

Contenido de fenoles totales durante fermentaciones alcohólicas de cultivos puros y mixtos de levaduras de vino

Total phenols content during alcoholics fermentations of pure and mixed cultures of wine yeasts

María N. Berradre^{1*}, Betzabé del C. Sulbarán¹, Graciela J. Ojeda¹, Viluzca Ch. Fernández¹, Laura Soto¹ y Jorge Ortega Alcalá²

¹Laboratorio de alimentos. Facultad Experimental de Ciencias. Universidad del Zulia LUZ. ²Departamento de Estadística. Facultad de Agronomía. Universidad del Zulia.

Resumen

Se evaluó el efecto que existe entre cultivos puros y mixtos de levaduras *S. cerevisiae* y *no-Saccharomyces* de vino sobre el contenido de compuestos fenólicos en fermentaciones de mosto de uva blanca, variedad Malvasía. Mosto estéril se fermentó por triplicado bajo las siete siguientes condiciones: tres cultivos puros de *Hanseniaspora uvarum* U, *Hanseniaspora guilliermondii* G y *Saccharomyces cerevisiae* S y los cultivos mixtos *H. uvarum*- *H. guilliermondii* (50:50) UG, *H. uvarum*-*S. cerevisiae* (90:10) US, *H. guilliermondii*-*S.cerevisiae* (90:10) GS, *H. uvarum*-*H.guilliermondii*-*S.cerevisiae* (45:45:10) UGS. El contenido de fenoles totales fue mayor para los cultivos mixtos manteniendo el siguiente orden UGS>UG>GS>US>G>U>S. Las fermentaciones mixtas representan una alternativa indispensable para el incremento del contenido de fenoles totales en vinos blancos.

Palabras clave: *Hanseniaspora*, *Saccharomyces*, fermentación alcohólica, fenoles totales.

Abstract

In this research the effect between pure and mixed cultures of *S. cerevisiae* and non-*Saccharomyces* yeast wine on the content of phenolic compounds in fermentations white grape variety Malvasía was evaluated. Sterile grape juice

Recibido el 06-02-2017 • Aceptado el 26-09-2019

*Autor de correspondencia. Correo electrónico: marinyat@gmail.com

was ferments in triplicate under the seven following conditions: three pure cultures of *Hanseniaspora uvarum* U, *Hanseniaspora guilliermondii* G y *Saccharomyces cerevisiae* S and mixed cultures *H. uvarum*- *H. guilliermondii* (50:50) UG, *H. uvarum*-*S. cerevisiae* (90:10) US, *H. guilliermondii*-*S.cerevisiae* (90:10) GS, *H. uvarum*-*H.guilliermondii*-*S.cerevisiae* (45:45:10) UGS. The total phenol content was higher for mixed cultures and the order remained UGS> UG> GS> US> G> U> S. Mixed fermentations represent an essential alternative for increasing the total phenol content in white wines.

Keywords: *Hanseniaspora*, *Saccharomyces*, alcoholic fermentation, total phenols.

Introducción

Durante el proceso de fermentación alcohólica de mosto en vino se desarrolla una interacción entre levaduras no-*Saccharomyces*/*Saccharomyces* que puede contribuir a acentuar cambios tanto químicos como sensoriales, en vista de que las levaduras no-*Saccharomyces* secretan una serie de enzimas (estereasas, glicosidasas, lipasas, β -glucosidasas, proteasas, celulasas, entre otras) que pueden interaccionar con los sustratos del medio mejorando la calidad del vino (Carrascosa *et al.*, 2005; Moreira *et al.*, 2011; Comitini *et al.*, 2017).

Existe un interés reciente sobre el estudio de los compuestos fenólicos debido a que ayudan a disminuir enfermedades degenerativas como desórdenes cardiovasculares y cáncer (Makris, 2003). El vino es una excelente fuente de varias clases de compuestos fenólicos, incluyendo derivados de ácido benzóico y cinámico, flavan-3-oles, flavonoles y antocianos. Los vinos blancos contienen significativamente menor cantidad de fenoles totales comparado con los vinos tintos (Makris, 2003, Tassoni *et al*, 2013, Rebelo *et al.*,

2013, Fracassetti *et al.*, 2016), por lo tanto, con el fin de incrementar los compuestos fenólicos del vino blanco, se evaluó el efecto que existe entre cultivos puros y mixtos de levaduras *S. cerevisiae* y no-*Saccharomyces* de vino sobre el contenido de compuestos fenólicos en fermentaciones de mosto de uva blanca variedad Malvasía.

Materiales y Métodos

Fermentaciones experimentales

Mosto de uvas de la variedad Malvasía Istriá fue esterilizado con 250 mg.L⁻¹ de dimetildicarbonato (Sigma-Aldrich, Steinheim, Gemrany). Se colocaron 150 mL de mosto en matraces de 200 mL, para un total de 21 fermentaciones (20°C y 150 rpm). Para iniciar las fermentaciones cada matraz se inoculó con 10⁶ UFC.mL⁻¹, utilizando los siguientes inóculos con cultivos puros, (*S. cerevisiae* S, *H. Uvarum* U, *H. guilliermondii* G) y cultivos mixtos (50% *H. uvarum* - 50% *H. guilliermondii* UG, 90% *H. uvarum* - 10% *S. cerevisiae* US, 90% *H. guilliermondii* - 10% *S. cerevisiae* GS, 45% *H. uvarum* - 45% *H. guilliermondii* - 10% *S. cerevisiae* UGS). Las fermentaciones mixtas se

realizaron de forma simultánea.

2. Análisis realizados durante las fermentaciones

Contenido de fenoles totales: La determinación de fenoles totales, se realizó según Arnous *et al.* (2001), basado en el método de Folin Ciocalteu, a una absorbancia a 750 nm empleando un espectrofotómetro Cary UV-50 Varian (Mulgrave, Victoria, Australia). Se utilizó como estándar ácido gálico y los resultados se expresaron como equivalentes de ácido gálico L^{-1} de vino.

Análisis estadístico

Las fermentaciones desarrolladas con cultivos puros y mixtos de levaduras de vino sobre el contenido de fenoles totales se ajustaron a un Modelo de Mediciones Repetidas (Montgomery, 2005). Todos los datos se evaluaron mediante el Programa SAS 9.1.3 (2000).

Resultados y discusión

Contenido de compuestos fenólicos durante las fermentaciones

En la figura 1 se observa el aumento del contenido de fenoles totales expresado en $mg\ GAE.L^{-1}$ para todas las fermentaciones. El mosto presentó un contenido de compuestos fenólicos de $180,33\ mg\ GAE.L^{-1}$, el cual va evolucionando hasta llegar a los siguientes valores para el día final de la fermentación (Vino) para los cultivos puros y mixtos U de $388,78\ mg\ GAE.L^{-1}$; G $392,87\ mg\ GAE.L^{-1}$; S $356,80\ mg\ GAE.L^{-1}$; UG $509,27\ mg\ GAE.L^{-1}$; US $472,15\ mg\ GAE.L^{-1}$; GS $486,30\ mg\ GAE.L^{-1}$ y UGS $523,43\ mg\ GAE.L^{-1}$. Por lo que el comportamiento de la evolución en orden decreciente para las

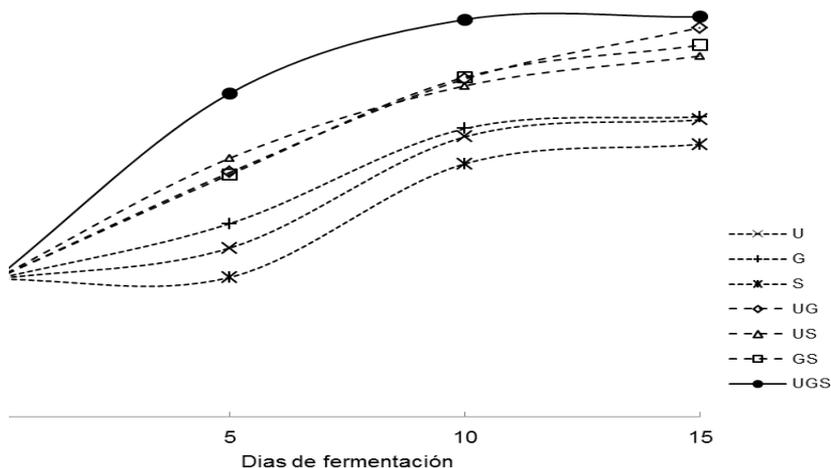


Figura 1. Evolución de los compuestos fenólicos totales ($mg\ GAE.L^{-1}$) durante las fermentaciones alcohólicas de cultivos puros y mixtos de levaduras en vinos.

fermentaciones puras y mixtas fue el siguiente UGS>UG>GS>US>G>U>S.

El impacto de las levaduras *no-Saccharomyces* durante la evolución de los compuestos fenólicos es marcada, principalmente en los cultivos donde está presente la levadura *Hanseniaspora guilliermondii* como la fermentación UG, existe un drástico incremento en el contenido de compuestos fenólicos y cuando están presentes tanto la levadura *Hanseniaspora guilliermondii* como la *Hanseniaspora uvarum* y la *Saccharomyces cerevisiae* UGS existe un efecto sinérgico que hace que incremente aún más el contenido de compuestos fenólicos. Algunas de estas diferencias, según ciertos autores, pueden deberse al hecho de que en contraste con las especies *Saccharomyces*, las levaduras *no-Saccharomyces* secretan una serie de enzimas (estereasas, glicosidasas, lipasas, β -glucosidasas, proteasas, celulasas, entre otras) que pueden interaccionar con los sustratos presentes en el medio mejorando la calidad, en este caso el contenido de compuestos fenólicos (Carrascosa *et al.*, 2005; Moreira *et al.*, 2011).

Se observa que el contenido de fenoles totales para todas las fermentaciones estuvo por encima de 146,00 mg GAE.L⁻¹ para vino blanco variedad Malvasía desarrollado mediante fermentación espontánea reportado por Fernández *et al.* (2012), así como también por encima de 208,00 mg GAE.L⁻¹ para vino blanco elaborado mediante fermentación inoculada con *Saccharomyces cerevisiae* para la variedad Sauvignon blanc reportado por Baiano *et al.*, 2012,

mientras que Rebelo *et al.*, 2013, reportaron 476 mg GAE.L⁻¹ para vino blanco de la región de Duoro, Portugal elaborado mediante inoculación de la levadura *Saccharomyces cerevisiae*, resultado comparable con los obtenidos en la fermentaciones de cultivos mixtos de levaduras de esta investigación. Esto indica que la levadura utilizada para desarrollar la fermentación hace que el contenido de compuestos fenólicos varíe, sin embargo, el empleo de cultivos mixtos en el que estén presentes las levaduras *no-Saccharomyces* claramente incrementa el contenido de compuestos fenólicos, en especial en los cultivos mixtos donde está presente la levadura *Hanseniaspora guilliermondii*.

Recientemente Ciani & Comitini, 2015, publicaron un Review donde recopilan resultados de investigaciones de diferentes autores indicando posibles efectos generados por interacciones entre levaduras *Saccharomyces* y *no-Saccharomyces* durante fermentaciones alcohólicas, obteniendo lo siguiente: Modificación de algunos componentes analíticos específicos tales como, incremento del contenido de glicerol, incremento de la acidez titulable, reducción del contenido de ácido acético en el vino, mejora del perfil analítico del vino (ésteres, compuestos volátiles.), reducción del contenido de etanol en el vino, control de la microflora que deteriora el vino, mejoras sobre la calidad en general y complejidad del vino.

A pesar de que no han realizado investigaciones sobre el efecto de las interacciones utilizando mezclas

de levaduras *Saccharomyces* y no-*Saccharomyces* en fermentaciones alcohólicas, sobre el contenido de fenoles totales y actividad antioxidante, se puede inferir en función de estos resultados, que pudiera existir un sinergismo entre las levaduras, posiblemente debido a un intercambio de metabolitos o un incremento de los niveles, tal como se puede observar en la figura 2.

Conclusión

Las fermentaciones con cultivos mixtos presentaron mayores contenidos de fenoles totales que las

fermentaciones con cultivos puros de levaduras, de acuerdo al siguiente orden UGS>UG>GS>US>G>U>S.

Literatura Citada

- Arnous, A.; D. Makris; P. Kefalas, 2001, "Effect of principal polyphenolic components in relation to antioxidant characteristics of aged red wines", J. Agric. Food Chem., 49, 5736-5742.
- Baiano, A., C. Terracone, F. Longobardi, A. Ventrella, M. Agostiano. 2012. Effects of different vinification technologies on physical and chemical characteristics of Sauvignon blanc wines. Food Chem., 135:2694-2701.
- Carrascosa, A., R. Muñoz, R. González. 2005. Microbiología del Vino. Primera edición. Antonio Madrid Vicente (ed), España. 398 p.

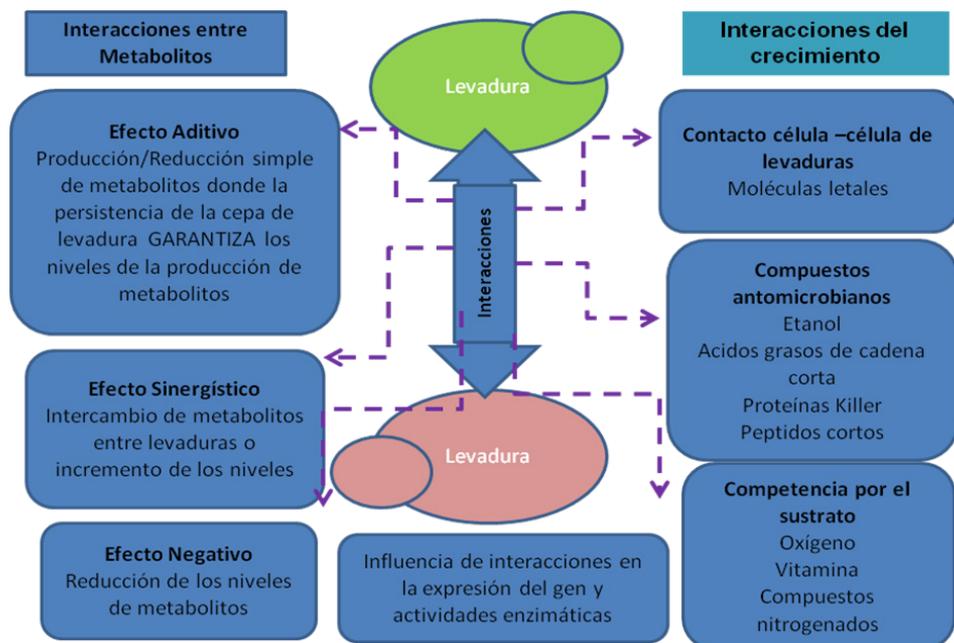


Figura 2. Tipos de interacciones presentes entre levaduras *Saccharomyces* y no-*Saccharomyces* en fermentaciones alcohólicas (Ciani & Comitini, 2015)

- Ciani, M., F. Comitini, 2015. Yeast interactions in multi-starter wine fermentation. Current opinion in Food science. 1-6.
- Comitini, F., Capece, A., Ciani, M., Romano, P. 2017. New insights on the use of wine yeasts. Current opinion in food science. 13, 44-49.
- Fernandez, V., M. Berradre, B. Sulbarán, J. Ortega. 2012. Evaluación del contenido de polifenoles y su relación con actividad antioxidante en vinos tintos, rosados y blancos. Rev. Fac. Agron. (LUZ). 29:611-623.
- Fracassetti, D., M. Gabrielli, C. Costa, F. Tomás-Barberán, A. Tirelli. 2016. Characterization and suitability of polyphenols-based formulas to replace sulfur dioxide for storage sparkling white wine. Food control, 60:606-614.
- Makris, D., E. Psarra, S. Kallithraka, K. Panagiotis. 2003. The effect of polyphenolic composition as related to antioxidant capacity in White wines. Food Research International, 36:805-814.
- Montgomery, D., 1991, Diseño y análisis de experimentos, Grupo Editorial Iberoamérica, Mexico, pp 114-116.
- Moreira, N., C. Pina, F. Mendes, J. Couto, T. Hogg, Vasconcelos, I. 2011. Volatile compounds contribution of *Hanseniaspora guillermondii* and *Hanseniaspora uvarum* during red wine vinifications. Food Control, 22:662-667.
- Rebelo, M., R. Rego, M. Ferreira, M. Oliveira. 2013. Comparative study of the antioxidant capacity and polyphenol content of Duoro wines by chemical and electrochemical methods. Food chemistry, 141:566-573.
- Tassoni, A., N. Tango, M. Ferri. 2013. Comparison of biogenic amine and polyphenol profiles of grape berries and wines obtained following conventional, organic and biodynamic agricultural and oenological practices. Food chemistry, 139:405-413.