Editorial

El cambio climático: una amenaza para la identidad del vino

Como vienen haciendo el primer jueves de cada mes, un grupo de aficionados al vino se reúne para celebrar una cata entre amigos. ¿Los descubrimientos de este mes? Un deslumbrante Pinot Noir de Suecia y un Syrah de Borgoña, 2060 fue un año muy bueno. En principio, esto puede parecer algo extravagante, pero el CCEF, el Comité Nacional de Consejeros del Comercio Exterior de Francia, lo toma bastante en serio en su informe anual «El vino en el mundo a medida que nos acercamos al 2050».

Si bien aún existen algunas voces discordantes sobre el cambio climático, los hechos son indiscutibles: las temperaturas en Francia han aumentado 0,9 °C en los últimos cien años, el descenso entre un 20 y un 30 % de las precipitaciones ha dado lugar a un estrés hídrico cada vez más frecuente y el ciclo de crecimiento de la viña se ha acortado cada vez más. En la región de Côtes du Rhône, la fecha oficial del inicio de la vendimia se ha retrasado hasta un mes en los últimos 50 años.

Según el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), el aumento en un grado de la temperatura tiene el mismo efecto que si nos desplazamos unos 160 km hacia el norte. Si se produjera el aumento de la temperatura que se espera a lo largo del siglo (de 1,4 a 4,8 °C), el mapa de la producción del vino en el mundo quedaría irreconocible.

El cambio climático podría tener algunos efectos positivos en el vino, como la reducción de notas vegetales provocadas por las pirazinas o una acidez más baja. Pero si esta tendencia continúa, ¿correrían los vinos el riesgo de perder sus diferentes identidades, la capacidad de expresar su *terroir*? El aumento del contenido de azúcar, la reducción de la acidez y los cambios en el metabolismo secundario de las uvas podrían afectar seriamente el perfil de cada vino.

Anticiparse a tales riesgos al mismo tiempo que dar respuesta a los cambios en los patrones de consumo será clave para los viticultores y los enólogos del mañana. Lallemand estará junto a vosotros enfrentando estos retos, con recursos naturales que responderán a cualquier situación que se os pueda plantear.

En este nuevo informe de Oenomag conoceréis una nueva bacteria, ML Prime™ , para la coinoculación en vinos tintos con pH alto. Puesto que reducir las dosis de SO_2 se ha convertido también en otro motivo de preocupación importante, la columna «Dentro del vino» investiga lo que ocurre con el sulfuroso durante la fermentación.

1 Las mejores maneras de optimizar el uso del SO_2 durante la fermentación

La sensibilización del consumidor por el contenido de SO_2 en el vino, especialmente desde que en 2005 se obligó a incorporar la etiqueta "Contiene sulfitos", ha fomentado la tendencia hacia la reducción de este componente. Ahora bien, reducir el contenido de SO_2, tanto del añadido como de la dosis total residual, es un serio problema desde el punto de vista técnico y comercial para los productores de vino. Este artículo presenta la función antimicrobiana del SO_2 e investiga las posibles vías del uso del SO_2 de forma más eficiente y reducir las concentraciones finales.

Las formas del SO_2 y su función en la elaboración del vino

El SO_2, a menudo utilizado de manera inconsciente desde tiempos antiguos, revolucionó la forma de elaborar los vinos y la enología. Como antioxidante que es, preserva el aroma, el bouquet y el color y aumenta la vida útil del vino, mientras que como antiséptico reduce la contaminación microbiológica para prevenir ciertas enfermedades del vino y evitar que este se degrade en fases tempranas en el proceso de vinificación. Si a esto le añadimos sus propiedades anti-oxidásicas y solventes, el resultado es una molécula extremadamente útil y difícil de remplazar. Sin embargo, ahora los últimos avances en investigación enológica están sugiriendo otras alternativas para aprovechar otros mecanismos y recursos que se encuentran en la naturaleza. En este artículo nos centraremos en la función antimicrobiana del SO_2 y en cómo sacar el máximo partido al que ya utilizamos, reduciendo las concentraciones finales mediante el uso de alternativas microbiológicas.

Hay que tener en cuenta que el SO_2 en el vino existe bajo más de una forma. Cuando se añade al mosto o al vino, una parte se une a los aldehídos (principalmente acetaldehídos), azúcares y cetonas. Esto se conoce como SO_2 combinado. La fracción restante, conocida como SO_2 libre, es la que interesa a los enólogos. El SO_2 total es la suma de las dos fracciones. Parte de la fracción libre, conocida como SO_2 activo o molecular, es más activa que el resto. La cantidad de SO_2 libre activo depende del pH, de la temperatura y del nivel de alcohol.

El SO_2 en las etapas de fermentación: de dónde viene y adónde va.

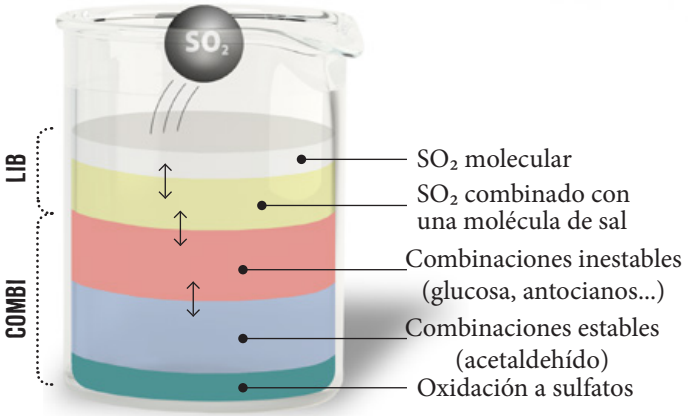


Figura 1. Las diferentes formas de SO_2

Por trivial que pueda parecer, la mejor manera de reducir el contenido de SO_2 final es minimizar los sulfitos añadidos. El SO_2 añadido es la principal fuente de azufre y la cantidad que exista tiene mucho que ver con la concentración de SO_2 final del vino; el SO_2 restante proviene de la levadura durante la fermentación alcohólica. Como se muestra en la Figura 2, el metabolismo de la levadura y las condiciones medioambientales influyen mucho en la cantidad de SO_2 que es sintetizado procedente del azufre del mosto.

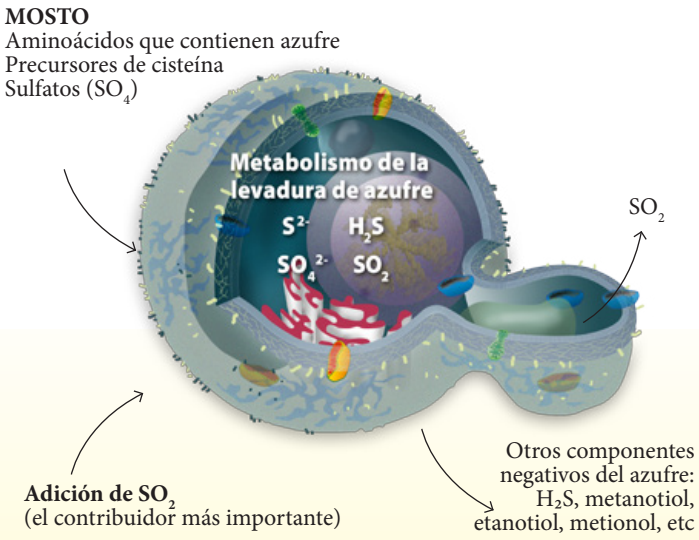


Figura 2. Metabolismo del azyfre durante la fermentación alcohólica

2 Las mejores maneras de optimizar el uso del SO_2 durante la fermentación

Hay muchas fuentes de azufre en un vino, incluido el SO_2 añadido en vendimia, los aminoácidos azufrados, los precursores de cisteína, los sulfatos y otros. Es importante racionalizar el uso del SO_2:

- Limitando las fuentes de azufre: se trata de tener en cuenta los controles biológicos, controlar las poblaciones indígenas, gestionar cuidadosamente la inoculación de levaduras, y añadir soluciones auxiliares y alternativas al SO_2.
- Minimizando el SO_2 generado por las levaduras: consiste en reducir el estrés medioambiental por medio de la inoculación y nutrición de levaduras bien gestionada, reducir los sulfitos iniciales (que pueden tener influencia en el metabolismo de algunas levaduras y hacer que produzcan más SO_2) y elegir una levadura metabólicamente incapaz de generar SO_2.
- Controlando los componentes vinculados al SO_2 de manera que se pueda reducir el SO_2 añadido al final del proceso: conviene seleccionar levaduras con baja producción de acetaldehído y utilizar la co-inoculación para la gestión de la FML (que reduce la concentración de acetaldehído al final de la FML).

Claramente, la levadura es fundamental en el sistema de reducción de SO_2 y una parte esencial cuando se buscan bajas concentraciones. Por eso, desde 2008 a 2011, Lallemand, el ICV y el INRA (Supagro Montpellier) han patrocinado una investigación sobre los fundamentos genéticos de la producción de azufre por parte de la levadura para identificar los determinantes moleculares que controlan el metabolismo de las levaduras de SO_2.

¡Hoy, por fín, una levadura sin SO_2 ni acetaldehído!

La primera fase del proyecto fue hallar secuencias metabólicas y las bases genéticas de SO_2, acetaldehído, y producción de H_2S en la levadura. Esto se hizo cruzando una levadura que producía altos niveles de SO_2 con otra que producía bajos niveles. Después, sometieron a análisis fenotípicos la levadura resultante (midiendo la cantidad de SO_2 producida por cada individuo) y por genotipo (mapeando los orígenes parentales de sus genomas). Al comparar los datos observaron que existían dos regiones del genoma que influían directamente en la producción de SO_2, del H_2S y del acetaldehído. Este tipo de región genómica se conoce como QTL (locus de un carácter cuantitativo) (Figura 3).

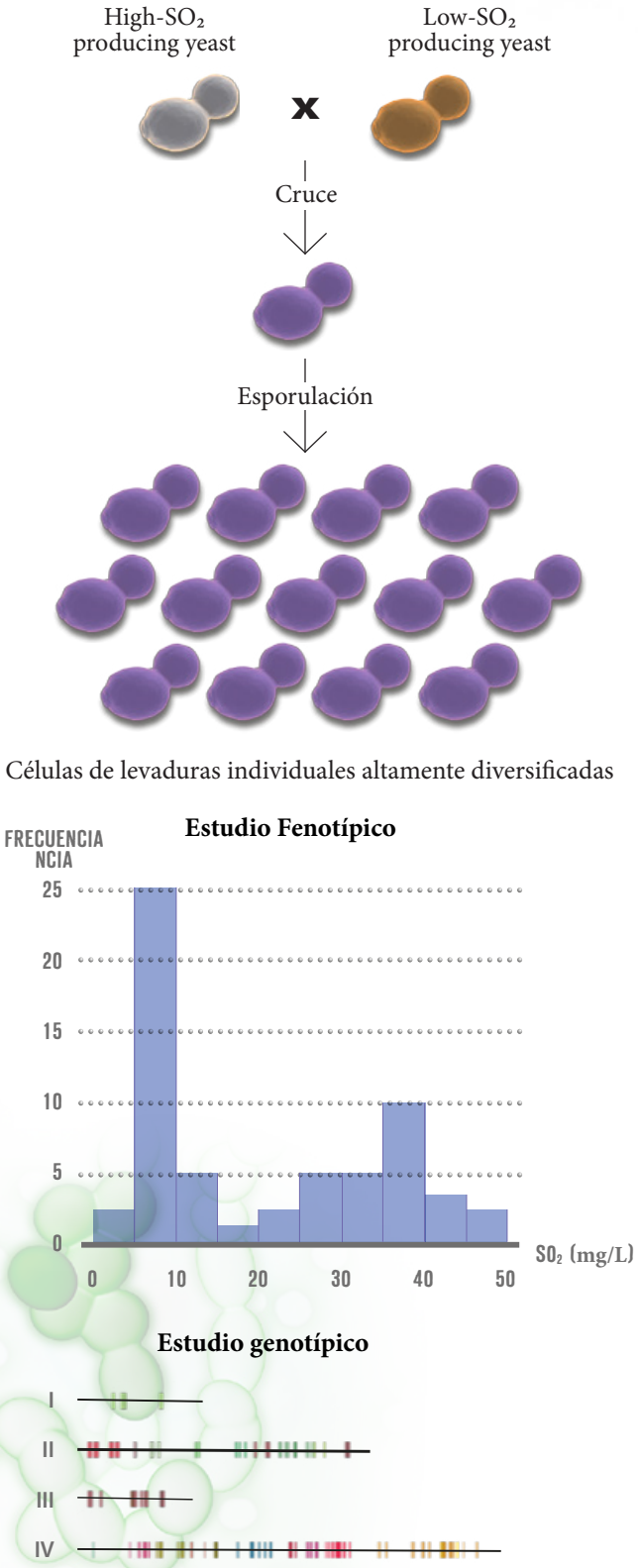


Figura 3. Método simplificado para identificar el QTL

3 Las mejores maneras de optimizar el uso del SO_2 durante la fermentación

Una vez identificada el rasgo que se estaba buscando (no producir SO_2, acetaldehído ni H_2S), se transfirió de forma natural a otra levadura que se eligió por sus cualidades fermentativas y enológicas. Transferir esta cualidad suponía realizar cruces repetidos (retrocruzamiento) entre la levadura con bajo SO_2 y la levadura objetivo. Esta no es una técnica OGM que se puede ocurrir de forma natural con levaduras (Figura 4).

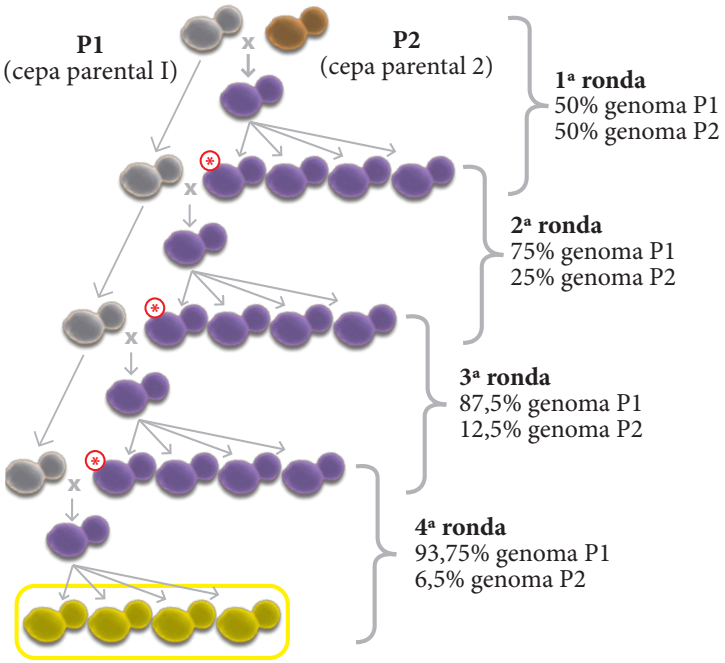


Figura 4. Levadura obtenida con retrocruzamiento con ayuda de marcadores QTL ⊛

Esta nueva técnica de selección tan innovadora (solicitud de patente PTC/IB220131050623) ha dado como resultado una nueva levadura (Lalvin ICV OKAY®) que combina una respuesta metabólica específica al azufre y acetaldehído con una fermentación sobresaliente.

La nueva levadura es incapaz de producir SO_2, y posee muy baja capacidad de producción de acetaldehído y compuestos azufrados indeseables (H_2S). Por eso esta levadura es un plus importante para los enólogos a la hora de gestionar el SO_2. Las concentraciones finales de SO_2 solo reflejarán lo que se añade durante la vinificación, puesto que no hay generación de SO_2. La cantidad añadida en una etapa avanzada del proceso también se puede reducir puesto que el contenido más bajo de acetaldehído reduce la producción de SO_2 combinado y los sulfitos añadidos se utilizan de manera más eficiente (Figura 5).

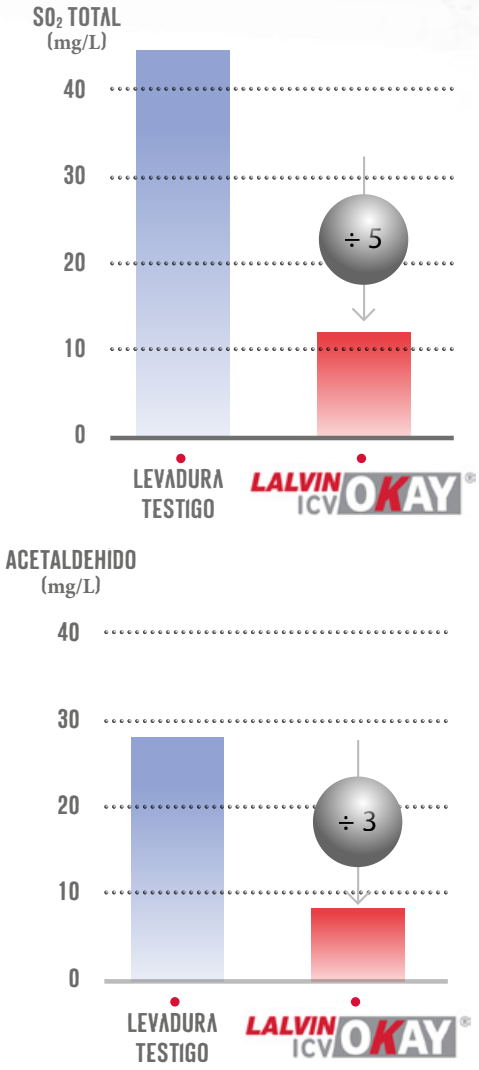


Figura 5. Reducción de SO_2 y producción de acetaldehído por ICV OKAY®

Tomamos como ejemplo un vino que contiene 40 mg/L de SO_2 total y 10 mg/L de SO_2 libre que queremos ajustar a 20 mg/L. Si el nivel de acetaldehído es 20 mg/L, se necesitaría sulfitar con 3 g/hL, pero si el nivel de acetaldehído es de 50 mg/L haría falta 7 g/hL. Está claro que la gestión del acetaldehído tiene una importancia decisiva en la racionalización de la dosis de SO_2.

Co-inoculación, una valiosa herramienta para la gestión del SO_2 y del acetaldehído

La fermentación maloláctica (FML) también sirve para la gestión del SO_2. Los distintos aspectos a tener en cuenta son los siguientes:

4 Las mejores maneras de optimizar el uso del SO_2 durante la fermentación

- La inoculación con bacterias enológicas seleccionadas en las etapas más tempranas posibles del proceso de vinificación puede reducir el intervalo de tiempo crítico entre el final de la fermentación alcohólica y el principio de la fermentación maloláctica.
- Reducir las dosis de SO_2 permite que los microorganismos se desarrollen mucho más fácilmente, incluidos los indeseados. Por tanto, la inoculación con bacterias enológicas seleccionadas es importante para evitar la proliferación de contaminantes. También es mucho más fácil conseguir que se establezcan en un medio con SO_2 bajo.
- La bacterias degradan el acetaldehído durante la FML, reduciendo la combinación del SO_2

También se puede intensificar la degradación bacteriana del acetaldehído, reduciendo el SO_2 combinando y fomentando la fracción libre por medio de la co-inoculación de levaduras y bacterias. La investigación que ha dirigido Ramón Mira de Orduña (Figura 6) ha demostrado que, en las mismas condiciones, la co-inoculación produce niveles más bajos de acetaldehído al final de la FML si lo comparamos con la inoculación secuencial de bacterias (tras la fermentación alcohólica). Esto queda directamente reflejado (Figura 6) en bajas concentraciones de componentes de SO_2 combinado con la co-inoculación.

Evidentemente también hay otras maneras de mejorar la gestión de sulfitos y de reducir las dosis. Una de ellas es ajustar el medio de la fermentación para reducir en la medida de lo posible el estrés de la levadura o el uso de alternativas de SO_2 para la estabilización microbiológica (como el quitosano de origen fúngico, No Brett Inside™). También hay alternativas para sustituir el SO_2 por su carácter antioxidante, como el ácido ascórbico y el uso específico de taninos, levaduras inactivadas para consumir oxígeno disuelto (el nombre comercial es Pure-Lees Longevity™), levaduras inactivadas ricas en glutatión y otras.

LALVIN ICV OKAY®

Valor final		pH 3.2	pH 3.35	pH 3.5	pH 3.65
Acetaldehído mg/L	*Inoculación secuencial*	29.6 ± 0	30.4 ± 0.5	16.0 ± 4	12.6 ± 0
	Co-inoculatión	19.0 ± 1	12.5 ± 0.1	15.4 ± 0.1	7.3 ± 0.4
SO_2 combinado mg/L	*Inoculación secuencial*	71.5 ± 15	84.5 ± 11	64.5 ± 4	64 ± 2
	Co-inoculatión	59.5 ± 7	57 ± 7	59 ± 4	45 ± 6

Figura 6. Impacto de la co-inoculación en la reducción de acetaldehído y de SO_2 combinado

1 ML Prime™

Todo un nuevo concepto de bacterias enológicas seleccionadas para controlar los contaminantes bacterianos durante la co-inoculación, sin riesgo de aumento de la acidez volátil.

Esta tendencia a reducir el SO_2 en la elaboración de los vinos, ya popular desde hace años, ha traído consigo el auge de problemas microbiológicos que ponen en riesgo la calidad del vino si no se controlan. Los vinos con pH alto (>3.4) agravan más el problema, fomentando el crecimiento de bacterias indeseadas en etapas tempranas de la vinificación. Lallemand ahora tiene una solución innovadora, ML Prime™: una bacteria enológica con una actividad maloláctica muy alta que se estabiliza rápidamente para combatir la contaminación de manera natural, completando la fermentación maloláctica (FML) más rápidamente sin riesgo de aumentar la acidez volátil.

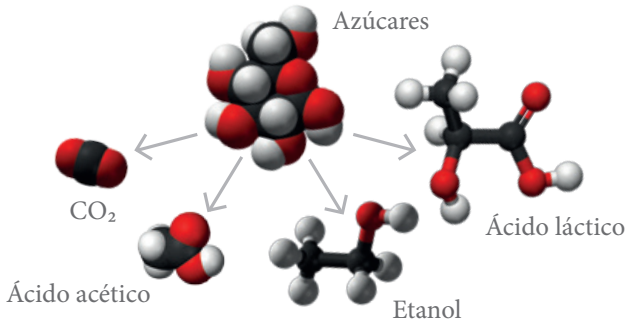
Olvídese de lo que sabe de las bacterias: ML Prime™ tiene una nueva forma de trabajar

Hay muchas cosas que diferencian a ML Prime™ del resto de bacterias enológicas.

No aumenta la acidez volátil durante la FML

ML Prime™ es un *Lactobacillus plantarum* seleccionado en colaboración con la universidad italiana de UCSC de Piacenza (Università Cattolica del Sacro Cuore). Tiene un metabolismo facultativo heterofermentativo, un tipo de metabolismo específico para las bacterias como ML Prime™ que actúa como metabolismo homofermentativo en su respuesta a los azúcares. A diferencia de las bacterias de vino clásicas, que utilizan azúcares para producir ácido acético (de ahí el clásico aumento de acidez volátil [AV] durante la FML), ML Prime™ produce solo ácido láctico (metabólicamente es incapaz de producir ácido acético).

METABOLISMO HETEROFERMENTATIVO OBLIGATORIO
(METABOLISMO ESTÁNDAR DE BACTERIAS ENOLÓGICAS SELECCIONADAS)



METABOLISMO HETEROFERMENTATIVO FACULTATIVO
(METABOLISMO DE ML PRIME™)

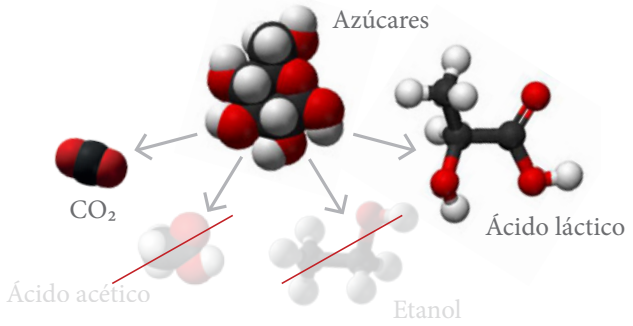


Figura 1. Metabolismo de la bacteria enológica

En la práctica, esto se traduce en que no hay aumento de acidez volátil durante la fermentación maloláctica con ML Prime™, independientemente de los azúcares o de las condiciones del mosto.

	ACIDEZ VOLÁTIL AL FINAL DE LA FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA (FA)	ACIDEZ VOLÁTIL EN EL EMBOTELLADO
Ensayo 1 *(O.oeni A en co-inoculación)*	**0,39** *(FML acabada al final de la FA, MLF sobre hollejos)*	**0,43**
Ensayo 2 *(O.oeni en secuencial)*	**0,29** *(FML aún no iniciada)*	**0,37** *((FML realizada tras trasiego e inoculación)*
Ensayo 3 *ML Prime™ en co-inoculación*	**0,29** *(FML acabada al final de la FA, MLF sobre hollejos)*	**0,31**

2 ML Prime™

Esta forma de actuar tan específica se ha confirmado en numerosos ensayos en diferentes condiciones y tiene un valor real para la gestión de la AV, particularmente para la co-inoculación en mostos con pH alto. Los resultados de la Tabla 1 muestran que la acidez volátil al finalizar la FML con ML Prime™ (Ensayo 3) es idéntica a la AV del Ensayo 2 antes de la FML, situándose en 0.29. ML Prime™ por tanto no produjo AV durante la FML. Nótese igualmente que el aumento de AV en el caso de *Oenococcus oeni seleccionado* inoculado y bien gestionado (Método 2) fue relativamente pequeño.

Excelente actividad maloláctica: Casi sin fase de latencia y FML en tiempo récord

ML Prime™ es el resultado de un nuevo proceso de producción que optimiza la biomasa bacteriana para conseguir la inoculación directa de bacterias liofilizadas con un alto nivel de actividad maloláctica. Este nivel de actividad particularmente alto significa que las bacterias enológicas se estabilizan muy rápidamente, reduciendo drásticamente la fase de latencia con lo que pueden degradar el ácido málico en tiempo récord. De hecho, la fermentación maloláctica se puede iniciar dentro de la 24 horas siguientes a la inoculación de la ML Prime™

Así, todo el ácido málico se consume entre 3 y 15 días desde la inoculación.

Esta rápida implantación y finalización de la FML no deja margen para que se desarrollen bacterias indígenas, lo que convierte a ML Prime™ una herramienta de control biológico valiosa, impidiendo desde el punto de vista microbiológico que el mosto se contamine o deteriore, algo que suele ocurrir en condiciones de alto pH y pocos sulfitos.

Otras cualidades que convierten a ML Prime™ en una excelente elección para la FML y la gestión de la calidad del vino: no produce aminas biógenas, es fenol negativa (no tiene actividad cinamil esterasa, de ahí que no pueda producir precursores de fenoles volátiles) y retrasa la degradación del ácido cítrico (muy baja producción de diacetilo, la sustancia responsable de notas mantecosas). Todo eso hace que ML Prime™ sea perfectamente apta para la vinificación de vinos tintos en el mundo actual.

Condiciones óptimas relativamente amplias

ML Prime™ se ha desarrollado para la co-inoculación (24 horas después de la adición de levadura) en vinificación de tintos con maceraciones cortas y medias o en procesos de termovinificación en la fase líquida (tales como termovinificación o Flash Détente). Es particularmente apropiado en condiciones de clima cálido (pH ≥ 3.4; contenido de ácido málico ≤ 3 g/L; hasta 15.5 % de contenido de alcohol, i.e. aproximadamente 260 g/L de azúcares del mosto). ML Prime™ tiene una tolerancia limitada al SO_2 por lo que conviene evitar la adición de más de 5 g/hL en el encubado. EL rango de temperatura ideal de la FML para la ML Prime™ oscila entre los 20 y los 26°C.

PARA CONTACTAR 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
fb.espana@lallemand.com
Tel: (+34) 91 4415053

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, Rumanía, Rusia, Serbia, Moldavia, Ucrania
nmaslek@lallemand.com
Tel: (+385) 98 30 24 62

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

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

¿Sabías que...?

Los glicósidos contribuyen a la percepción de los aromas.

¿Nos ayudan los glicósidos a percibir los aromas? Esta es la conclusión a la que han llegado los investigadores del Australian Wine Research Institute (AWRI, por sus siglas en inglés), que durante más de un año han realizado un estudio en profundidad sobre los glicósidos. El problema es que los glicósidos aromáticos son componentes no volátiles que se componen de una sustancia aromática vinculada al azúcar. La parte aromática solo se libera cuando este enlace se rompe por medio de levaduras o enzimas bacterianas.

Sin embargo, los glicósidos de los componentes del aroma de monoterpeno pueden contribuir significativamente a la percepción sensorial en boca, y los efectos pueden ser muy persistentes.

Estos descubrimientos sugieren posibles maneras de intensificar el aroma del vino y la persistencia, tales como aumentar los niveles de glicósidos a través de las prácticas de la viticultura y la enología.

> **"El mejor vino no es necesariamente el más caro—el mejor vino es el que se comparte."**
>
> Georges Brassens

¿Deberían considerarse como aditivos en el vino el uso de levaduras y bacterias seleccionadas?

El ensayo que realizó Daniela Shelton sobre esta cuestión la ha convertido en la ganadora de la beca de Lallemand 2015. La beca de Lallemand, establecida desde 2010, está abierta para los estudiantes del Instituto Masters of Wine.

El ganador de este año ha sido invitado a un seminario organizado por Lallemand, donde se han presentado los últimos avances en el campo a una audiencia de experimentados enólogos. Daniela está "encantada de tener la oportunidad de hablar con algunos de los consultores más influyentes en el mundo de la Enología y con científicos en el campo de la viticultura, tales como Sam Harrop, MW y el Dr. Bruno Blondin."

Daniela trabajó para varias bodegas en Portugal y Sudáfrica, y posteriormente pasó un tiempo como consultora con Robert Joseph, el reconocido crítico de vinos.

Daniela Shelton

Actualmente Daniela reside en Londres donde continúa su actividad como consultora enológica al mismo tiempo que expresa activamente sus puntos de vista sobre el vino y otros alimentos a través de las redes sociales y de su blog.