

ОЦЕНКА ПРОЦЕССА YSEO® ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ СУХИХ ВИННЫХ ДРОЖЖЕЙ

Себайль Крёгер (Sibylle KRIEGER)¹, Анне Ортиз-Жульен (Anne ORTIZ-JULIEN)², Франсис Рагинель (Francoise RAGINEL)², Энн Дюмонт (Ann DUMONT)³, Форбс Вардроп (Forbes WARDROP)³, Чарли Эдвардс ст. (Charles G. EDWARDS)⁴

¹ Lallemand, In den Seiten 53 D-70825, Korntal-Muenchingen, Germany

² Lallemand S.A., 19, rue des Briquetiers, Blagnac CEDEX 31702, France

³ Lallemand, 1620, rue Prefontaine, Montreal, QC Canada H1W 2N8

⁴ Department of Food Science and Human Nutrition, Washington State University, Pullman, WA, U.S.A.

Введение.

Штаммы *Saccharomyces cerevisiae*, которые используются в виноделии, были выбраны за их специфические особенности, такие, как быстрая и постоянная скорость брожения, толерантность к этанолу, низкое производство H₂S и специфические сенсорные свойства. Использование выбранных дрожжей, является важным инструментом для обеспечения надлежащей организации брожения и подготовке к яблочно-молочному брожению (ЯМБ). Впрочем, даже с использованием технических сухих дрожжей (так называемые "активные сухие дрожжи" или ADY), в процессе брожения могут возникнуть проблемы. Так, например, медленное или некачественное алкогольное брожение все еще наблюдаются, в частности из-за более длительной выдержки гроздей на лозах ("hang-times") до сбора урожая (когда сбор урожая идет с запозданием). Таким образом пытаются добиться производства вина с приятными вкусовыми качествами, а на практике увеличивают концентрацию сахара в сусле, что приводит к повышению потенциального уровня алкоголя, который является существенным ингибитором. Другие проблемы включают в себя производство H₂S и другие ароматы редуцированной серы, также чрезмерное количество летучих кислот (VA).

При подготовке к процессу сушки дрожжи выращиваются в ферментерах при тщательно контролируемых условиях, чтобы обеспечить максимальную отдачу и высокую жизнеспособность клеток. В процессе роста добавляются определенные питательные вещества и кислород, чтобы свести к минимуму производство этанола и максимизировать биомассу. Кислород имеет решающее значение для производства стеролов мембран дрожжей и ненасыщенных жирных кислот, необходимых для сохранения целостности мембраны при дегидратации (сушке дрожжевых клеток) и регидратации (подготовке к инокуляции виноградного сусла). Целостность мембраны помогает сохранить сопротивление мембраны к повышению концентрации алкоголя в период активного брожения.

При изменении состава виноградного сусла необходимость изменить технологии производства ADY стала очевидной. Для Lallemand, а также для партнеров по научным исследованиям, был разработан новый процесс для производства ADY, известный как YSEO® - для безопасной оптимизации дрожжей (Yeast SEcurity Optimization). Просто описать этот процесс можно как процесс оптимизации распределения питательных веществ (например, азотсодержащих молекул, витаминов и минералов) в

процессе роста культуры до момента сушки. При этих изменениях, высушенный продукт в результате лучше подготовлен к проблемам современных сусел.

Для того, чтобы оценить новый процесс YSEO, лабораторные и промышленные испытания были совмещены с научными исследованиями партнеров, и были проведены в Соединенных Штатах (Washington State University, Pullman), Франции (INRA, Pech Rouge) и Италии (Cantina Sociale Vangro Vitigno, Montepulciano). Кроме того, были представлены выводы относительно влияния спиртового брожения с YSEO-дрожжами на яблочно-молочное брожение.

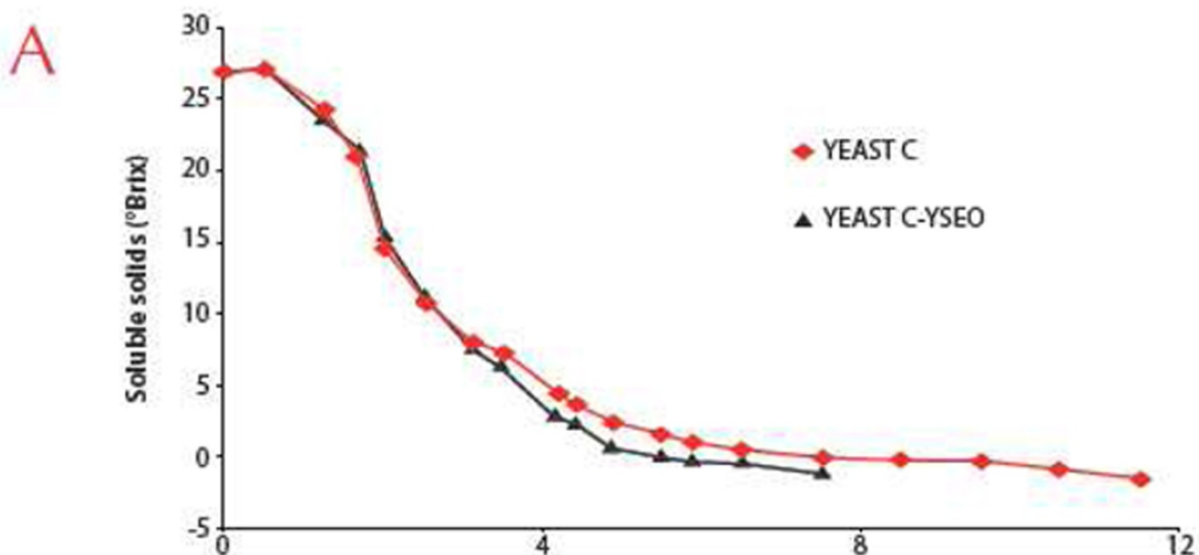
Методология.

Для оценки влияния процесса YSEO в реальных условиях, многие испытания проводились в течение 3-х лет, при сотрудничестве с партнерами по научным исследованиям и коммерческими винными заводами по всему миру.

Вина ферментировались с дрожжами в их классическом виде или с дрожжами изготовленными в процессе YSEO. Испытания (с виноградом Syrah, Riesling и Cabernet Sauvignon), проведенные в Университете штата Вашингтон, подробно описаны в Bohlscheid et al., 2007. Испытания, которые проводились в INRA, Pech Rouge, были сделаны с Sauvignon 2004 в лабораторных условиях. В соке было 170 г/л сахара и 158 мг/л усваиваемого азота. В исследованиях, проведенных в Montepulciano в Италии на Cantina Sociale Vangro Vitigno, использовался виноград Sangiovese, содержащий 192 г/л сахара и 98 мг/л усваиваемого азота. Наконец, исследования влияния дрожжей YSEO на ЯМБ были проведены Weinsberg Research Institute с Pinot Noir при pH 3,6 и 232 г/л сахара. В вине Lemberger 2006 из Wurttemberg было 210 г/л сахара, способного к брожению.

Результаты и их обсуждение

Воздействие на спиртовое брожение: Как показано на *Рисунке 1А*, YSEO дрожжи завершили ферментацию с Syrah 2004 года и достаточным количеством азота (300 мг/л) более, чем на четыре дня раньше, чем тот же штамм дрожжей подготовленный традиционным методом сушки (Bohlscheid и др., 2007). Эффект был также замечен в сусле Syrah, уровень азота в котором уменьшился (80 мг/л) в 2005 и 2006 годах (*Рисунки 1В и 1С*), когда процесс брожения в обоих случаях закончился раньше. Эти наблюдения подтверждают, то что процесс YSEO при приготвление дрожжей в действительности лучше для современного состава сусла.



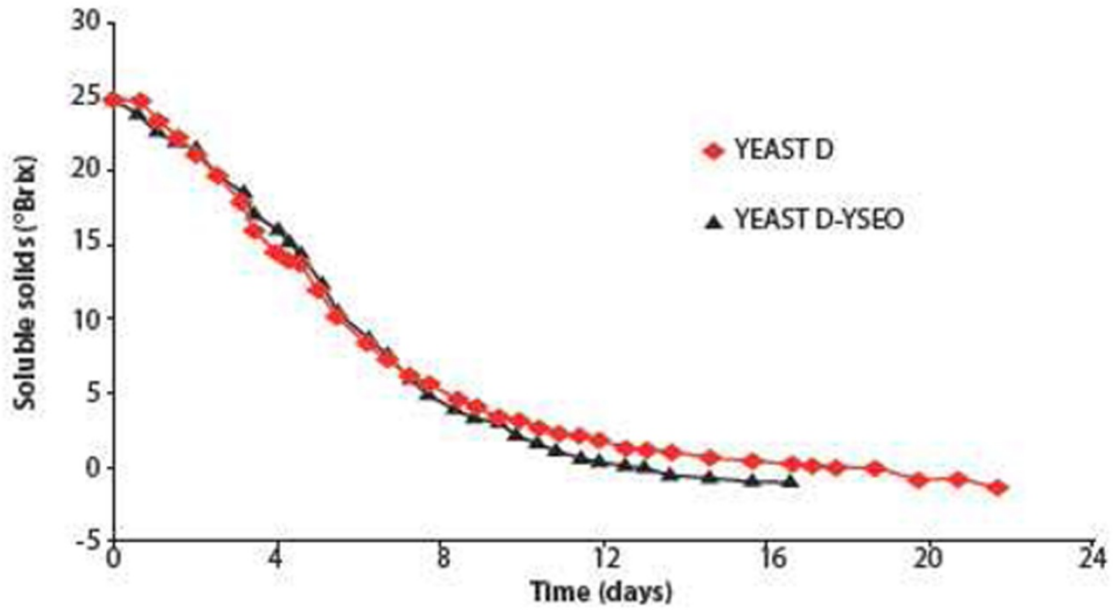
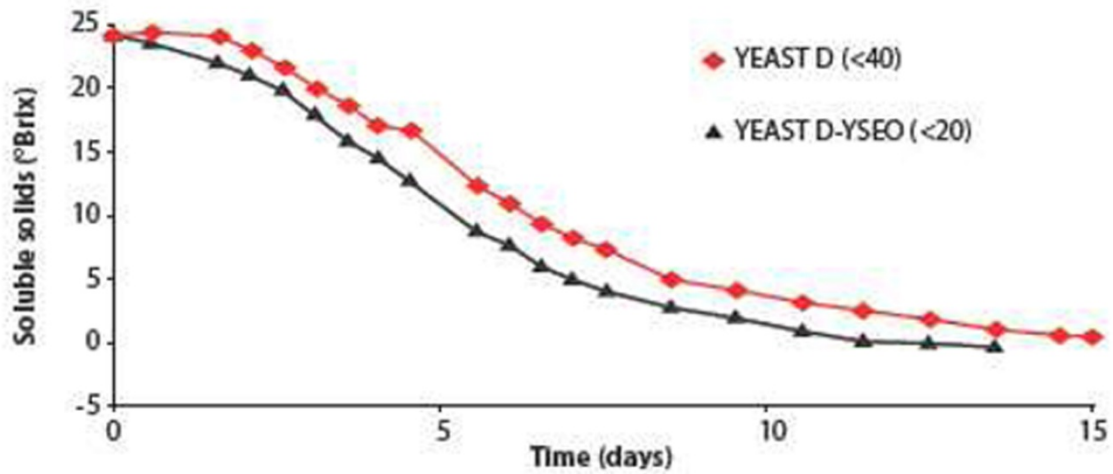
B**C**

Рисунок 1.

Падение Brix на винзаводе (a) Syrah 2004 в 300 галлонах (26° Brix, 300 мг/л YAN) с дрожжами C и с дрожжами C-YSEO[®]; (b) Syrah 2005 в 2000-галлонах (26° Brix, 80 мг/л YAN) с дрожжами D и с дрожжами D-YSEO, и (c) Syrah 2006 года в 3000 галлонах (24° Brix, 80 мг/л YAN) с дрожжами D и с дрожжами D-YSEO. По материалам Bohlscheid, 2007 г., и перепечатано с разрешения Journal of Wine Research.

Помимо ускорения нормы брожения, YSEO обработанные дрожжи, как правило, имеют более низкие объемы летучих кислот (уксусная кислота) в процессе брожения (Рисунок 2) и H₂S (Рисунок 3). Наличие сероводорода в концентрациях выше 10 мг/л, отрицательно сказывается на сенсорных качествах вина. Дефицит усвояемого азота в дрожжах связан с увеличением количества H₂S (Jiranek, 1995 г., Erasmus, 2003 г.). Но при сочетании с дисбалансом пантотеновой кислоты и/или биотина, в результате может привести к увеличению производства H₂S (Wang, 2003 г., и Bohlscheid, 2007 г.). Когда H₂S производится на ранней стадии брожения, тогда H₂S может реагировать с другими составляющими для производства сульфидов, дисульфидов, тиолов и меркаптанов. Эти составляющие могут развиваться в процессе выдержки или после розлива, а также негативно влиять на качество вина (Rauhut, 1993 г., Segurel, 2004 г.). По материалам Bohlscheid, 2007 г., и перепечатано с разрешения Journal of Wine Research.

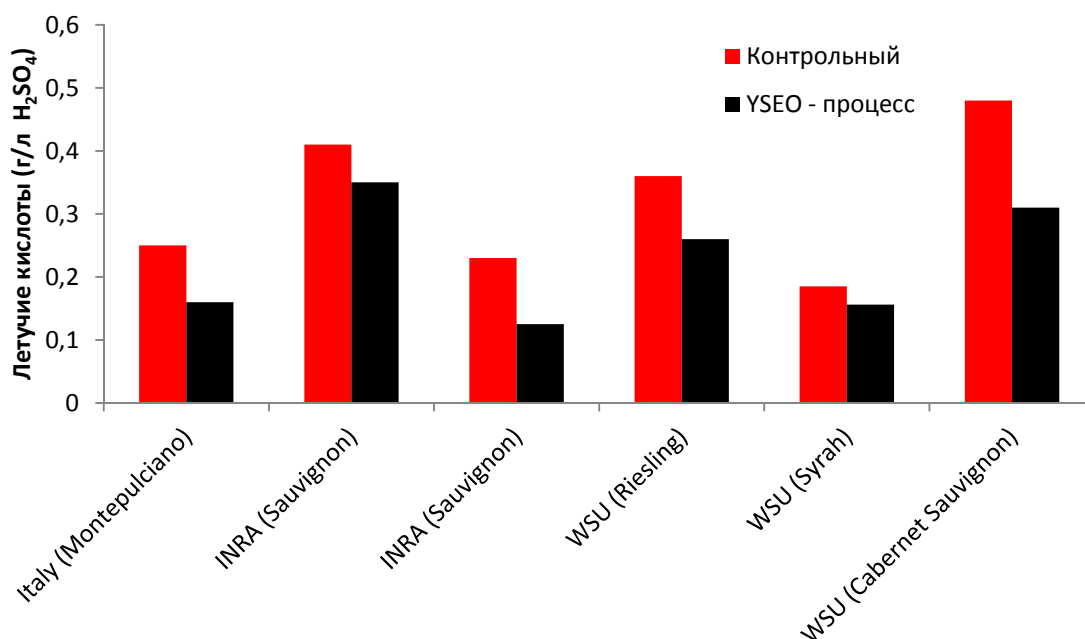


Рисунок 2. Производство летучих кислот (VA) классическими дрожжами и YSEO дрожжами при испытаниях разных винзаводов.

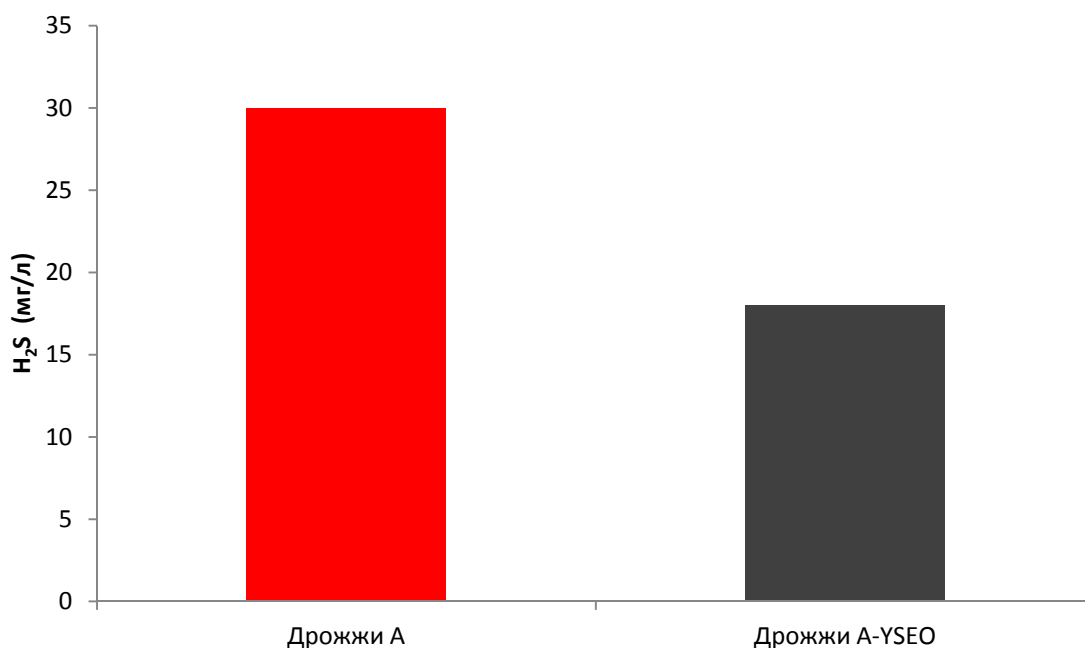


РИСУНОК 3. Производство H₂S дрожжами А и дрожжами-А -YSEO в вине 2004 г. Riesling (100 мг/л YAN) при температуре брожения 22 ° С. По материалам др. Bohlscheid. 2007 г., и перепечатывается с разрешения Journal of Wine Research.

Воздействие на яблочно – молочное брожение: серия испытаний была проведена с целью изучения влияния YSEO дрожжей на ЯМБ. Предварительные результаты показывают, что спиртовое брожение, осуществленное с дрожжами YSEO, идет на пользу ЯМБ. Рисунок 4 иллюстрирует меньше времени, затраченного на ЯМБ. Уменьшение времени так же является результатом ко-инокуляции, поэтому в этих испытаниях важны данные при пост-АБ инокуляции. YSEO-обработанные дрожжи могут уменьшить сопротивление ЯМБ, в результате чего вторичное брожение происходит несколько быстрее.

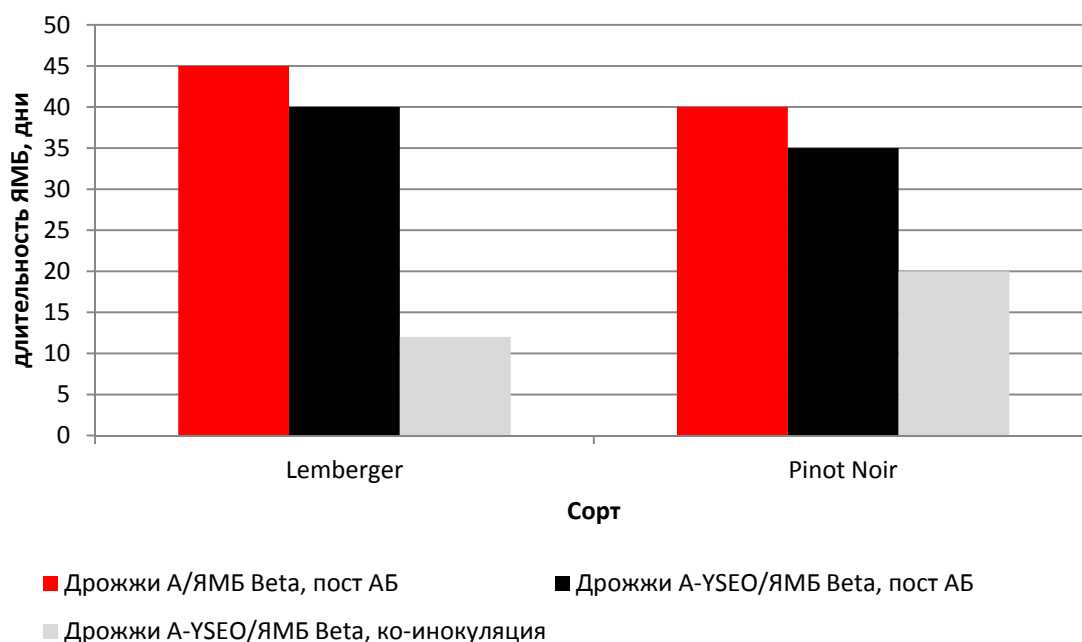


Рисунок 4. Время завершения ЯМБ в винах German Lemberger и Pinot Noir, ферментированных с дрожжами A или дрожжами A-YSEO. Яблочно-молочные бактерии Beta привиты либо во время спиртового брожения (ко-инокуляция), или после завершения спиртового брожения (пост АБ инокуляция).

Выводы

И лабораторные и полевые испытания за прошлые три года продемонстрировали, что в различных сулах при оптимальных условиях дрожжи, произведенные в процессе YSEO, привели к более быстрому брожению, а также к меньшему производству H_2S и летучих кислот. Кроме того, процесс YSEO уменьшает сопротивление ЯМБ, таким образом, позволяя более быстро и качественно провести процесс.

Чистое и полное брожение достигается не только благодаря выбору правильной дрожжей с определенной целью, но также и с учетом понятия процесса брожения, особенно в сулах, которые являются потенциально трудными. Надлежащая регидратация со специальным защитным средством, надлежащее усвоение питательных веществ, приспособленных к условиям сула, и поддержание температуры, являются основными факторами для получения лучших результатов.

Ссылки

Bohlscheid, J. C., G. Specht, A. Ortiz-Julien, J. Maloney, B. Bertheau, C. F. Ross, and C. G. Edwards. 2007. Application of a yeast preparation for problem grape musts. *J. Wine Res.* 18(3):173-185.

Erasmus, D. J., G. K. Van der Merwe, and H. J. J. Van Vuuren. 2003. Genome-wide expression analyses: Metabolic adaptation of *Saccharomyces cerevisiae* to high sugar stress. *FEMS Yeast Res.* 3:375-399.

Jiraneck, V., P. Langridge, and P. A. Henschke. 1995. Regulation of hydrogen sulfide liberation in wine-producing *Saccharomyces cerevisiae* strains by assimilable nitrogen. *App. Environ. Microbiol.* 61:461-467.

Rauhut, D., H. Kurbel, and H. H. Dittrich. 1993. Sulfur compounds and their influence on wine quality. *Die Wein-Wissenschaft* 48:214-218.

Segurel, M. A., A. J. Razungles, C. Riou, M. Salles, and R. L. Baumes. 2004. Contribution of dimethyl sulfide to the aroma of Syrah and Grenache Noir in wines and estimation of its potential in grapes of these varieties. *J. Agric. Food Chem.* 52:7084-7093.

Wang, X. D., J. C. Bohlscheid, and C. G. Edwards. 2003. Fermentative activity and production of volatile compounds by *Saccharomyces* grown in synthetic grape juice media deficient in assimilable nitrogen and/or pantothenic acid. *J. Appl. Microbiol.* 94:1-11.