The Wine EXPERT

Información práctica sobre elaboración de vino

LALLEMAND

LALLEMAND OENOLOGY

PARADAS DE FERMENTACIÓN – CAUSAS Y REMEDIOS

¿Qué son las paradas de fermentación?

Las paradas de fermentación se producen cuando una fermentación se ve interrumpida de forma prematura o cuando el ritmo de fermentación se considera demasiado bajo para fines practicos, dejando en el vino un nivel de azúcar residual más alto de lo deseado (Bisson, 1999; Henschke, 1997). No solamente retrasan la finalización de la FA, sino que también pueden llevar a la formación de aromas no deseados. Para los enólogos, una concentración de azúcar residual por debajo de 2 g/L (Bisson, 1999) se considera seca ó completa.

¿Cuáles son los factores que dan lugar a las paradas de fermentación?

Relación Glucosa/Fructosa:

Saccharomyces cerevisiae es una levadura glucofílica, que prefiere la glucosa a la fructosa. Algunas levaduras son más fructofílicas que otras. Durante la fermentación, la glucosa se consume a mayor velocidad que la fructosa y la proporción de fructosa aumenta a medida que avanza la fermentación. Esto puede dar lugar a desequilibrios en los vinos, y bajo las condiciones de estrés que se dan al final de la fermentación, a la la levadura enológica se le hace más difícil utilizar este azúcar no preferido.

Falta de nitrógeno:

El nitrógeno es el nutriente más importante para la levadura y tiene un impacto significativo en la fermentación del vino. Influye tanto en las cinéticas de fermentación como en el perfil del vino (Agenbach, 1977; Bezenger and Navarro, 1987). La cantidad mínima de nitrógeno asimilable por las levaduras (NFA), en el mosto es de 150 a 200 mg/L y y niveles inferiores a estos se consideran como deficientes en nitrógeno. La falta de nitrógeno en el mosto limitará el crecimiento de la levadura y la velocidad de la fermentación (Bely *et al*., 1990). El contenido de NFA es el que más influye en la velocidad de fermentación: impacta tanto en la biomasa de la levadura al comienzo de la fermentación como en las cinéticas de transporte de azúcar durante la fermentación.

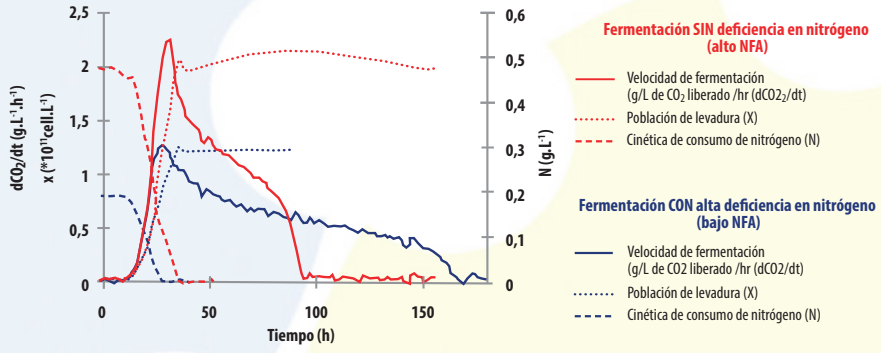


Figura 1. Agotamiento del nitrógeno durante la fase de crecimiento de la levadura. (Sablayrolles J.M., SITEVI conference 2015)

Falta de oxigeno y función de los esteroles:

El oxigeno desempeña un papel esencial en la fermentación alcohólica al ayudar al desarrollo de una población de levaduras adecuada y mantener su vitalidad. El oxigeno es necesario para la síntesis de factores de supervivencia tales como los esteroles y los ácidos grasos insaturados (Kirsop, 1973; Kirsop, 1978; Alexandre *et al*., 1994; Fornairon-Bonnefond *et al*., 2002), que son componentes de la membrana celular.de la levadura. Tienen un papel fundamental en la estructura de la membrana, ya que ayudan a mantener su fluidez, la integridad de la célula y su viabilidad.

Manejo y rehidratación inadecuada de la levadura:

La correcta rehidratación de la levadura es clave para una fermentación alcohólica (FA) ya que es una fase crucial para la supervivencia y la eficiencia de la levadura enológica. Si la levadura no se rehidrata correctamente, puede morir más de la mitad de la población de levaduras. Es muy importante seguir las instrucciones del productor, especialmente en lo que a la dosis (Figura 2), medio y temperatura utilizados en la rehidratación se refiere para una fermentación alcohólica exitosa. Durante la rehidratación, la levadura seca activa absorberá el agua y recuperará su forma original. Los órganos internos de la célula siguen rehidratándose y una parte de ellos se dispersan en el agua de la rehidratación. Esta pérdida representa entre el 20-30 % del peso en seco de la levadura y puede generar una falta de micronutrientes.

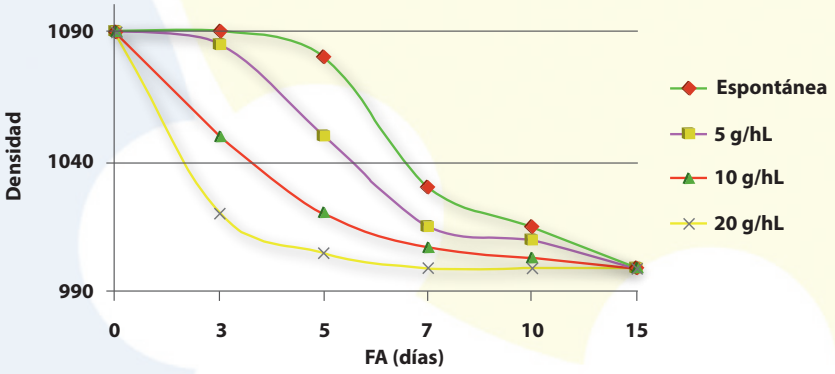


Figura 2. Impacto de la dosis de inoculación en la FA.

Falta de manejo de la temperatura:

La temperatura afectará a la FA cuando sea extrema, tanto demasiado baja como demasiado alta, puesto que está demostrado que la toxicidad por etanol aumenta a temperaturas extremas. La membrana celular de la levadura se debilita y al final la célula acaba muriendo.

Metabolitos inhibidores:

La composición del mosto de uva puede tener componentes tóxicos inhibidores que afectan la viabilidad de la levadura y la actividad fermentativa, y que son los responsables de una fermentación alcohólica lenta o parada. Los compuestos tóxicos inhibidores, tales como los ácidos grasos de cadena corta y media (SMCFA, por sus siglas en inglés), han sido ampliamente descritos por su capacidad de inhibición en la fermentación alcohólica. Los residuos de pesticidas (fungicidas, herbicidas, insecticidas) también pueden afectar seriamente la viabilidad de la levadura y comprometer la finalización de la fermentación. Estudios recientes ha demostrado también que pueden tener un impacto negativo en la producción de aromas (sobre todo ésteres) y en el carácter frutal de los vinos (Noguerol-Pato *et al*., 2014).

Desequilibrio nutricional:

El desequilibrio nutricional es distinto de la falta de nitrógeno, y si bien el hecho de tener niveles más bajos de NFA es un factor en sí mismo, esto no lo explica todo. De hecho, una nutrición bien equilibrada (incluidos minerales, vitaminas, esteroles, nitrógeno orgánico) es la clave perfecta para asegurar la viabilidad de la levadura, así como para optimizar la biosíntesis del aroma de la levadura y su emisión. Nuevos resultados (Blondin *et al*., 2016) han demostrado que incluso siendo el nivel de NFA alto, estando agotados el ácido oleico, el ergosterol y el pantotenato, así como el ácido nicotínico, llevarán a una pérdida de viabilidad para la levadura con su consiguiente muerte, lo que dará como resultado la parada de la fermentación y una sobreproducción de SH_2. A la hora de elegir un nutriente, la calidad es tan importante como la cantidad puesto que solo los nutrientes orgánicos proporcionarán esos factores de crecimiento óptimo, además de nitrógeno, y tienen un mejor equilibrio nutricional que con solo DAP químico.

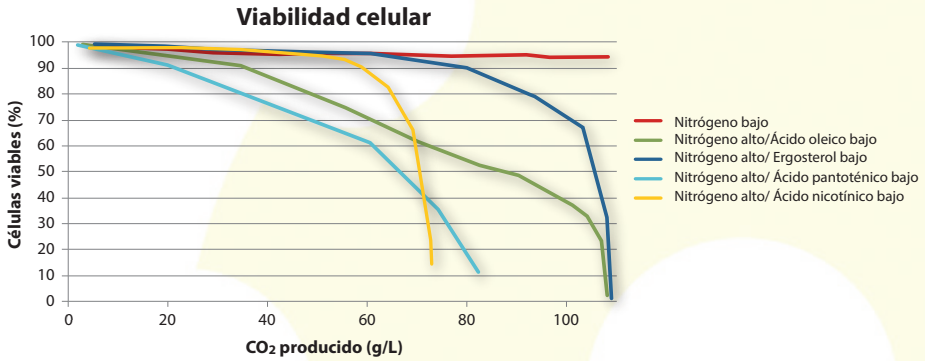


Figura 3. Impacto de varias vitaminas y esteroles (en condiciones de NFA alto) en la viabilidad de la levadura durante la FA. Camille Duc, 2016, 12th Levures, Modèles et Outils Symposium.

Vitaminas y minerales:

Los minerales sirven como:

- Cofactores de varias enzimas glucolíticas
- Aumentan la actividad de ATPasa y el bombeo de los compuestos a través de la membrana de la levadura
- Aumentan la tolerancia de la levadura al etanol y a la temperatura
- Efecto antagonista a la toxicidad de los metales pesados
- Regulación del crecimiento celular
- Regulación de la formación de alcohol y ésteres

Las vitaminas son componentes orgánicos esenciales para el crecimiento óptimo de las células de las levaduras y para su capacidad de sobrevivir bajo condiciones de estrés. La mayoría actúa como cofactores enzimáticos. También pueden intervenir en el transporte de energía o en la conservación de la integridad de la membrana.

LOS RESULTADOS

¿CÓMO SE REMEDIA UNA FERMENTACIÓN LENTA O PARADA?

Las células de las levaduras tienen una capacidad extraordinaria para adaptarse a diferentes factores de estrés en el difícil entorno del mosto de la uva (azúcar alto, pH bajo, aumento gradual de etanol, disminución de nutrientes, competencia con otros microorganismos, etc). Sin embargo, dado que las condiciones difíciles pueden prevalecer, dando como resultado una fermentación inacabada, debemos tomar las medidas necesarias para solucionar las paradas de fermentación: la densidad ya no desciende más o lo hace muy despacio y podrían surgir algunos aromas no deseados.

Hay que actuar con rapidez para evitar contaminaciones microbianas, la aparición de defectos en el vino (SH_2, aromas a Brett, AV, etc...) y conseguir que la fermentación se reactive. Un protocolo fiable, que se pueda aplicar con rapidez y eficiencia, puede ser de ayuda para gestionar las diferentes causas que dan lugar a problemas en FA.

Limpieza del mosto:

La uva puede contener componentes tóxicos que inhiben la fermentación tales como ácidos grasos de cadena corta y media (SMCFA) y pesticidas. Ahora hay disponible una nueva generación de productos a base de paredes celualres de levadura con una buena capacidad de absorción y con una afinidad para este tipo de componentes. Las experiencias han demostrado que vorecen fermentaciones regulares y completas gracias a la eliminación de SMCFA y residuos de pesticidas (Figura 4).

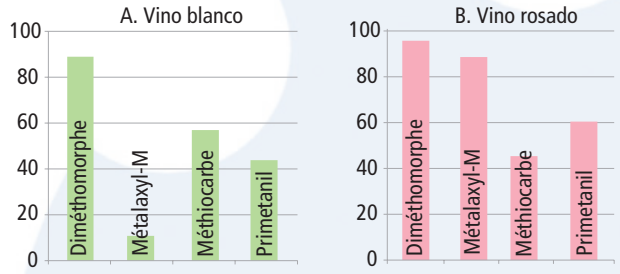


Figura 4. Vinos Blanco (A) y Rosado (B) contaminados con varios residuos de pesticidas, 2013. Eliminación de pesticidas (%) tras añadir ResKue™ a 40 g/hL.

Uso de la levadura adecuada

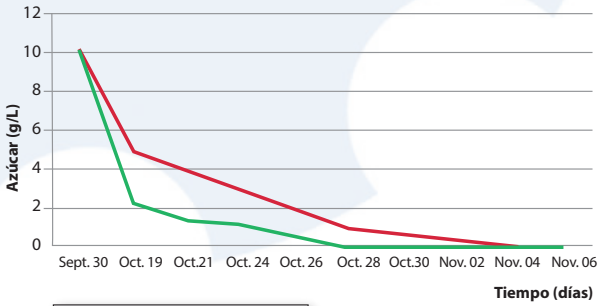
Cuando la fermentación se detiene en mitad del proceso, el mosto generalmente contiene mucha más fructosa que glucosa, la forma de azúcar preferida por las levaduras. Para subsanar este desequilibrio entre glucosa/fructosa, es importante elegir una levadura con una fuerte afinidad para la fructosa como es

LOS RESULTADOS (CONTINUACIÓN)

Uvaferm 43™, que es más capaz de fermentar fructosa y tiene una capacidad de fermentación muy alta con una alta tolerancia al alcohol.(Ver Wine Expert 2012 en *La fermentación de la fructosa en la elaboración de vinos*).

En el I+D de Lallemand, con nuestro amplio conocimento sobre el crecimiento y metabolismo de las levaduras, hemos desarrollado un proceso de producción que hace más resistentes las células de las levaduras a las condiciones de estrés provocadas por eun alto contenido del alcohol. En el caso particular de Uvaferm 43 se ha llevado a cabo una preaclimatación durante la multiplicación con unos micronutrientes específicos y factores de supervivencia protectivos. Estos factores de supervivencia incluyen esteroles específicos y ácidos grasos poliinsaturados que fortalecen la membrana de la levadura. Así, las células de las levaduras son más resistentes, con una tasa de mortalidad más baja tras la inoculación, y necesitan menos tiempo para aclimatarse al mosto-vino. **Esto simplifica el proceso de reactivación de la fermentación con sólo un paso, con la nueva Uvaferm 43 Restart™.**

En los ensayos realizados con Uvaferm 43 Restart™, se demostró que se ganaba de media una semana al reactivar una fermentación parada, tal y como se ilustra en la Figura 5 con una muestra de Primitivo de Puglia en Italia.



Al final de la fermentación		
	43 Restart	43 Yseo
Alcohol (%)	14,70	14,75
Azúcares residuales	1,1 g/L	1,9 g/L

Figura 5. El consumo de azúcar con 2 levaduras para completar la fermentación después de reiniciar un vino Primitivo.

La nutrición correcta

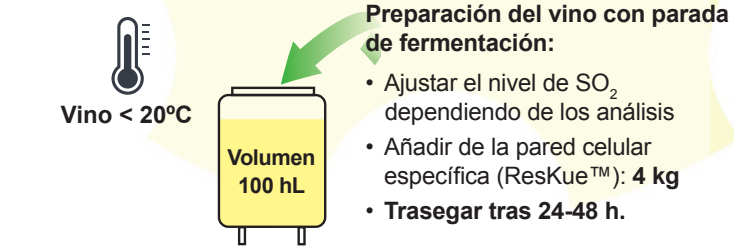
Justo al inicio de la fermentación, las vitaminas, los minerales y el nitrógeno disponible se consumen muy rápidamente. Como hemos indicado anteriormente, esto puede dar lugar a fermentaciones lentas o paradas. Por tanto, es fundamental añadir nutrientes naturalmente ricos en estos elementos, tales como Fermaid O® para alimentar las levaduras cuando se reactiva la fermentación parada. Fermaid O® (cuando se añade en las primeras fases de fermentación) proporciona nutrientes críticos para ayudar a la levadura a evitar condiciones de estrés. Es un nutriente de calidad para la levaduras enológica, puesto que sólo contiene nitrógeno orgánico y todos los elementos esenciales para que la levadura pueda completar la FA.

El protocolo adecuado

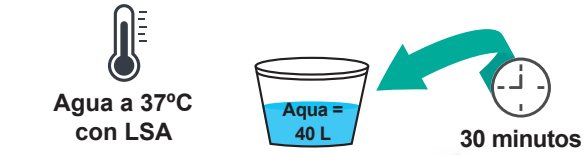
Ahora sabemos que cuando se reactiva una fermentación parada, incluso con un mosto/vino limpio, la levadura adecuada y dotada de los mejores nutrientes, el proceso se verá asegurado si utilizamos un protocolo eficiente. Con la ayuda de los expertos de Inter-Rhône (Francia), se ha validado un protocolo para hacerlo sencillo, rápido y eficiente.

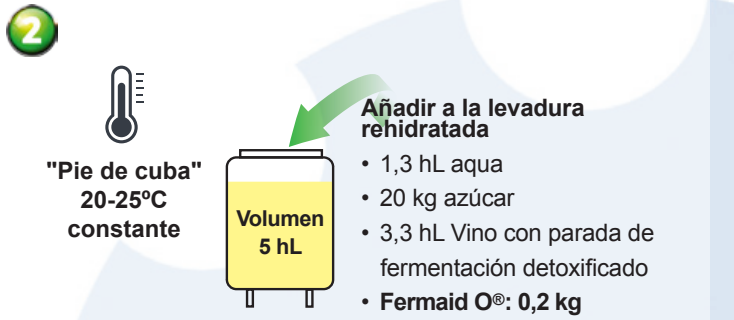
NUEVO PROTOCOLO
Validado por Inter-Rhône (Francia)

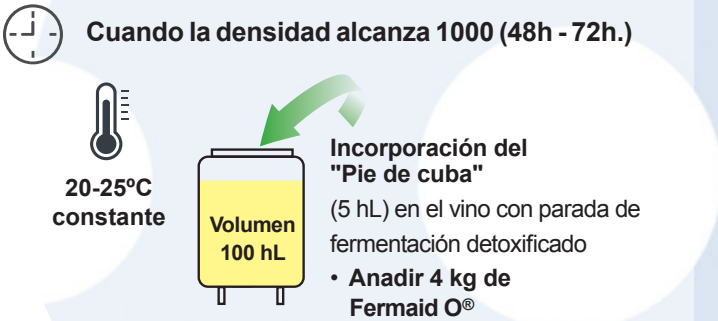
REACTIVACIÓN de una parada fermentativa de manera sencilla: Volumen de vino=100hL



Rehidratación de la levadura: **Uvaferm 43 RESTART™: 4 kg (20 - 30 minutos).**







The Wine EXPERT

LA OPINIÓN DE NUESTRO EXPERTO

Patrick Vuchot

Patrick Vuchot es ingeniero agrónomo y enólogo de Montpellier Supagro. Es doctor en Ciencias de la Alimentación, con su tesis sobre el tema de la crianza sobre lías en los vinos tintos y su impacto en el contenido de polisacáridos en los vinos.

En 2001, comenzó en Inter Rhône, en Francia, como responsable de experimentos enológicos y en 2010 se convirtió en el jefe del departamento de I+D y en el director de Institute Rhodanien. Su departamento tiene 4 divisiones. La primera se ocupa de la microbiología a través de la selección de mirocroorganismos de interés y caracterización, así como del conocimiento de microorganismos de alteración. Las otras se ocupan del oxígeno y del embalaje, de las técnicas de elaboración de los vinos y de la crianza, así como del aspecto saludable del vino.

Experto de la OIV en los equipos de "Microbiología" y "Tecnología" así como del Comité Científico y Técnico del sector, es un reconocido experto en la industria del vino.

Durante los últimos 30 años, la calidad de los vinos del Valle de Ródano está creciendo constantemente mientras que el cultivo ha decrecido considerablemente. Asociado al rendimiento global y las características inherentes a la Garnacha, la madurez de la uva, a menudo se vendimia con altos niveles de alcohol que normalmente exceden el 16% v/v.

Por este motivo, y dado que existe la capacidad de gestionar adecuadamente la fermentación alcohólica, en el Inter Rhône selecionamos Uvaferm 43™, la levadura para reactivar paradas de fermentación. Esta levadura, por su innovador carácter fructofílico, ha demostrado su eficacia y ahora distintos mercados la consideran la mejor levadura para resolver las paradas de fermentación.

Sin embargo, el gran número de pasos necesarios para la aclimatación hace que el trabajo en bodega siga siendo una tarea bastante laboriosa. Lallemand ha desarrollado un nuevo proceso de producción para dotarla de una mayor resistencia, lo que le permite superar algunas etapas de aclimatación, facilitando así un proceso de inoculación simplificado.

Inter Rhône ha validado el excelente comportamiento de Uvaferm 43 Restart™ a través de muchos ensayos en bodegas. La levadura demostró una buena capacidad de recuperación con el protocolo simplificado.

RESUMEN

La gestión adecuada de la fermentación empieza en el momento en el que se elige la levadura para fermentar el vino y la manera en que se va a preparar para la FA. Es fundamental a levadura responsable de la fermentación y la forma en que se va a preparar para la FA. Hay que rehidratarla adecuadamente con un protector como Fortiferm™ para mantener la membrana en condiciones óptimas en el difícil entorno del vino. Hay que alimentarla adecuadamente con los nutrientes adecuados

A veces, a pesar del manejo adecuado, no es posible superar las condiciones extremas o incontrolables. Ahora hay medios eficientes y fiables para solucionar el problema de las FA lentas o paradas. La correcta detoxificación del mosto con ResKue™, así como el uso de la robusta y preaclimatada Uvaferm 43 Restart™ como parte de un protocolo fácil de usar, son una manera segura de garantizar la calidad de vino.

CONTACTE CON NOSOTROS

Lallemand Francia/Suiza/China
Lallemand SAS
fb.france@lallemand.com
Tel: +33.5.62.74.55.55

Lallemand Italia
fb.italia@lallemand.com
Tel: +39 (0) 45 51 25 55

Lallemand Península Ibérica
wine@lallemand.com
Tel: (+34) 914126747

Lallemand Norteamérica, México, Japón, Taiwán
gspecht@lallemand.com

Lallemand Alemania, Austria, Grecia, Hungría, Israel, Chipre, Malta, Polonia
fb.eurocenter@lallemand.com
kburger@lallemand.com
Tel/Fax: (+43) 27 35 80 147

Ferment Croacia, Eslovenia, Macedonia, Rumania, Rusia, Serbia, Moldavia, Ucrania
nmaslek@lallemand.com
Tel : (+385) 98 30 24 62

Lallemand Escandinavia y Reino Unido
sigrid@lallemand.com
Tel: +45 5357 2280

Lallferm S.A. Chile, Argentina, Uruguay, Brasil, Ecuador, Colombia
pcarriles@lallemand.com
Tel: +54 (261) 425 67 89

Lallemand Australia, Nueva Zelanda
australiaoffice@lallemand.com
Tel: 61 (8) 276 1200

Lallemand Sudáfrica
ploubser@lallemand.com
Tel: +27 21 913 7555

Available on the App Store

LALLEMAND