

Управление алкогольным брожением - ключ к уходу от остановившегося или вялого брожения, при производстве качественных вин. Отбор подходящих рас дрожжей, основанный на условиях и типах желаемого стиля являются важным решением в виноделии. Необходимые расы, тщательно повторно гидратированные и в правильной дозе инокулированные для АБ - передовое решение винодела, которое помогает избежать проблем с остановившимся или вялым брожением и ароматическими отклонениями. Этот специальный выпуск опишет основы определения нормы прививки, чтобы минимизировать такие проблемы, определит условия, которые дадут наилучшее брожение при высоких потенциальных условиях алкоголя, объяснят использование последовательной прививки и динамических совместных действий. Также приведено краткое описание стратегий питания, дающих плавное и полное сбраживание.

1. Почему используется минимум 25 г сухих дрожжей на Гл сусла?

Во время АБ клетки дрожжей будут подвергаться по крайней мере пяти мультипликациям (каждый раз удваивающий число дрожжей). Одним из самых важных факторов в получении устойчивого и полного брожения является присутствие адекватного числа клеток, когда дрожжи закончили расти, этот момент обычно соответствует когда от 30 % до 50 % сахара остаётся несброженным. Чтобы закончить брожение и минимизировать риск проблем брожения, на данном этапе Вы нуждаетесь в минимальном числе дрожжей приблизительно $120-150 \times 10^6$ клеток/мл. При инокуляции ниже 5×10^6 клеток/мл вероятность достижения успешного брожения значительно уменьшается. Предложенная норма 25 г/Гл инокуляции дрожжей основана на факте, что надлежащая популяция первичной клетки требуется для начала и завершения брожения. Перед началом брожения винодел должен держать фазу задержки настолько короткой, насколько это возможно, чтобы в последующем избежать микробной порчи и производства нежелательных составов. Длина фазы задержки значительно зависит от начальной плотности заселения дрожжей или дозы прививки. Так же, как факторами, являются освещенность сока (сусла), сахар и концентрация SO_2 , которые будут также влияют на зависимость между продолжительностью фазы задержки и нормой прививки. При дозировке в 25 г/Гл (или 2 фунта в 1 000 галлонов) большинства селекционированных сухих дрожжей, заселение составит приблизительно 5×10^6 клеток/мл. Увеличение плотности прививочного материала значительно уменьшает фазу задержки, но неэффективно из-за создания «толпящегося эффекта». С таким количеством клеток вначале АБ, Вы значительно увеличиваете свой шанс получить необходимые $120-150 \times 10^6$ клеток/мл, чтобы успешно закончить брожение. Отметьте, что некоторые штаммы дрожжей требуют более высокие нормы инокуляции (30-50 г/Гл) для окончания брожения, потому что их метаболизм совсем отличен. Следующие результаты (рис. 1) иллюстрируют сравнение инокулируемой дозы 25 г/Гл относительно 10 г/Гл. Исследование, сделанное во Франции Pech Rouge INRA в сотрудничестве с Lallemand (Ortiz-Julien, 2003), показало, что нормой прививания "нормального" Chardonnay с потенциалом алкоголя 12.7 % есть 25 г/Гл штамма EC1118. Это привело к существенному сокращению времени фазы задержки, длительности брожения и выработке летучих кислот. В другом исследовании, при более трудных условиях, Bourboulenc-Grenache (15.4 % алкоголь, **258 г/л сахара**, 220 NTU, 70 мг/л усвояемого N), сбраживался с 10 г и 25 г/Гл дрожжей EC1118 и по сравнению с использованием диких дрожжей 14°C и в 28°C. Уровни остаточного сахара, как показано, были значительно выше с дикими дрожжами, несмотря на инокуляцию до 48 г/Гл по сравнению с нормой прививки 25 г/Гл, как показано в иллюстрациях 2a и 2b. Поэтому, работа с 25 г/Гл сухих дрожжей - хорошая стратегия избежать вялого или остановившегося брожения, даже в трудных ситуациях (низкий азот, высокий сахар). Хотя недавние результаты также предполагают, что высокая норма прививки может позволить сокращение выработки SO_2 . Однако еще слишком рано, чтобы дать точную зависимость уровня SO_2 как функции, напрямую зависящей от числа клеток инокуляции.

Рис 1. Chardonnay (215 г/Гл сахар, рН 3.17, Т.К. 6.5 г/л) брожение при 16°С сравнение дозировок инокуляции 10 г/Гл и 25 г/Гл EC-1118. Fermaid добавлялся в середине брожения(30 г/Гл).

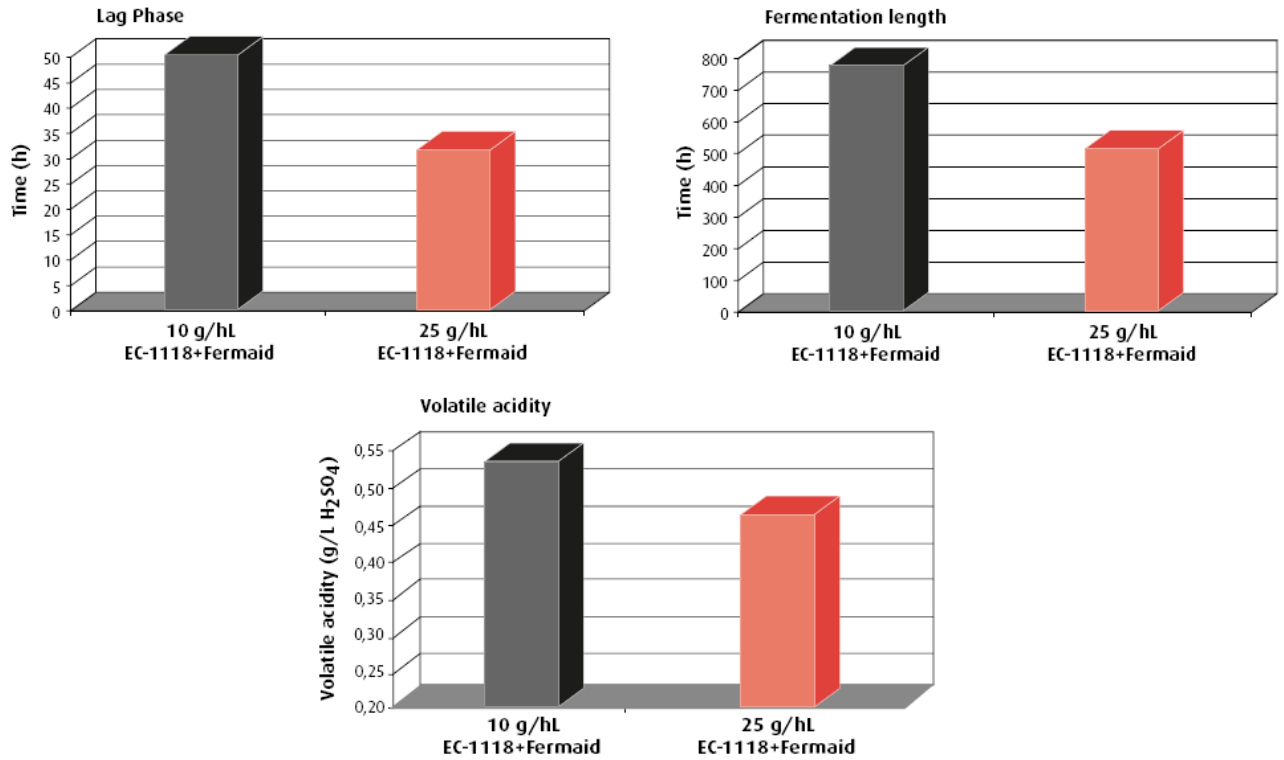
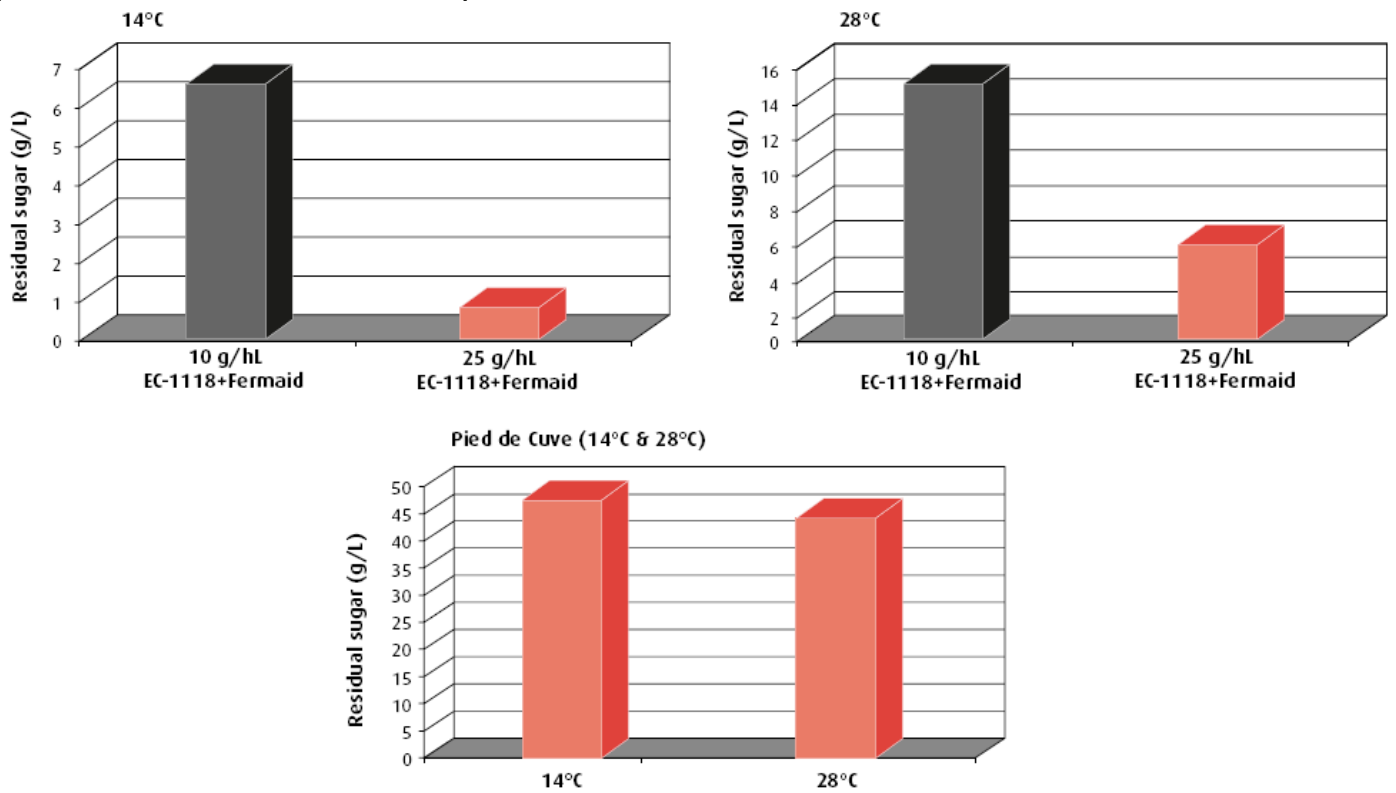


Рис. 2. Остаточный сахар в Vourboulenc-Grenache (14°С и 28°С, 15.4% vol., 258 г/л сахар, 220 NTU, 70 мг/л усвояемого N) Брожение с 10 и 25 г/Гл EC-1118 и на «диких» дрожжах.



2. Что делать в ситуации с высоким потенциальным алкоголем (высокий сахар)?

2.1 Высокий сахар в начальном сусле требует большего количества прививаемых дрожжей

Высокие концентрации сахара в сусле все более и более распространены, особенно для Нового Света и в условиях жаркого климата, зачастую одновременно с дефицитом азота. В таких ситуациях управление брожением требует особого внимания. Не только надлежащее питание во время брожения и регидратации, оказывающее существенное влияние на устойчивое и полное сбраживание, но и соответствующая норма прививки так же имеет место в данном случае. Как было видно, на рис. 2а уровни остаточного сахара ниже, когда использовалось 25 г/Гл в сусле, содержащем 258 г/л сахара (приблизительно 25 ° Brix). В вине Bourboulenc-Grenache, сбраживаемом с 25 г/Гл EC1118, количество летучих кислот также было значительно ниже, продолжительность фазы задержки была уменьшена, и кинетика брожения была быстрее (результаты не показаны). При еще более высоком сахаре в сусле icewine или сладких вин (*vins liquoreux*), требуются более высокие нормы прививки. В случае очень высоких концентраций сахаров гиперосмотическое давление, действующее на дрожжи, может уменьшить биомассу дрожжей и в конечном счете дать остановившееся или вялое брожение, так же как увеличить производство летучих кислот. Поэтому, когда уровень Brix выше 30 ° Brix, требуется норма прививки 50 г/Гл. Например, в исследовании, выполненном на icewine (35 - 42 ° Brix) в Cool Climate Oenology and Viticulture Institute at Brock University в Канаде, было показано, что более высокая норма прививки (50 г/Гл против 20 г/Гл) наряду с использованием Go-Ferm при регидратации значительно уменьшала время брожения так же как и количество летучих кислот, производимых как функция потребляемого сахара (Kontkanen & Co, 2004).

2.2 Другие стратегии: последовательная прививка и динамические совместные действия

Новый подход, основанный на исследовании красных вин, проводимых профессором Edmundo Bordeu в Universidad Católica de Чили в 2004 состоит в использовании последовательной прививки, чтобы гарантировать устойчивое и полное брожение в сверхзрелых виноградах (28 ° Brix). Принцип следующий: ЧКД привито в сусле 30 г/Гл в две стадии, сначала в начале брожения, и затем, когда brix достиг определенного значения, но прежде, чем признаки остановившегося или вялого брожения будут очевидны. Сначала, 15 г/Гл ЧКД регидратируется в воде с Go-Ferm. Когда уровень алкоголя достигает приблизительно 4 %, другие 15 г/Гл дрожжей (также повторно регидратируемые с Go-Ferm), используется для прививки. Этот метод работает хорошо, поскольку всегда очень трудно перезапустить приостановившееся брожение. Когда повторная инокуляция выполнялась раньше, было заметно преимущество в показателях более низкого остаточного сахара и более низкого количества летучих кислот.

Динамические совместные действия - также хорошая альтернатива. Это новое понятие основано на использовании двух или больше ЧКД, особенно хорошо приспособленных друг к другу, - они служат дополнением сенсорным свойствам и кинетики брожения совместными усилиями. После многих месяцев исследования в Lallemant наши исследования показали, что надлежащая комбинация определенных ЧКД в надлежащем отношении может помочь выполнить брожение в трудных условиях, таких как высокая концентрация сахара. Например, штамм дрожжей особенно интересен в рамках сенсорного вклада, что часто желаемо виноделом. Однако, этот штамм дрожжей очень чувствителен к трудным условиям и может привести к остановке брожения. Этот штамм дрожжей связывают таким образом с другим штаммом дрожжей, который является весьма стойким к трудным условиям АБ и надежно заканчивает брожение. Результат - вино, которое обладает органолептическими показателями, которых желали при использовании первого штамма дрожжей, но без любых забот относительно кинетики брожения или полного завершения, благодаря второму штамму дрожжей. Такие смеси для использования УЖЕ ДОСТУПНЫ: (Lalvin VM 4x4).

3. Хорошие методы брожения – быстрый обзор

Далее рассмотрим другие хорошие практики брожения, имея дело с высоким Brix. В таблице 1 приведены различные стратегии прививки.

В красных винах:

- Проветривание или кислородные подпитка, когда формируется шапка (обычно, когда сбраживается до 15 г/л сахара), так же внесение подпитки, в момент снижения сахара на одну треть.
- Управление температурой во время регидратации дрожжей, начальной фазы брожения и в пике брожения.
- Регулярное движение дрожжей в конце брожения ускоряют эту фазу.

В белых:

- Начальный оптимум уровня мутности сока между 80 и 100 NTU.
- Проветривание или кислородная подпитка, как только брожение становится активным (обычно, когда сбраживается 15 г/л сахара), так же внесение подпитки, в момент снижения сахара на одну треть.
- Температурное управление во время регидратации дрожжей и прививки дрожжей
- Регулярное движение дрожжей в конце брожения ускоряют эту фазу.

Табл. 1.

условия	Норма прививки	Go-Ferm	Fermaid
"Нормальные" условия (красные, белые, rosé) ниже 25°Brix	25 г/Гл	30 г/Гл	Высокий N > 250 мг/л: не требуется
		30 г/Гл	N 150 < N < 250 мг/л: Добавьте 30 г/Гл при снижении сахара на 1/3
		30 г/Гл	Низкий N < 150 мг/л: Добавьте 15 г/Гл при инокуляции и 15 г/Гл при снижении сахара на 1/3
Сладкие вина / Icewine 30-42 ° Brix	50 г/Гл	60 г/Гл	Независимо от содержания азота, добавьте 30 г/Гл при инокуляции и 20 г/Гл при снижении сахара на 1/3
Высокий сахар суслу / по зрелым виноградадам более чем 25 ° Brix	25-50 г/Гл (Выше сахар - выше доза прививки)	30-60 г/Гл	Высокий N > 250 мг/л: 30 г/Гл при снижении сахара на 1/3
			150 < N < 250 мг/л: Добавьте 50 г/Гл при снижении сахара на 1/3
	30 г/Гл: 15г/Гл в начале и 15 г/Гл при достижении алкоголя около 4 %	20 г/Гл для каждой инокуляции	Низкий N < 150 мг/л: Добавьте 30 г/Гл при инокуляции и 20 г/Гл при снижении сахара на 1/3
			Независимо от содержания азота, добавьте 20 г/Гл при каждой инокуляции

ССЫЛКИ

Bejaoui, H., P. Mathieu, P. Taillandier and A. Lebrhi, 2004. OTA removal in synthetic and natural grape juice by selected oenological *Saccharomyces* strains. *J App Microbiol.* 97:1038-1044. Bordeu, E., 2005.
Inoculation of yeast during alcoholic fermentation to face problems of stuck fermentations. Internal report. Kontkanen, D., D.L. Inglis, G.J. Pickering and A. Reynolds, 2004.
Effect of yeast inoculation rate, acclimatization and nutrient addition on icewine fermentation. *Am J Enol Vitic.*55(4):363-370. Monk, P., 1997.
Optimum usage of active dry wine yeast. ASVO Seminar. *Advances in Juice Clarification and Yeast Inoculation.* 22-23 Ortiz-Julien, A., 2003.
Inoculation rate study. INRA Pech-Rouge. Internal report. Ortiz-Julien, A., 2002.
Inoculation rate study. INRA Montpellier. Internal report. Park, S., 2005.
UC Davis. Internal report.
Querol, A., E. Barrio, T. Huerta and D. Ramón, 1992. Molecular monitoring of wine fermentations conducted by active dry yeast. *App Environ Microbiol.* 58 (9):2948-2953.

Каждый раз Вы должны уделять особое внимание, поскольку каждый год изготовления вина отличается от предыдущего, очень важно сократить риск отклонения брожения. Имейте в виду, что в очень короткое время естественно отобранные дрожжи в сухой форме должны стать активно функционирующей единицей в винной окружающей среде, которая может быть враждебной (высокий сахар, низкий pH фактор, высокое содержание SO₂), и один из ключей к хорошему управлению брожением – правильная дозировка прививаемых клеток.

Памятка:

1. Минимум 25 г/Гл сухих дрожжей необходимо, чтобы получить надлежащую плотность заселения для равномерного и полного брожения.
2. Дозировка прививки должна быть приспособлена условиям брожения и типу вина: более высокий сахар требует более высокой прививки, и сладкие вина (Icewine) требуют увеличения дозировки.
3. Следует принимать во внимание питательность суслу, так же как и потребность в азота/кислорода различных штаммов дрожжей. Применение Go-Ferm во время регидрации, так же как и Fermaid во время брожения – часть успешного управления брожением.
4. Другие стратегии могут быть исследованы со сверхзрелыми виноградами, такими как последовательная прививка или использование динамических продуктов совместных действий.

По материалам пресс-релизов корпорации Lallemand

www.lallemandwine.com

Перевод и верстка ©Филько Ярослав Владимирович

Использование материалов, даже частичное – только со ссылкой на источник.