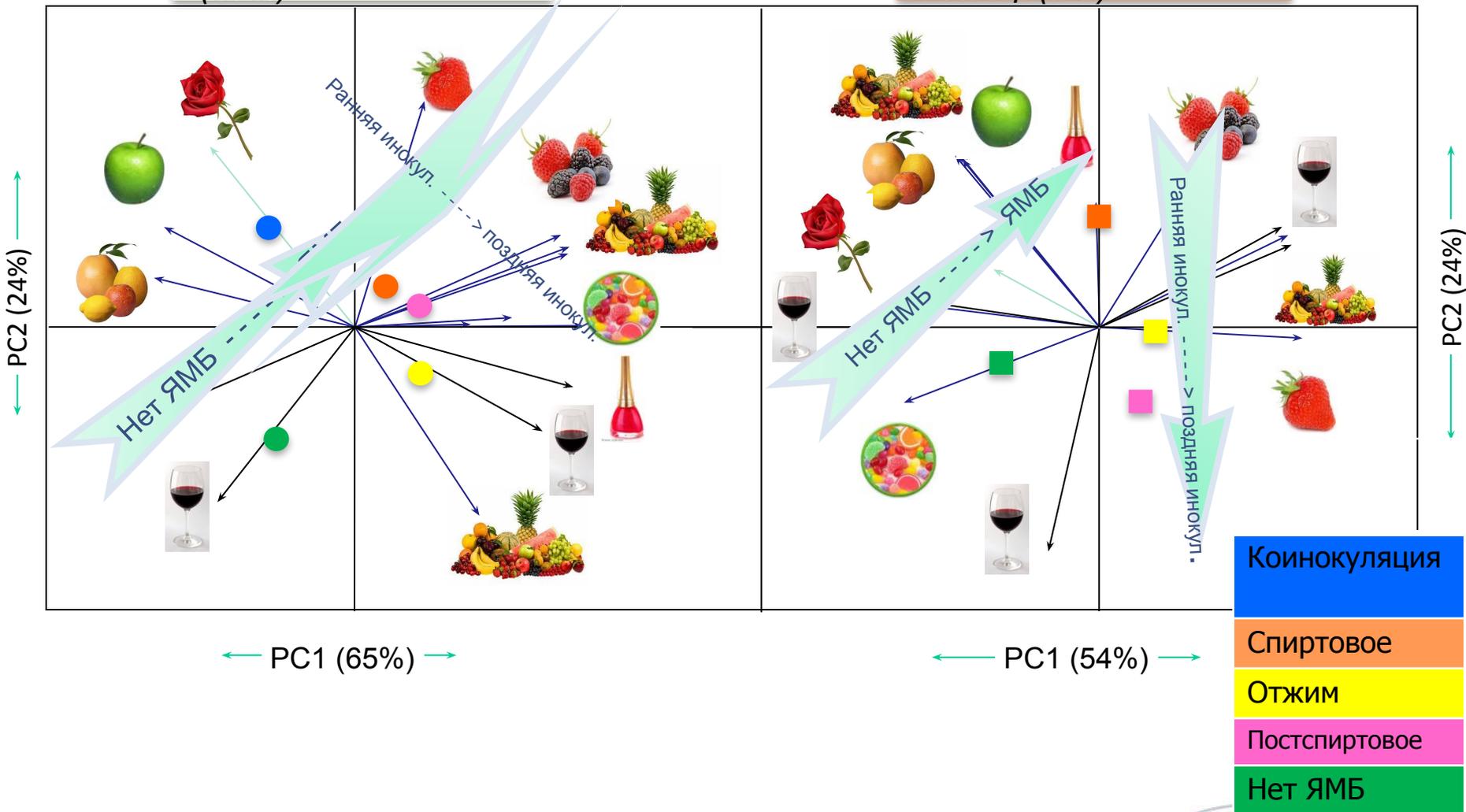
**Фруктовое розовое и
свежее молодое
красное вино**



Летучие соединения, полученные путем ферментации

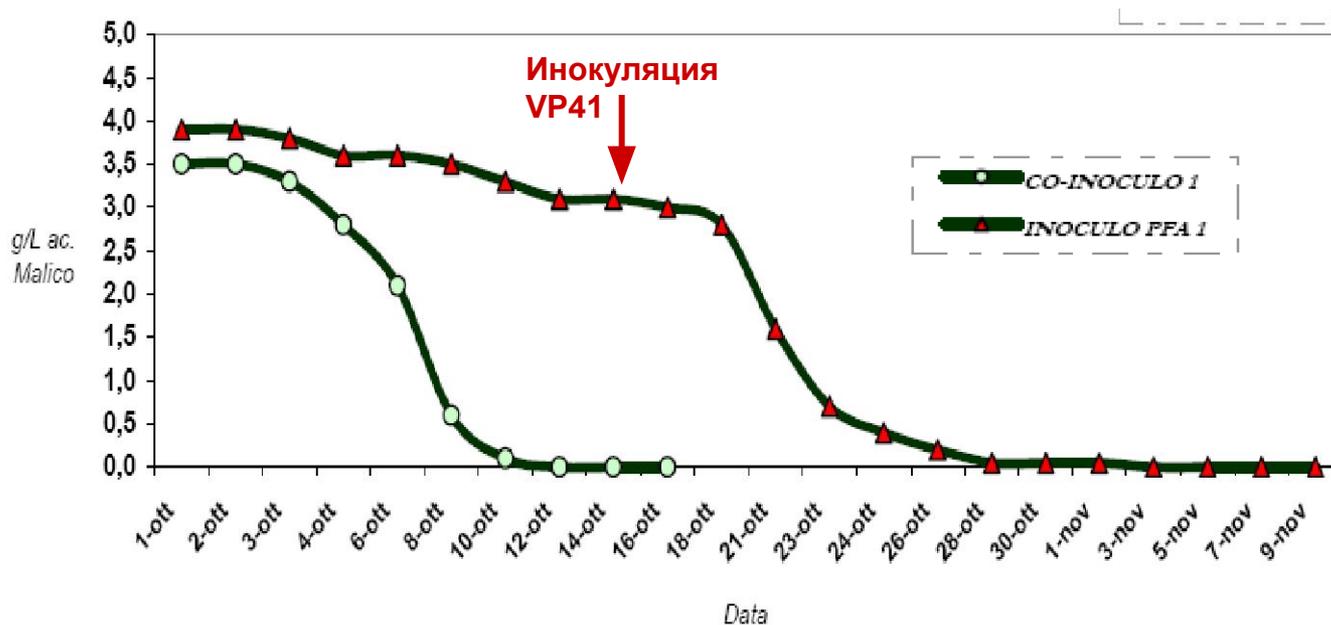
Лабораторная таблица (1.5 кг)

Винодельческая таблица (9 кл)



Барбера Д'Асти 2008:

Коинокуляция в сравнении с Инокуляцией после спиртового брожения



- Коинокуляция VP41 после 24 часов инокуляции ADY

Инокуляция после СБ: VP41 инокуляция в конце СБ

Спирт 13 % об.

pH 3,19

Общий SO₂ в сусле 25 мг/л

Барбера Д'Асти 2008

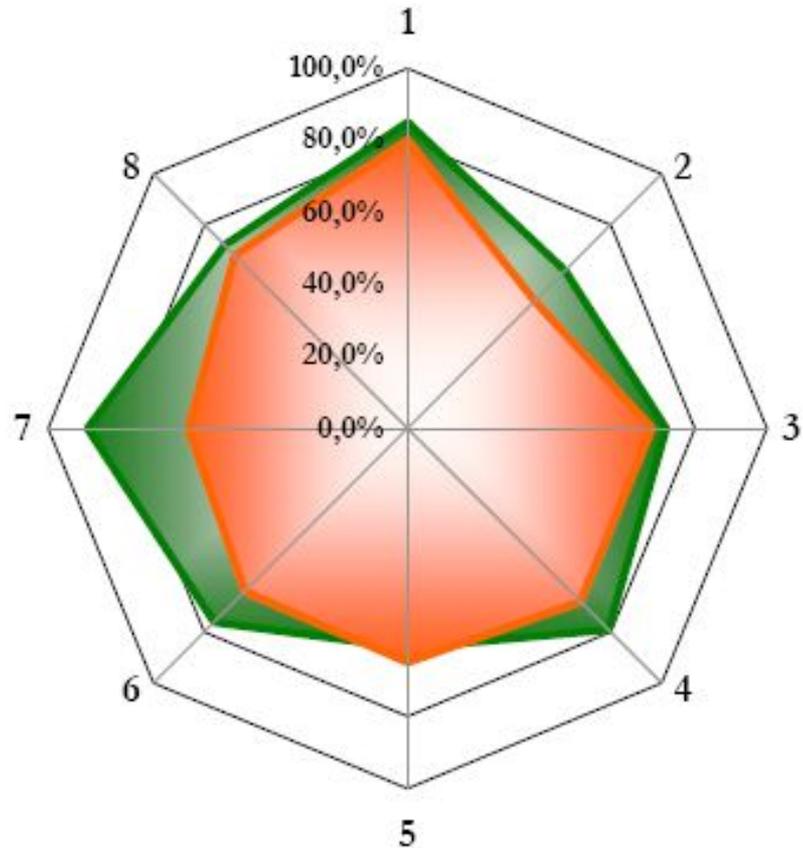


Коинокуляция



Инокуляция после СБ

- 1 – **Насыщенность цвета**
- 2 – **Насыщенность ароматом**
- 3 – **Фруктовый аромат (красные фрукты)**
- 4 – **Фруктовая выразительность**
- 5 – **Кислотность**
- 6 – **Комплексность**
- 7 – **Гармония**
- 8 – **Долговечность**



Коинокуляция при низком уровне рН

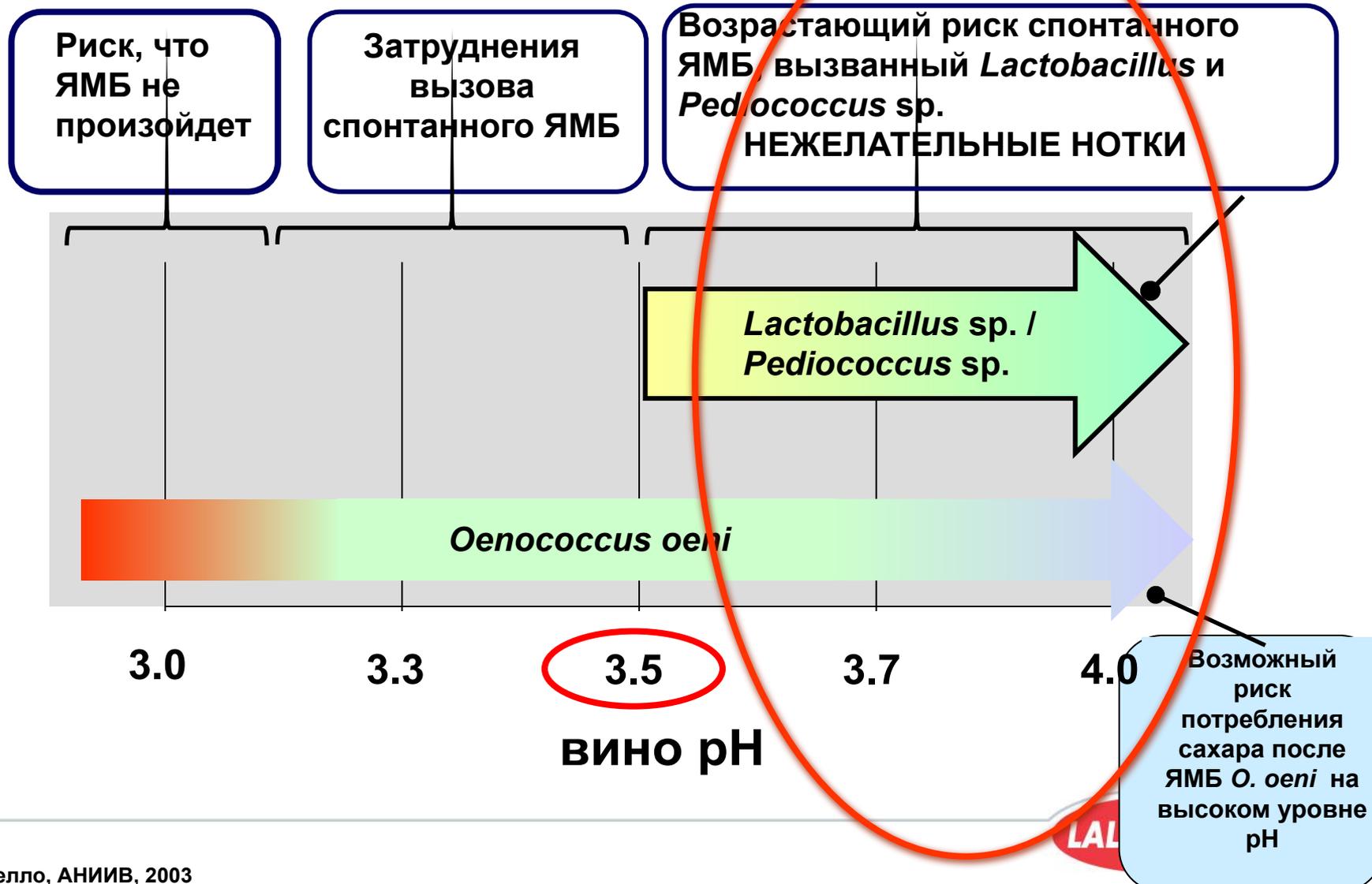
Коинокуляция в вине с низким уровнем рН (управление диацетилом) является лучшим решением без каких-либо рисков + фруктовая выразительность!

Коинокуляция в красном вине с высоким уровнем рН для раннего воздействия с акклиматизацией выбранного штамма и быстрой стабилизацией!



??? КОИНОКУЛЯЦИЯ ???

РИСК ИЛИ БЕЗОПАСНОСТЬ В КРАСНОМ ВИНЕ С ВЫСОКИМ pH



Эксперимент - 2005

Каберне Совиньон (начальный pH 3.8)

СБ	Lalvin ICV D254	Lalvin Rhone 2056
ЯМБ	MBR Alpha MBR VP41	MBR Alpha MBRVP41

Момент инокуляции:

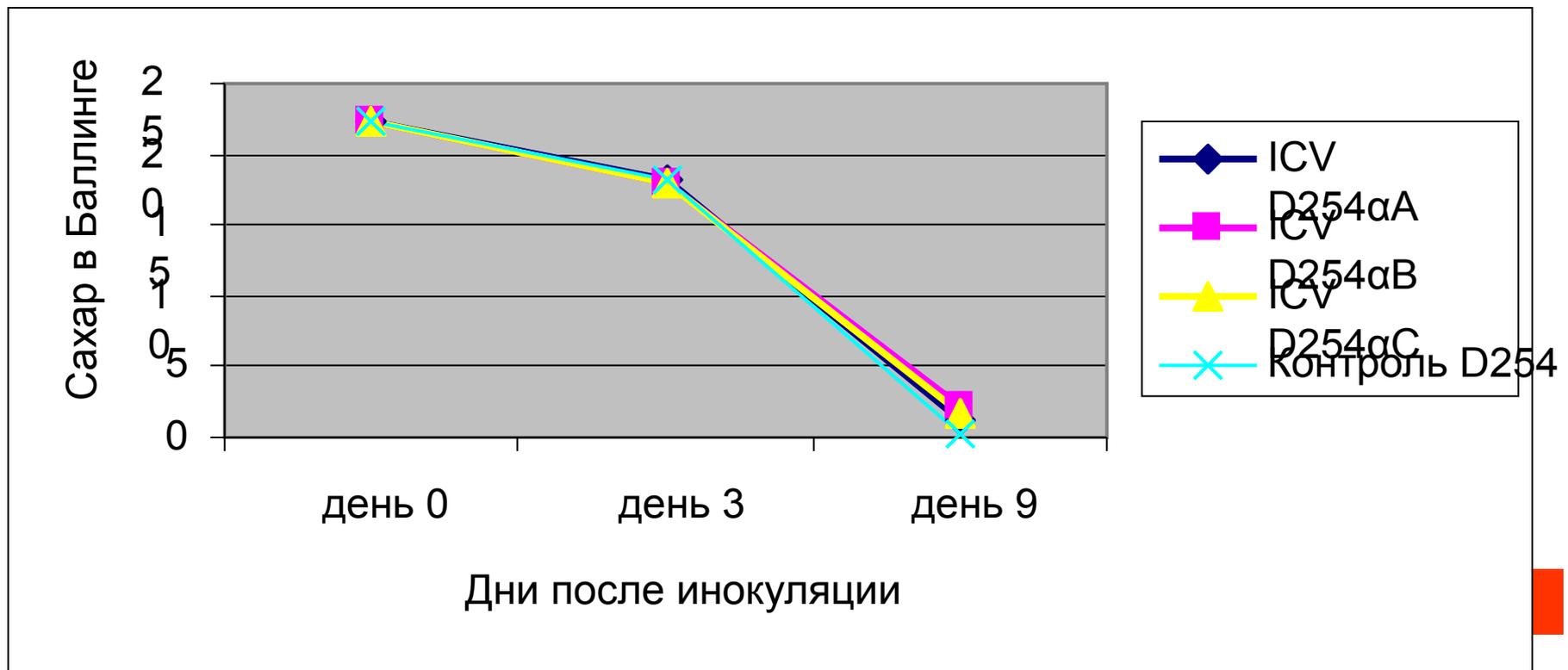
- А:** коинокуляция дрожжами и бактериями
- В:** инокуляция бактериями на этапе завершения СБ сахар < 30 г/л
- С:** инокуляция после СБ

Контроль: Спонтанное ЯМБ
Копии всех проб

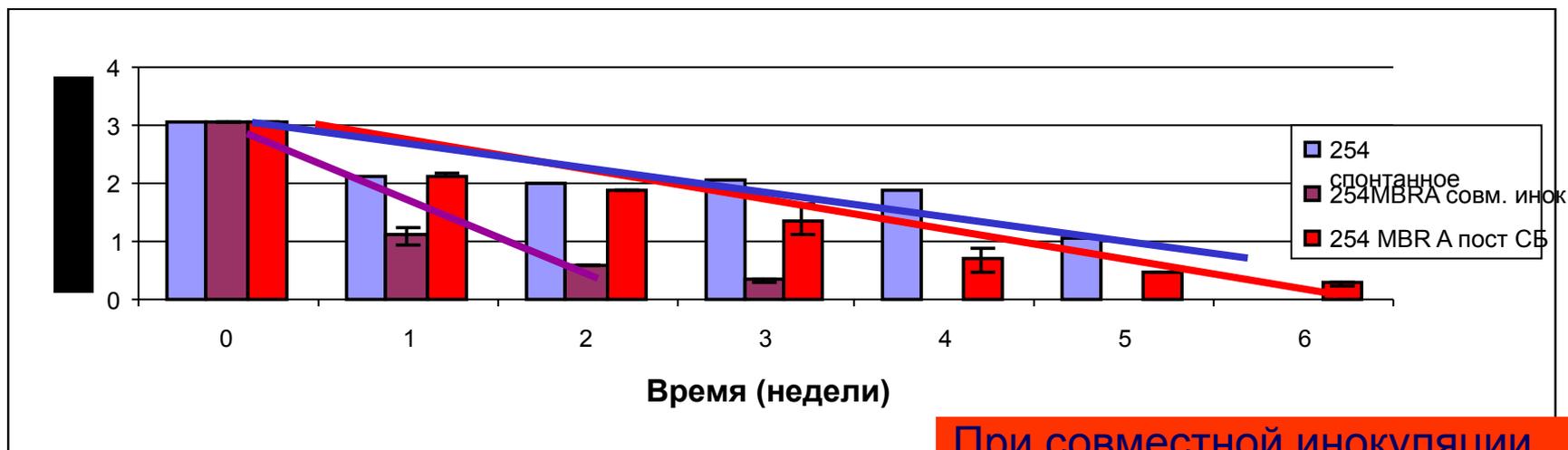
Анализ: FT-IR – распад яблочной кислоты
HPLC – биогенные амины

Кинетика спиртового брожения

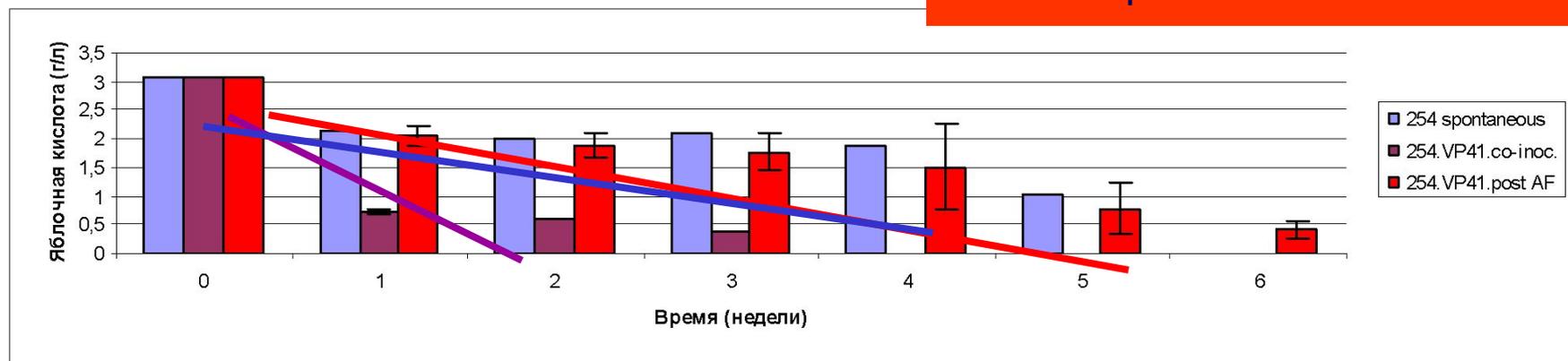
- Нет влияния на спиртовое брожение



Скорость ЯМБ



При совместной инокуляции ЯМБ идет намного быстрее

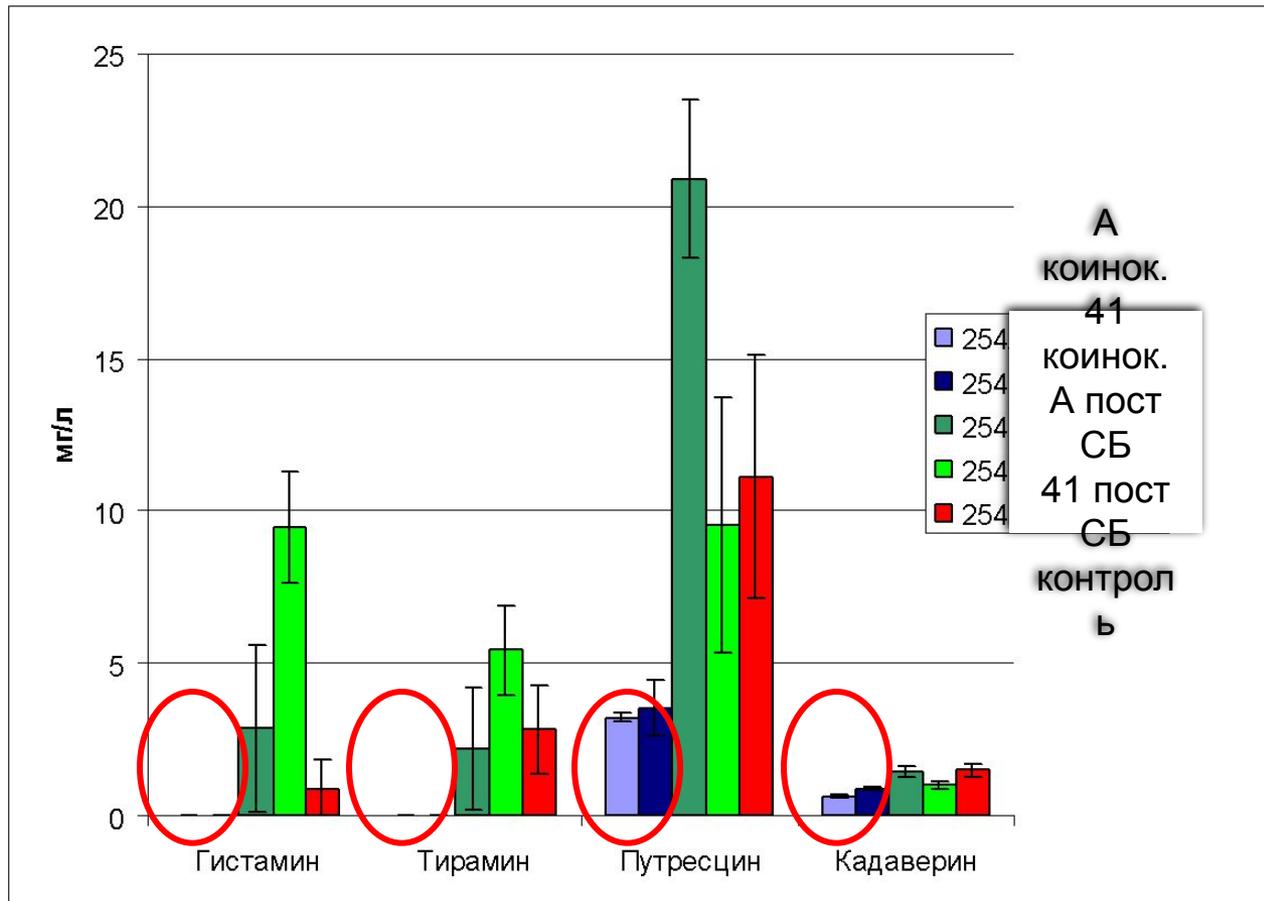


Контроль использования

- При одновременной инокуляции дрожжей и бактерий – коинокуляции, происходит **100%** **преобладание** выбранного штамма
- При инокуляции бактериями в конце либо после спиртового брожения мы также можем наблюдать наличие **ДРУГИХ БАКТЕРИЙ**, участвующих в процессе ЯМБ

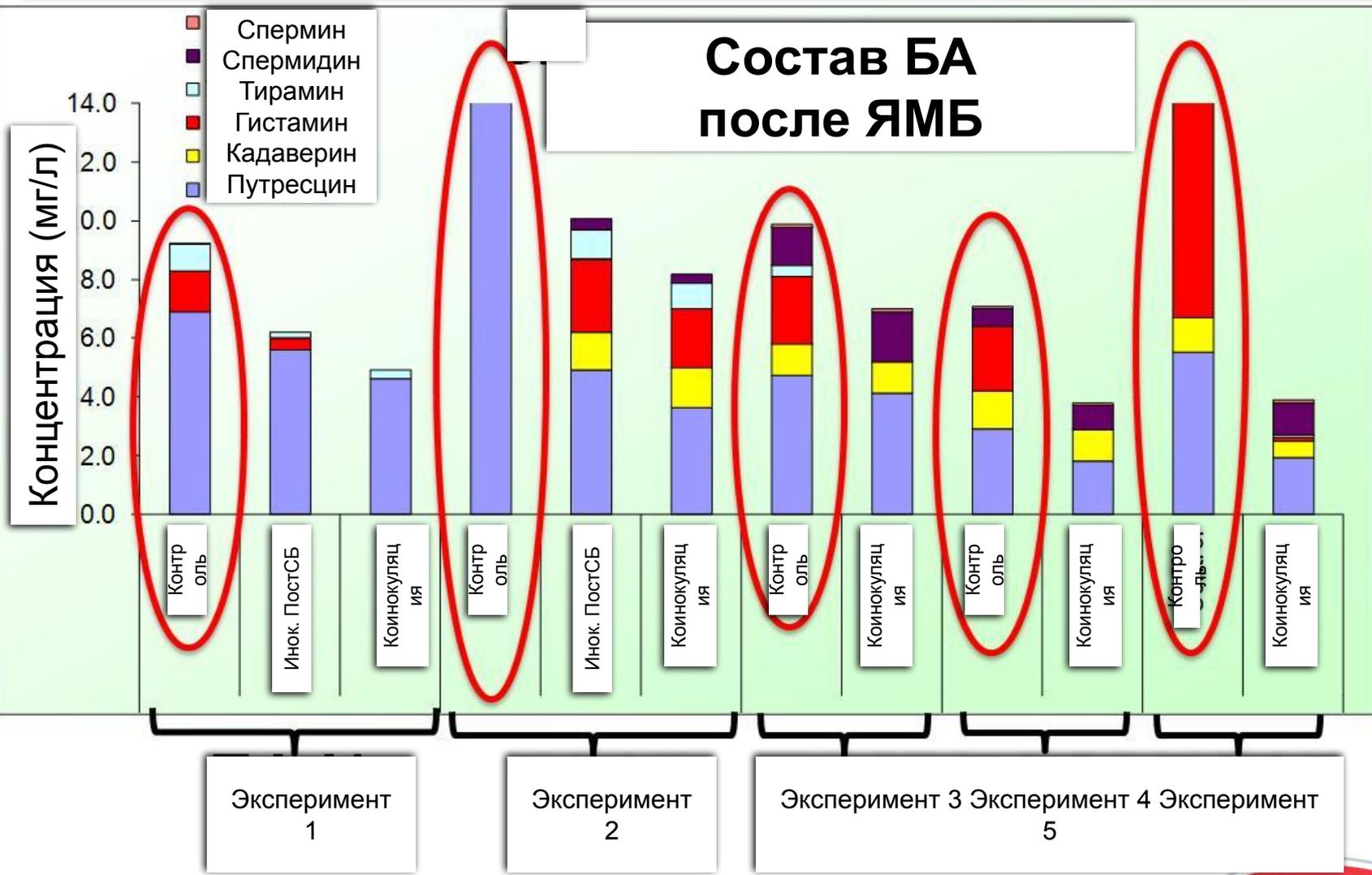
Производство биогенных аминов

- При коинокуляции гистамин и тирамин не вырабатываются



Эксперименты во Франции 2006-2008: влияние срока инокуляции на состав биогенных аминов

Состав БА после ЯМБ



Подведем итоги...почему предпочтительно раньше вводить бактерии в процессе виноделия?

- ✓ Обеспечение быстрого ЯМБ (экономия времени, вино можно будет быстрее продать)
- ✓ Сокращение риска роста и размножения нежелательных бактерий и *Бреттаномицетов* (уважение к работе, проделанной виноградарями и виноделами, сохранение качества вина)
- ✓ Достижение успешного ЯМБ в сложных условиях, положительный вклад в винный сенсорный профиль
- ✓ Экономия энергии и денег (не используется нагрев, нет расходов на проведение анализа ЯМБ)

ВРЕМЯ ИНОКУЛЯЦИИ

~~МЫ ДОЛЖНЫ БЫТЬ УВЕРЕНЫ В КАЧЕСТВЕННОМ~~

БРОЖЕНИИ!

МЫ ДОЛЖНЫ ЗНАТЬ О СОДЕРЖАНИИ

ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В СУСЛЕ И ПРИ

НЕОБХОДИМОСТИ **ДОБАВЛЯТЬ ИХ!**

НЕ ДОПУСКАТЬ ОСТАНОВКИ БРОЖЕНИЯ!

КОНТРОЛИРОВАТЬ **ПОТРЕБНОСТЬ** ДРОЖЖЕЙ В

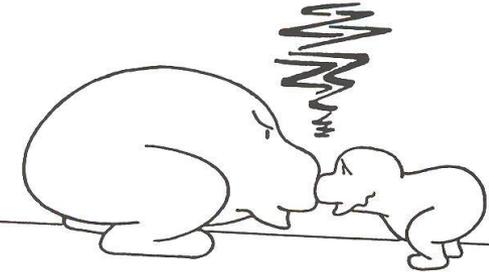
ПОДКОРМКЕ!



Микробиология ЯБЛОЧНО-МОЛОЧНОГО БРОЖЕНИЯ (ЯМБ):

- Микробиология ЯМБ
- Риск неконтролируемого ЯМБ
- Контролируемое ЯМБ
- Пищевые потребности ЯМ бактерий
- Известные и малоизвестные факторы воздействия на ЯМБ
- Положительное сенсорное воздействие
- Время внесения разводки
- *Лактобактерии плантарум*



		
<p>Название</p>	<p><i>Lactobacillus plantarum</i></p>	<p><i>Oenococcus oeni</i></p>
<p>Ферментация сахара (гексозы)</p>	<p>Гомоферментативные = 2 молекулы молочной кислоты</p>	<p>Гетероферментативные = молочная + уксусная + CO₂</p>
<p>Параметры вина для лучшей работы бактерий</p>	<p>pH > 3.5 Спирт < 15.5% об. Общий SO₂ < 50 мг/дм³ Температура > 17°C</p>	<p>pH > 3.1 Спирт < 15.5% об. Общий SO₂ < 50 мг/дм³ Температура > 17°C</p>

БАКТЕРИАЛЬНЫЙ МЕТАБОЛИЗМ

Факультативный гетероферментативный обмен

(*MLPrime™* метаболиты)
ЗМ

ГЛЮКОЗА
ФРУКТОЗА

~~CO₂~~

~~Уксусная кислота~~

Молочная
кислота

~~Этанол~~

Облигаторный гетероферментативный обмен

(Стандартный метаболизм винной

бактерии)

ГЛЮКОЗА
ФРУКТОЗА

CO₂

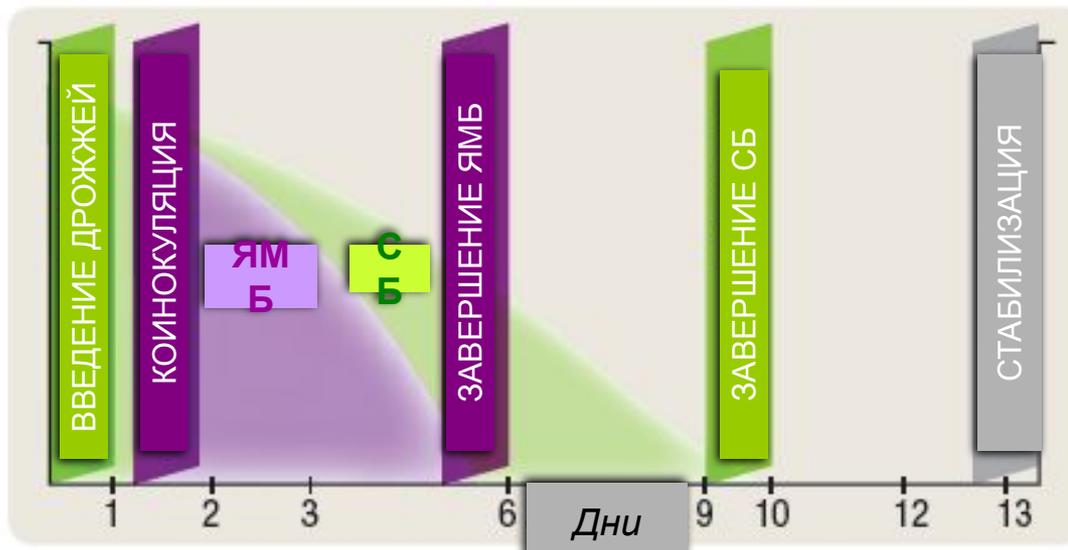
Уксусная кислота

Молочная
кислота

Этанол

НОВЫЙ ПОДХОД

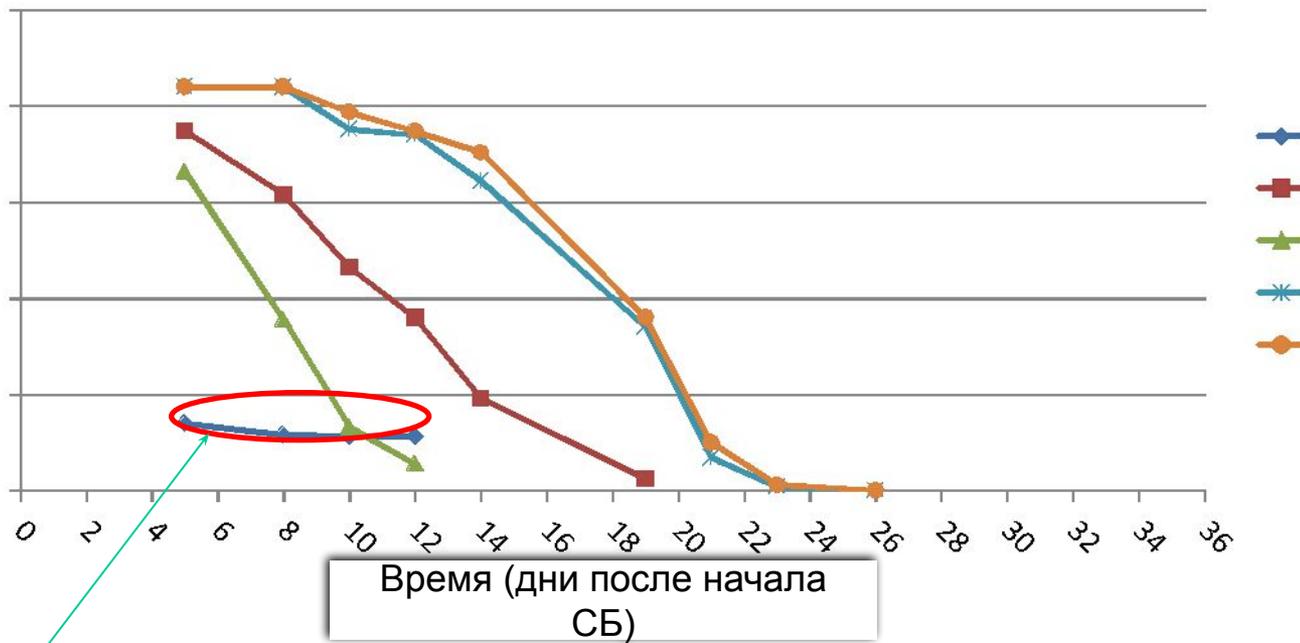
- Благодаря новому подходу, который оптимизирует активность яблочно-молочных бактерий, сокращается лаг фаза и ускоряется яблочно-молочное брожение.
 - Быстрый распад яблочной кислоты
 - = ЯМБ можно получить в течение спиртового брожения
 - Важное значение имеют малолактические ферменты
 - Вино может быть стабилизировано сразу после спиртового брожения



Примеры применения: Франция, 2015: Гренаш

Malic acid (g/L) Time (days after start of AF)
Кинетика яблочного брожения

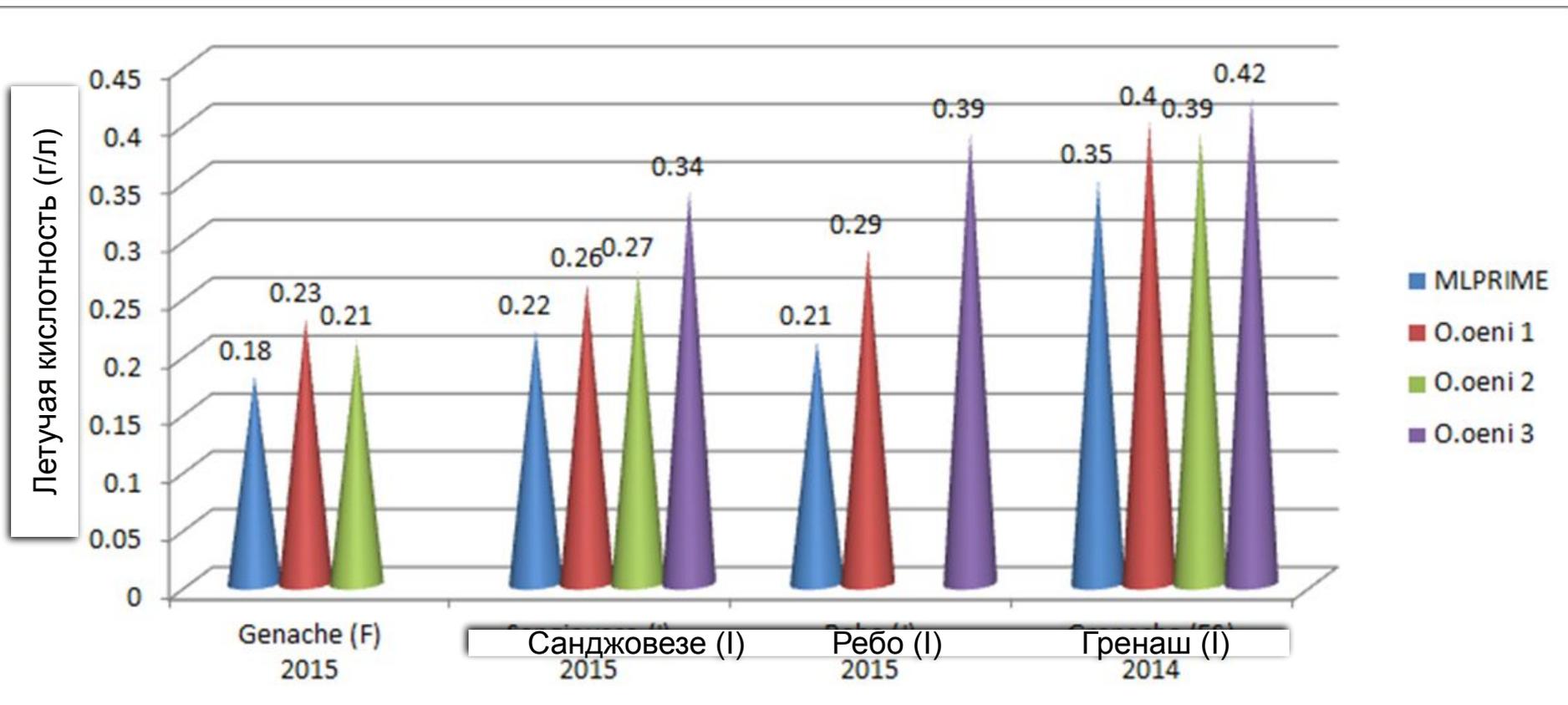
Яблочная кислота (г/л)



Слишком
быстро, чтобы
измерить!

Винодельческие опыты в северном полушарии

Измерение летучей кислотности – практика совместной инокуляции
(24 ч после добавления дрожжей)



Коинокуляция: всегда низкая летучая кислотность в конце ЯМБ с применением ML Prime



Итоги применения **MLPrime™**

- ✓ Отлично подходит для красного вина с высоким уровнем рН
- ✓ Быстрое начало ЯМБ и быстрый распад яблочной кислоты во время спиртового брожения
- ✓ Не влияет на спиртовое брожение
- ✓ Не увеличивает летучую кислотность на высоком уровне рН
- ✓ 100 % введение = преимущество над дикими яблочно-молочными бактериями
- ✓ Ранняя стабилизация вина
- ✓ Нет отклонений - хорошее качество вина
- ✓ Тенденция к сохранению цвета





תודה
Dankie Gracias
Спасибо شکرًا
Merci Takk
Köszönjük Terima kasih
Grazie Dziękujemy Děkojame
Ďakujeme Vielen Dank Paldies
Kiitos Tänname teid 谢谢
Thank You Tak
感謝您 Obrigado Teşekkür Ederiz
Σας ευχαριστούμε 감사합니다
Благодарю
Bedankt Děkujeme vám
ありがとうございます
Tack

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

Подробная информация:

- Ссылка на App Store

<https://itunes.apple.com/ca/app/lallemmand-wine/id633615974?mt=8>

- Электронные инструменты поиска:
 - Приложения для iPad / iPhone
 - <http://tools.lallemmandwine.com/wine-bacteria-wheel/en/>

