

1. BRETTANOMYCES : UN CONTANANTE RESISTENTE

La levadura contaminante *Brettanomyces* supone un problema, sobre todo para los vinos tintos. Esta levadura es muy oportunista y puede sobrevivir y multiplicarse en condiciones difíciles a lo largo de la vida del vino. Las condiciones higiénicas y los controles microbiológicos pueden inhibir su crecimiento, pero no eliminarla. El objetivo es, por tanto, restringir su desarrollo, lo que a su vez delimitará la producción de fenoles volátiles. El uso de SO₂ es el método preferido para controlar su desarrollo. Sin embargo, existe una tendencia reciente a reducir su uso en el vino que, junto con un aumento general del pH de este, reduce su eficacia. Además, existe una gran variabilidad en cuanto a la resistencia del SO₂ entre las diferentes levaduras de *Brettanomyces*. La inoculación con nuestras bacterias seleccionadas es una buena opción para proteger el vino durante el proceso de fermentación y los nuevos estudios están demostrando también su potencial para proteger el vino de una nueva contaminación de *Brettanomyces* durante la crianza.

2. LA CO-INOCULACION COMO INSTRUMENTO DE PREVENCIÓN

Estudios previos han demostrado el claro impacto que tiene la inoculación temprana de bacterias enológicas seleccionadas en la reducción de los niveles finales de fenoles volátiles. En 2014, la OIV reconoció que la co-inoculación de bacterias lácticas seleccionadas podría ayudar a reducir la fase entre la fermentación alcohólica (FA) y la fermentación maloláctica (FML) y delimitar, en consecuencia, el desarrollo de *Brettanomyces*. Estudios recientes realizados en colaboración con el IFV (Francia) demuestran que algunas bacterias seleccionadas pueden inhibir de manera directa el crecimiento de *Brettanomyces*.

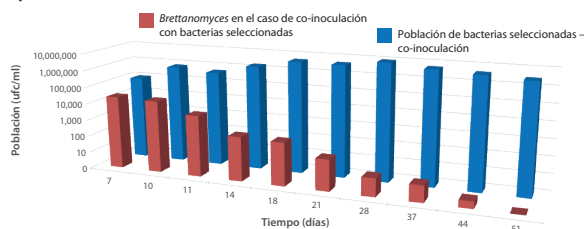


Figura 1. Desarrollo de *Brettanomyces* durante la co-inoculación con bacterias enológicas en Pinot Noir (Borgoña, Francia)

Se realizaron monitorizaciones de poblaciones de levaduras y de bacterias en vino contaminado con *Brettanomyces* inoculado para la FML con bacterias seleccionadas (Figura 1) o para la FML espontánea (bacterias indígenas) (Figura 2) para demostrar cómo las bacterias ácido lácticas pueden afectar al desarrollo de *Brettanomyces*. Cuando se inocula con bacterias enológicas, no hay desarrollo de *Brettanomyces* (incluso con una contaminación alta) y además, los niveles de Brett disminuyen cuando aumenta la población de bacterias seleccionadas. Por el contrario, cuando ocurre la FML espontánea, la población de *Brettanomyces* mantiene un nivel alto hasta el decimoprimer día (fecha del trasiego) y se da un repunte debido al lento desarrollo de la población de bacterias espontáneas. Los niveles finales de Brett son considerablemente diferentes entre los vinos con co-inoculación y el control: hay 10 veces más *Brettanomyces* en el control que en los vinos co-inoculados. Estos resultados confirman la fuerte competencia entre nuestras bacterias seleccionadas y las *Brettanomyces*, debido al predominio temprano y a la excelente capacidad de supervivencia de esas bacterias.

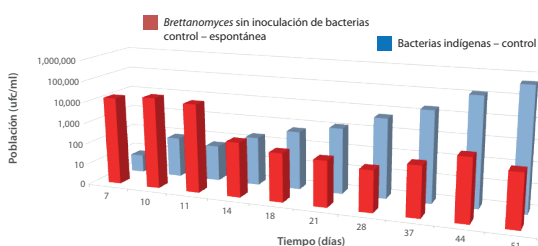


Figura 2. Desarrollo de *Brettanomyces* durante la FML espontánea en Pinot Noir (Borgoña, Francia)

3. BIOCONTROL TRAS LA FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA

Por distintas razones, puede que no sea posible co-inocular los vinos. Sin embargo, la inoculación secuencial al final de la FA puede ayudar también a reducir el riesgo de desarrollo de *Brettanomyces*. Un estudio realizado (sin adición de SO₂ al final de la FML) con el IFV (Francia) demostró que incluso aunque el vino mostrara altos niveles de contaminación por *Brettanomyces* (100 ufc/mL) tras la FA, el crecimiento de nuestra bacteria seleccionada tras la FA limita significativamente el desarrollo de *Brettanomyces*. Los niveles finales de *Brettanomyces* en presencia de bacterias seleccionadas fue equivalente al nivel inicial (entre 100 y 1 000 ufc/mL), mientras que en el control con la FML espontánea el nivel final de *Brettanomyces* fue mucho más alto (100 000 ufc/mL) con un pico de 1 000 000 ufc/mL, mostrando estos vinos un notable aroma a Brett. El control sobre los contaminantes se prolongó durante al menos dos meses desde la finalización de la FML.

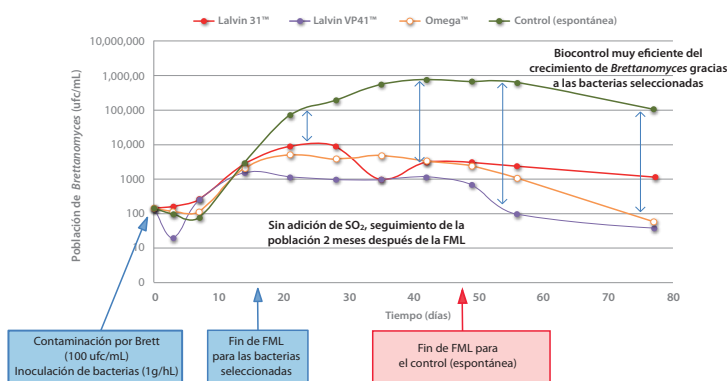


Figura 3. Biocontrol de la población de *Brettanomyces* con varias bacterias enológicas seleccionadas.

4. PROTECCIÓN DEL VINO TRAS LA FML

Los nuevos resultados del IFV (Francia) han demostrado que el mantenimiento de una población viva de bacterias enológicas seleccionadas, tras la FML, puede prevenir una nueva contaminación de *Brettanomyces*. Se demostró que un Pinot Noir de 2017 (pH 3.5, 18°C), inoculado con bacterias enológicas tras la FA, estaba mejor protegido contra una nueva contaminación por *Brettanomyces*, en comparación con los vinos no inoculados. Si el nivel de contaminación es bajo (50 ufc/mL), las bacterias enológicas reducirán la población de *Brettanomyces* a niveles insignificantes (figura 4). Pasado más de un mes desde el final de la FML, no se detectaron fenoles volátiles, mientras que el vino no inoculado presentaba fenoles volátiles por encima del umbral de detección. Sin estabilización, la AV también se mantuvo baja, en 0,4 g/L. La conclusión fue que nuestras bacterias seleccionadas, que seguían siendo viables tras la finalización de la FML, ejercen una acción protectora contra la contaminación por Brett durante la crianza. Esta es una buena estrategia para reducir el uso de SO₂ durante la elaboración del vino.

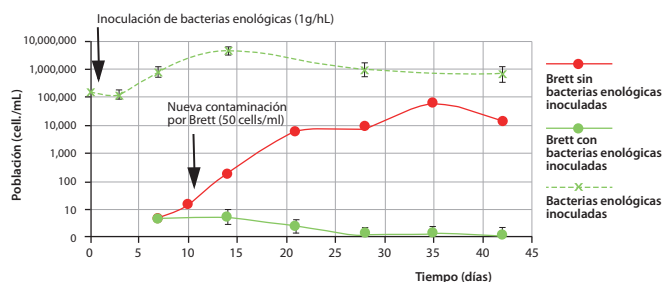


Figura 4. Evolución de *Brettanomyces* con bajo nivel de contaminación con y sin inoculación de bacterias enológicas seleccionadas, sin adición de SO₂ al final de la FML.

NUESTRAS BACTERIAS ENOLÓGICAS DE ALTA CALIDAD OPTIMIZAN EL BIOCONTROL