IVES Technical Reviews
viña & vino

https://doi.org/10.20870/IVES-TR.2024.8095

Aplicación de lías de vino blanco para promover el crecimiento de bacterias lácticas y la fermentación maloláctica en vino

Aitor Balmaseda[1,2], Cécile Miot-Sertier[1], Georgia Lytra[1], Benjamin Poulain[1], Cristina Reguant[2], Patrick Lucas[1], Claudia Nioi[1]

[1] Univ. Bordeaux, INRAE, Bordeaux INP, Bordeaux Sciences Agro, UMR 1366 OENO, ISVV, F-33882 Villenave d'Ornon, France
[2] Universitat Rovira i Virgili, Departament de Bioquímica i Biotecnologia, Facultat d'Enologia, Grup de Biotecnologia Enològica, C/ Marcel·lí Domingo 1, 43007 Tarragona, Catalonia, Spain

En el contexto de transición ecológica, el uso de subproductos para aplicaciones industriales es un gran reto. Las lías de vino, el segundo subproducto del vino en cantidad, representa una fuente de nutrientes que puede ser utilizada para estimular el crecimiento microbiano. En este trabajo, se utilizaron lías de vino blanco como agente estimulante del crecimiento de bacterias lácticas (BL) del vino y para promover la fermentación maloláctica (FML) en vino tinto.

Contexto

Las lías de vino son el segundo subproducto vinícola más importante en cuanto a producción, tras los orujos, ambos representando el 10% y 21% de la masa total, respectivamente. Las lías de vino están principalmente compuestas por ácidos orgánicos, carbohidratos, sales inorgánicas, proteínas, compuestos fenólicos, residuos vegetales de la uva, y la biomasa de levadura que ha desarrollado la fermentación alcohólica (FA).

La compleja composición química de las lías de vino es fuente de numerosos e interesantes compuestos que permiten desarrollar nuevas estrategias de valorización. En el contexto de la producción del vino, las lías de vino representan una potencial fuente de nutrientes y compuestos protectores para las bacterias lácticas (BL) que desarrollan la fermentación maloláctica (FML)[1]. *Oenococcus oeni*, y en menor medida *Lactiplantibacillus plantarum* son las principales BL que desarrollan la FML. Habitualmente, éstas se desarrollan de manera espontánea en el vino durante o después de la FA[2]. Las BL tiene requerimientos nutricionales complejos y combinados con las duras condiciones del vino (bajo pH y contenido alcohólico de moderado a alto, o incluso baja concentración de ácido L-málico), el correcto desarrollo de la FML por BL indígenas se ve comprometido. El uso de cultivos iniciadores es una práctica habitual para controlar mejor la FML. A pesar de ello, su inoculación en vino puede reducir su viabilidad e impedir una FML exitosa.

El objetivo de este estudio fue evaluar el potencial de las lías de vino blanco para estimular el crecimiento de BL y realización de la FML. Después, se evaluó el riesgo de contaminación relacionado con la adición de lías vínicas mediante el estudio del efecto en el crecimiento de *Brettanomyces bruxellensis*, y el efecto en los compuestos aromáticos.

Diseño experimental

Se utilizaron cuatro cepas de *O. oeni* en este estudio: VF, VP41, IOEB-SARCO 277, y IOEB-SARCO 450. También, se utilizaron tres cepas de *B. bruxellensis* de la colección CRBO: CRBO L0611, CRBO L0422, CRBO L0424.

Se recolectaron tres lotes de lías de vino (denominadas 1, 2, y 3) de fermentaciones de variedades blancas inoculadas con *Saccharomyces cerevisiae* Zymaflore® CH9 de la vendimia del año 2021, y otra (lías 4) de la vendimia del 2022. Todas ellas de viñedos de Burdeos, Francia. Las lías se liofilizaron antes de su uso.

Los ensayos se realizaron en diferentes matrices como: medio de crecimiento de mosto de uva, medio vino (MV), y vinos tintos naturales.

La información detallada sobre el diseño experimental completa se puede encontrar en la fuente original del artículo[3].

Estimulación de bacterias lácticas (BL)

El uso de lías de vino como nutriente en el desarrollo de biomasa microbiana es uno de los usos alternativos propuestos para este subproducto, principalmente debido a liberación de compuestos nitrogenados que son bastante escasos en el mosto de uva.

Aquí, se utilizaron lías de vino blanco liofilizadas como única fuente de nutrientes (aparte del zumo de uva tinta) en un nuevo medio de bajo coste. Se observó que el crecimiento de *O. oeni* incrementó en presencia de lías de vino, sin diferencias respecto al origen de éstas (Figura 1).

Los resultados reportados pueden relacionarse con un incremento en nutrientes y sustancias protectoras de las lías de vino, probablemente debido a un incremento en las proteínas solubles relacionado con la autolisis de levaduras[4].

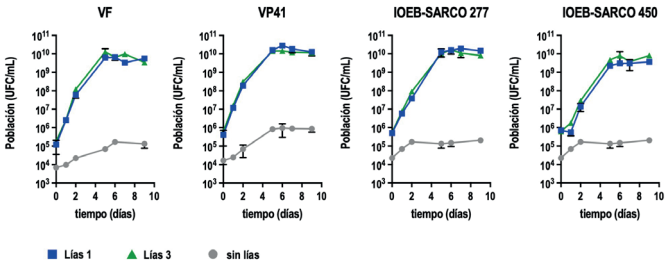


FIGURA 1. Crecimiento de las cepas de *O. oeni* usando lías como nutriente en medio de cultivo; (redondo) sin lías, o en presencia de 10 g/L de (cuadrado) lías 1, o (triángulo) lías 3.

Las lías de vino mejoran el crecimiento de BL y la FML

En nuestro estudio se usaron por primera vez lías de vino blanco con el objetivo de mejorar la FML en vino. Usando una dosis habitual de inoculación de 10^6 cel/mL de *O. oeni* se observó que la FML mejoró en presencia de las lías 1 con diferentes cepas en MV (Figura 2A). Aunque todas las cepas terminaron la FML en presencia o ausencia de lías en MV, en presencia de lías de vino las cinéticas de crecimiento de las BL mejoraron.

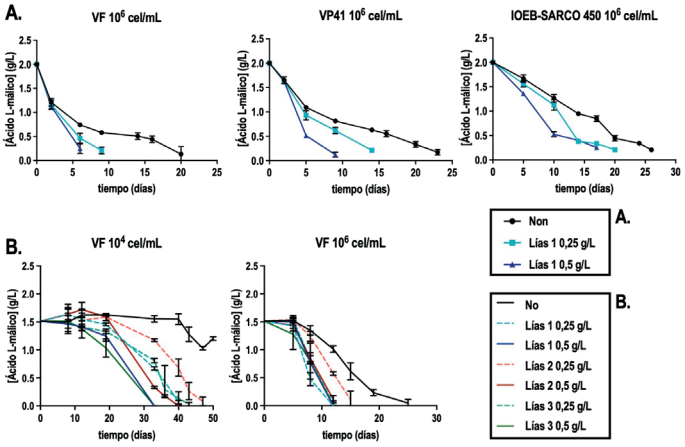


FIGURA 2. Desarrollo de la FML en presencia de lías de vino. A) MV con distintas cepas. B) Vino tinto natural con o sin inoculación.

La traducción de este articulo al español ha sido ofrecida por Universidad de La Rioja-Proyecto Enorregión-Campus Internacional del Vino. Plan de Transformación Gobierno de La Rioja

UNIVERSIDAD DE LA RIOJA

Se probó también el efecto de las lías de levadura en MV con menores ratios de inoculación: 10^2 y 10^4 cel/mL. Estos resultados mostraron la posibilidad de reducir la cantidad de cultivo iniciador necesario para inocular el vino antes de la FML, especialmente usando la concentración más elevada de lías de vino de 0,5 g/L. Esta es una aplicación prometedora, aún por explotar, ya que la duración de la fermentación se puede extender en gran medida, incluso si finalmente concluye.

Aparte de probar el efecto de la adición de lías en MV, también se evaluaron fermentaciones en vino tinto natural. Aquí, también, la adición de lías de vino en vino tinto mejoró el desarrollo de la FML. Primero, en los vinos inoculados con 10^6 cel/mL, todas las condiciones terminaron la FML, incluyendo el control de fermentación sin adición de lías (Figura 2B). Generalmente, los tres vinos suplementados con lías de vino a distintas concentraciones terminaron la FML tras 12 días. Además, se observó que las lías 2 a 0,25 g/L duraron 15 días, un poco más que las otras. Los vinos inoculados con 10^4 cel/mL de *O. oeni* mostraron una tendencia similar (Figure 2B). Los vinos sin adición de lías de vino no desarrollaron la FML. Interesantemente, el efecto positivo en la reducción de la duración de la FML se observó con todas las lías, en las dos condiciones de inoculación. Esto apoya la idea de que el efecto observado es dosis dependiente y depende de la cantidad de lías añadida, como se observó en MV.

Además, considerando el origen de las lías 1 y 2, que provienen del mismo vino, pero recogidas con tres meses de diferencia, se puede observar que las lías 1 reducen más la duración de la FML que las lías 2 cuando se inocularon a 0,5 g/L (Figure 2B). Asimismo, 0,25 g/L de lías 2 no posibilitó la finalización de la FML. Esto señala que, durante el envejecimiento del vino, la calidad de las lías de vino recuperadas cambia, y, por tanto, su efecto en la FML. Este hecho no es sorprendente ya que las lías de levadura experimentan un proceso autolítico, por el cual algunos compuestos intracelulares y relacionados con la membrana/pared celular se liberan[4]. Se podría hipotetizar que, durante la autolisis, algunos compuestos relacionados con el observado efecto positivo en el crecimiento de *O. oeni*, se han liberado ya en el vino, y por ello, no se encuentran en las lías de vino recuperadas. Otra hipótesis podría estar relacionada con la lisis de algunos compuestos nutritivos por las BL. En este sentido, los resultados observados subrayan que el proceso autolítico puede afectar las propiedades nutricionales de las lías de vino cuando se usan como potenciador de la FML.

En general, los resultados observados con estas lías de vino promovieron el crecimiento de *O. oeni* y el desarrollo de la FML en MV (Figure 2A) y vino natural (Figure 2B). Además, posibilitaron la finalización de la FML en vinos con baja población bacteriana, que no la finalizaron sin la adición de lías de vino. La liofilización podría representar una herramienta apropiada para preservar y almacenar las lías de vino y permite una dosificación más fácil comparada con las lías frescas. Las concentraciones de lías de vino en este estudio fueron de 0,25 g/L y 0,5 g/L, que corresponden a 25 g/hL y 50 g/hL, respectivamente. Estas concentraciones son comunes a otros preparados enológicos (también comercializados en formato polvo) usados como activadores para la FA o la FML, que también oscilan en un rango de 20 a 50 g/hL. Es por ello por lo que el uso y concentraciones propuestas en este estudio constituyen un formato de fácil adaptación industrial.

Efecto del tratamiento de lías en la composición volátil del vino

Al final de la FML (para las muestras de vino con y sin tratamiento de lías) la concentración de algunos ésteres incrementó significativamente dependiendo de la matriz. La concentración de algunos ésteres aumentó al final de la FML debido al metabolismo de las BL[5]. Es más, otros ésteres también aumentaron significativamente su concentración con relación al vino sin adición de lías de vino como el 2-metilpropanoato de etilo, el 2-metilbutanoato de etilo y el 3-metilbutanoato de etilo para los vinos de Merlot o el acetato de 2-metilpropano del vino Petit Verdot. Estos resultados sugieren un impacto positivo de la adición de lías de vino blanco como estos ésteres de ácidos grasos alquílicos de cadena corta y ramificada, ya que se sabe que tienen un gran impacto sensorial en el aumento de la percepción de aromas afrutados.

Efecto de las lías en el crecimiento de *B. bruxellensis*

El crecimiento de *B. bruxellensis* puede comprometer la calidad del vino debido a la producción de fenoles volátiles[6]. Así, fue importante abordar el efecto de las lías de vino en el crecimiento de *B. bruxellensis*. Tres cepas de *B. bruxellensis* fueron inoculadas aproximadamente a 10^2–10^3 UFC/mL en dos vinos pasteurizados, suplementados (o no) con las lías 1 y 4, y no parece que promoviera el crecimiento de *B. bruxellensis* en vino en este estudio (Figure 3).

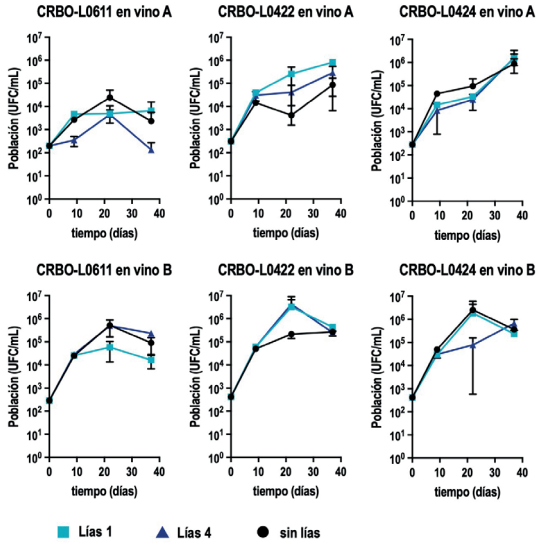


FIGURA 3. Crecimiento de diferentes cepas de *B. bruxellensis* en dos vinos (A y B), (redondo) sin lías, o en presencia de 0,5 g/L de (cuadrado) lías 1, o (triángulo) lías 4.

Conclusión

En conjunto, este trabajo representa un estudio integrativo en el cual las lías de vino son propuestas como activadoras del crecimiento de las BL y la FML en vino, y se demuestra que no hay riesgo potencial de contaminación microbiana o que pudiera verse comprometida la calidad aromática del vino. Esta práctica no está autorizada en este momento, pero estos resultados ofrecen la base para ser considerado como una aplicación futura tras la autorización de la OIV (Organización Internacional de la Viña y el Vino) y DOs (Denominaciones de Origen), que requieren avances científicos para valorar los procesos innovadores. ■

Los autores agradecen a las bodegas involucradas en este estudio que suministraron las lías y los vinos. Los autores agraden al proyecto ANR (ANR-21-CE43-0003) por los fondos.

Información extraída del artículo de investigación "Application of white wine lees for promoting lactic acid bacteria growth and malolactic fermentation in wine" (International Journal Of Food Microbiology, 2024).

1 Balmaseda, A., Rozès, N., Bordons, A., & Reguant, C. (2021). Simulated lees of different yeast species modify the performance of malolactic fermentation by *Oenococcus oeni* in wine-like medium. *Food Microbiology, 99*, 103839. https://doi.org/10.1016/j.fm.2021.103839

2 Lerm, E., Engelbrecht, L., & Du Toit, M. (2016). Malolactic Fermentation : The ABC's of MLF. *South African Journal Of Enology And Viticulture, 31*(2). https://doi.org/10.21548/31-2-1417

3 Balmaseda, A., Miot-Sertier, C., Lytra, G., Poulain, B., Reguant, C., Lucas, P., & Nioi, C. (2024). Application of white wine lees for promoting lactic acid bacteria growth and malolactic fermentation in wine. *International Journal Of Food Microbiology, 413*, 110583. https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2024.110583

4 Alexandre, H., & Guilloux-Bénatier, M. (2006). Yeast autolysis in sparkling wine – a review. *Australian Journal Of Grape And Wine Research, 12*(2), 119127. https://doi.org/10.1111/j.1755-0238.2006.tb00051.x

5 Lytra, G., Miot-Sertier, C., Moine, V., Coulon, J., & Barbe, J. (2020). Influence of must yeast-assimilable nitrogen content on fruity aroma variation during malolactic fermentation in red wine. *Food Research International, 135*, 109294. https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109294

6 Lleixà, J., Martínez-Safont, M., Masneuf-Pomarède, I., Magani, M., Albertin, W., Mas, A., & Del Carmen Portillo Guisado, M. (2021). Genetic and phenotypic diversity of *Brettanomyces bruxellensis* isolates from ageing wines. *Food Bioscience, 40*, 100900. https://doi.org/10.1016/j.fbio.2021.100900

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.