

LA ESTRATEGIA DE INOCULACIÓN DE NO-SACCHAROMYCES EN VINIFICACIÓN AFECTA A *OENOCOCCUS OENI* Y A LA FERMENTACIÓN MALOLÁCTICA

Martín A., Balmaseda A., Bordons A., Reguant C.

Universitat Rovira i Virgili, Facultat d'Enologia, Dpto. de Bioquímica i Biotecnologia, Grupo de Biotecnología Enológica, línea de Bacterias Lácticas. C/ Marcel·li Domingo, 1. Tarragona.
aitor.balmaseda@urv.cat

La fermentación maloláctica (FML) del vino consiste en la descarboxilación del ácido L-málico en ácido L-láctico por parte de las bacterias lácticas [1]. Particularmente, la especie que domina este proceso es *Oenococcus oeni* y suele ser la candidata a utilizar como cultivo iniciador. Esta FML está altamente influenciada por las propiedades fisicoquímicas intrínsecas del vino, especialmente modificadas por el metabolismo de las levaduras que desarrollan la fermentación alcohólica (FA).

El uso de las no-*Saccharomyces* está en auge debido a las actividades enzimáticas características de estas levaduras que mejorarían el perfil organoléptico del vino final [2]. Estas levaduras son inoculadas al inicio de la FA del mosto. Debido a la incapacidad de terminar la FA de muchas no-*Saccharomyces*, se requiere de la inoculación de *S. cerevisiae* para terminar el proceso, diferenciando así dos estrategias de inoculación: coinoculada y secuencial. Así, la FML se puede ver afectada por los cambios en la composición del vino por la inoculación de levaduras no-*Saccharomyces* [3]. Los compuestos que median las interacciones levadura - *O. oeni* serán mayoritariamente los mismos que en una fermentación de *S. cerevisiae*, si bien la concentración de los mismos será diferente según el metabolismo de la no-*Saccharomyces* utilizada. En este nuevo escenario, los tiempos de inoculación de *S. cerevisiae* parecen determinantes en la composición química del vino.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto del uso de levaduras no-*Saccharomyces* sobre el desarrollo de la FML con diferentes tiempos de inoculación de *S. cerevisiae*.

Para ello, se realizaron fermentaciones alcohólicas coinoculadas y secuenciales (inoculando *S. cerevisiae* 24, 48 y 72 horas después de la no-*Saccharomyces*) con las levaduras *Torulaspora delbrueckii* Biodiva, *Metschikowia pulcherrima* Flavia y *S. cerevisiae* Lalvin-QA23 (Lallemand Inc.). Posteriormente, los vinos resultantes se inocularon con *O. oeni* PSU-1 (ATCC BAA-331) para el desarrollo de la FML.

Durante la FA, los vinos inoculados inicialmente con no-*Saccharomyces* y *S. cerevisiae* y los obtenidos por FA secuencial fueron distintos (Figura 1A). Cabe destacar que en las fermentaciones secuenciales de *M. pulcherrima* no se consumieron apenas azúcares hasta que se inoculó *S. cerevisiae*. También, las fermentaciones secuenciales de *T. delbrueckii* duraron más tiempo cuanto más se esperó en inocular *S. cerevisiae*. En cuanto al grado alcohólico, no hubo diferencias entre los diferentes vinos, y su contenido no disminuyó con el uso de estas levaduras no-*Saccharomyces*.

En cambio, en la FML (Figura 1B), las fermentaciones secuenciales de *T. delbrueckii* duraron menos tiempo cuando la inoculación de *S. cerevisiae* fue más tardía. Aun así, no llegaron a superar la

velocidad de las fermentaciones control con *S. cerevisiae*.

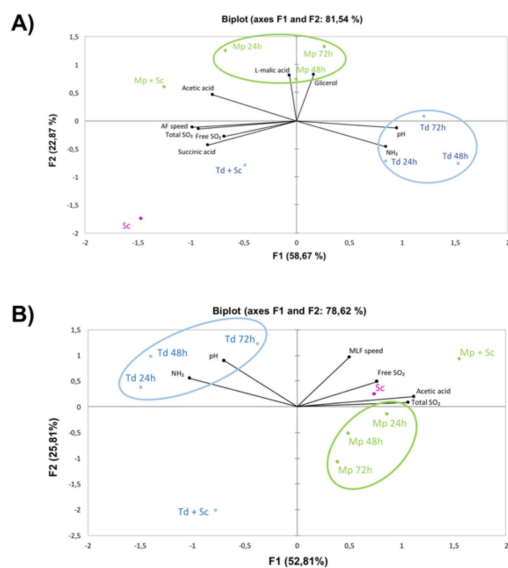


Figura 1: Análisis de componentes principales de los vinos obtenidos según las variables con diferencias significativas. **A)** vinos después de FA, **B)** vinos después de FML.

Los vinos fermentados secuencialmente con *T. delbrueckii* tuvieron un pH más elevado, tanto al final de la FA como de la FML (Figura 1B). También es necesario señalar que las fermentaciones secuenciales de *T. delbrueckii* produjeron menos ácido acético que *S. cerevisiae*, mientras que *M. pulcherrima* superó dicha producción respecto al control. Por otro lado, las fermentaciones con *M. pulcherrima* aumentaron la concentración de glicerol con el tiempo de inoculación de *S. cerevisiae*.

Otro aspecto a destacar es el consumo de ácido L-málico durante la FA. Todas las levaduras consumieron cantidades similares, exceptuando las fermentaciones secuenciales de 72h con *T. delbrueckii*, y co-inoculada y 24h con *M. pulcherrima*, en

las que el consumo fue menor. Respecto al ácido succínico, ambas levaduras no-*Saccharomyces* redujeron su contenido cuando se inoculó *S. cerevisiae* más tarde. De la misma manera, las fermentaciones secuenciales tuvieron menor producción de SO₂, destacando las de *T. delbrueckii*.

Por lo tanto, se puede concluir que el uso de levaduras no-*Saccharomyces* tiene un impacto en la composición química de los vinos. Además, en esta composición se refleja la naturaleza de la inoculación, diferenciando los vinos inoculados de manera conjunta o secuencialmente con *S. cerevisiae*. En este sentido, parece que los tiempos de inoculación de *S. cerevisiae* no tienen gran impacto en el vino obtenido. Aunque los vinos fermentados con *T. delbrueckii* deberían tener un efecto positivo (pH más bajo, mayor concentración de ácido succínico y SO₂) sobre *O. oeni* y la FML, dichas fermentaciones han sido más lentas que el control. Esto podría deberse al aumento de algunos compuestos inhibidores no estudiados.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por el proyecto AGL2015-70378-R del Ministerio de Economía y Competitividad. Balmaseda agradece su contrato predoctoral a la Generalitat de Catalunya.

REFERENCIAS

- [1] S.Q. Liu, *J. Appl. Microbiol.*, **2002**, 92, 589-601
- [2] N.P. Jolly, O.P.H. Augustyn and I.S. Pretorius, *S-Afr. J. Enol. Vitic.*, **2006**, 1, 15-39.
- [3] A. Balmaseda, A. Bordons, C. Reguant and J. Bautista-Gallego, *Front. Microbiol.*, **2018**, 9: 534.