

## EFFECTOS DEL USO DE NO-SACCHAROMYCES SOBRE *OENOCOCCUS OENI* Y LA FERMENTACIÓN MALOLÁCTICA DEL VINO

Ferrando N.<sup>1</sup>, Araque I.<sup>1</sup>, Ortís A.<sup>1</sup>, Thornes G.<sup>1</sup>, Bautista-Gallego J.<sup>2</sup>, Bordons A.<sup>1</sup>,  
Reguant C.<sup>1</sup>

1 Universitat Rovira i Virgili, Facultat de Enologia, Departamento de Bioquímica i Biotecnología, Grupo de Biotecnología Enológica. c/ M. Domingo, 1, 43007 Tarragona, Cataluña, España

2 Universidad Campus Pablo de Olavide, Instituto de la Grasa-CSIC, Departamento Biotecnología de Alimentos. Ctra. Utrera, km 1, 41013 Sevilla, España  
[nuria.ferrando@urv.cat](mailto:nuria.ferrando@urv.cat)

### INTRODUCCIÓN

En la actualidad hay un creciente interés por el uso de levaduras no – *Saccharomyces* por parte del sector enológico. Se ha descrito que algunas de estas levaduras son capaces de modificar la composición del vino.<sup>[1]</sup> A pesar de ello, apenas existen estudios científicos publicados sobre el posible efecto del uso de no-*Saccharomyces* sobre la fermentación maloláctica (FML) y el crecimiento de *Oenococcus oeni*, especie predominante en esta segunda fermentación.

Por este motivo, los objetivos de este trabajo es evaluar el efecto del uso de levaduras no-*Saccharomyces* sobre la cinética de la fermentación alcohólica (FAL) y la FML, y caracterizar los factores más relevantes en la interacción entre No-*Saccharomyces* y *O. oeni*.

### MATERIALES Y MÉTODOS

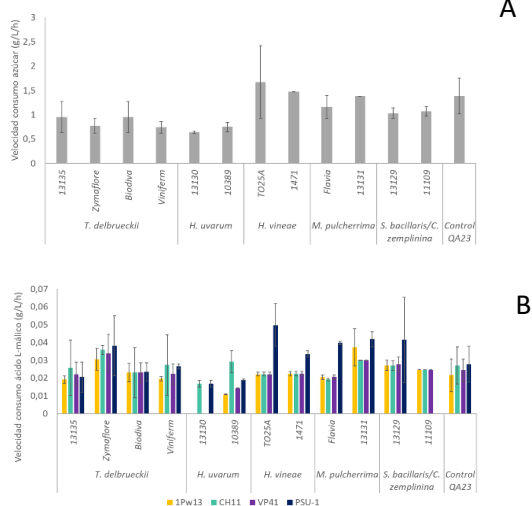
Las cepas de no-*Saccharomyces* utilizadas para las FAL fueron 13130 y CECT 10389 de *Hanseniaspora uvarum*, T02/5AF y CECT 1471 de *Hanseniaspora vineae*, 13135, NSA-1 Viniferm NSTD, Biodiva TD291 y Zymaflore Alpha de *Torulasporea delbrueckii*, 13129 y 11109 de *Starmerella bacillaris*, Flavia MP346 y CECT 13131 de *Metschnikowia pulcherrima*. La cepa de *S. cerevisiae* utilizada tanto para las

fermentaciones secuenciales como para la fermentación control fue la Lalvin-QA23. En relación con las cepas de *O. oeni* para las posteriores FML, se utilizaron 1Pw13, VP41, CH11 y PSU-1. Se realizaron fermentaciones secuenciales por duplicado en 400 mL de mosto diluido a 200 g/L de azúcar y 300 mg/L de YAN. Se inoculó una población de 10<sup>6</sup> UFC/mL de no-*Saccharomyces* y pasadas 24h se inoculó la misma población de *S. cerevisiae*. Los vinos resultantes se dividieron en cuatro alícuotas de 50 mL y cada una de ellas se inoculó con una cepa distinta de *O. oeni* a una población de 10<sup>7</sup> UFC/mL. Las fermentaciones se controlaron cada 24h determinando el consumo de azúcar o de ácido L-málico y las poblaciones de microorganismos. Tanto al final de FAL como de FML se realizó un análisis de los metabolitos que podían tener un impacto en la FML y *O. oeni*.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con excepción de las FAL donde intervino las cepas de *H. vineae* y *M. pulcherrima* las fermentaciones secuenciales presentaron, en general, velocidades de fermentación más bajas que la fermentación control con únicamente QA23 (Figura 1A). La dinámica de población de las cepas de no-*Saccharomyces* y *S. cerevisiae* fueron similares durante la FAL. En general la

población de levaduras no-*Sacharomyces* disminuye al final de FAL, en especial las cepas de *H. uvarum*, las cuales disminuyeron hasta poblaciones de  $10^4$  UFC/mL. *S. cerevisiae* en cambio aumenta ya desde el momento en que es inoculada. Esta dinámica de población es principalmente consecuencia de la relación competitiva entre no-*Saccharomyces* y *S. cerevisiae*.<sup>[2]</sup>



**Figura 1.** Velocidades de FAL (A) y FML (B). Valores medios con desviación estándar.

En las FML se pudieron ver diferencias tanto a nivel de la FAL de la cual partían, como de la cepa de *O. oeni* inoculada (Figura 1B). Se observó que las cepas de *O. oeni* tenían menor capacidad fermentativa cuando actuaban en los vinos elaborados por las cepas de *H. uvarum*. Incluso algunas cepas, 1Pw13 y VP41, no fueron capaces de iniciar la FML en los vinos elaborados con la cepa 13130 de *H. uvarum*. De forma similar se observó en los vinos elaborados con la cepa 11109 de *S. bacillaris*, donde PSU-1 no fue capaz de consumir el ácido L-málico. En relación con la viabilidad de las cepas de *O. oeni*, su población incremento de  $10^7$  a  $10^8$  UFC/mL y esta viabilidad se mantuvo hasta el final de fermentación. No obstante, en los vinos donde no arrancó la fermentación, la población de *O. oeni* pasadas 48h era de  $10^2$  UFC/mL. Con relación a la composición de los vinos a final de FAL, las cepas de *H. uvarum*, *S.*

*bacillaris* y *H. vineae* fueron las que generaron un vino más distinto al control. En cambio, las cepas de *M. pulcherrima* y *T. delbrueckii* generaron un vino más similar. A final de FAL, los vinos elaborados por las cepas 13130 de *H. uvarum* y 11109 de *S. bacillaris* presentaron altas concentraciones de  $SO_2$  y ácido acético. Estos compuestos, a ciertas concentraciones son tóxicos para *O. oeni* y esto podría explicar, porque algunas cepas de *O. oeni* no pudieron fermentar en estos vinos.<sup>[3]</sup> Además, en todos los casos hubo un consumo del ácido L-málico por parte de las cepas no-*Saccharomyces*. A final de FML, el incremento del pH fue superior en los vinos de fermentación secuencial. Este incremento fue superior en los vinos elaborados con cepas de *S. bacillaris*. Además, durante la FML, *O. oeni* consumió prácticamente todo el ácido cítrico, traduciéndose en una producción de ácido acético.<sup>[4]</sup> Esta producción fue más importante en los vinos de FAL secuenciales con las cepas 11109 de *S. bacillaris* y 1471 de *H. vineae*.

En conclusión, algunas de las cepas de no-*Saccharomyces* utilizadas, especialmente cepas de *H. uvarum* y *S. bacillaris* pueden afectar la composición del vino, tanto a final de FAL como de FML y por lo tanto parecen ejercer un efecto sobre la FML y las cepas de *O. oeni* utilizadas.

#### AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha realizado con el soporte del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad, la Agencia Española de Investigación y la Fundación del Desarrollo Regional Europea (AGL2015-70378-R).

#### REFERENCIAS

- [1] S. Benito, T. Hofmann, T. Laier, M. Lochbühler, A. Schüttler, A. Ebert, et al., *Eur. Food Res. Technol.*, **2015**, 241, 707-717.
- [2] G. Beltran, M. J. Torrija, M. Novo, N. Ferrer, M. Poblet, J. M. Guillamón, et al., *Syst. Appl. Microbiol.*, **2002**, 25, 287-293.
- [3] C. Reguant, R. Carraté, M. Constantí, A. Bordons, *FEMS Microbiol. Lett.*, **2005**, 246, 111-117.
- [4] E. J. Bartowsky, *Aust. J. Grape Wine Res.*, **2005**, 11, 174-187.