

TRATAMIENTO ENZIMÁTICO DURANTE MACERACIÓN PREFERMENTATIVA AUMENTA LA SELECTIVIDAD EN LA EXTRACCIÓN DE COMPUESTOS AROMÁTICOS REDUCIENDO EL PARDEAMIENTO DEL MOSTO

RÍO SEGADÉ, S.¹; MALABAILA, M.¹; MONTANINI, C.²; PAISSONI, M. A.¹; GIACOSA S.¹; ROLLE, L.¹

susana.riosegade@unito.it

¹ Università degli Studi di Torino, DISAFA, Italia.

² AEB S.p.A., Italia.

Palabras clave:

Enzimas; maceración pelicular; compuestos volátiles; características cromáticas; variedades blancas

Introducción

Los compuestos volátiles son metabolitos secundarios de gran relevancia debido a su impacto directo sobre el aroma y la calidad del vino. La maceración prefermentativa en frío presenta un gran potencial para incrementar la extracción de los compuestos volátiles libres y de los precursores del aroma presentes en el hollejo de la uva [Aleixandre Tudo, y du Toit, 2018; Armada et al., 2010]. Sin embargo, a su vez, se favorece la liberación de compuestos fenólicos fácilmente oxidables, causando el pardeamiento de los mostos de uva blanca obtenidos. La maceración pelicular puede combinarse con la adición de enzimas para facilitar la liberación de las moléculas responsables del aroma y, de este modo, reducir el tiempo de contacto del mosto con los hollejos.

Objetivo

El principal objetivo de este estudio fue desarrollar una formulación enzimática que permitiera una extracción más selectiva de los compuestos responsables del aroma del vino durante la maceración pelicular de variedades de uva blanca, es decir minimizando la liberación de compuestos fenólicos fácilmente oxidables. Para ello, se evaluó el efecto de diferentes tratamientos enzimáticos sobre la extracción de los compuestos volátiles varietales y de los precursores glicosilados, así como sobre las características cromáticas de los mostos resultantes.

Materiales y Métodos

El estudio se llevó a cabo sobre cuatro variedades de uva blanca (*Vitis vinifera* L. cv. Chardonnay, Fiano, Greco y Arneis). Para cada variedad, se seleccionaron al azar réplicas de 500 g de bayas, se estrujaron y, en cada tres réplicas, se añadió un preparado enzimático conteniendo una única actividad principal (GLU, β -glucosidasa; PL, pectinliasa; PG, poligalacturonasa; PME, pectinmetilesterasa; XYL, xilanasas; ARA, arabinasa; PRO, proteasa; GLN, β -glucanasa), a una dosis de 10 mg/kg. El mosto se maceró en contacto con los hollejos durante 13 h a 12 °C y, posteriormente, se prensaron los hollejos. Otras tres réplicas se utilizaron como control y se sometieron al mismo procedimiento pero sin adición de enzima. En los mostos centrifugados se determinó:

- índice de polifenoles totales (IPT),
- absorbancia a 420 nm y coordenadas CIELab,
- compuestos volátiles libres y precursores glicosilados mediante extracción en fase sólida seguida de análisis por GC-MS [Rolle et al., 2012].

Resultados

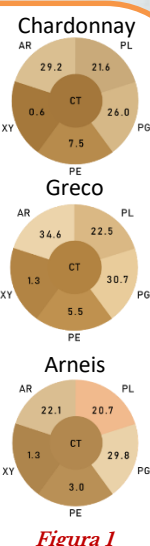
Efecto del tratamiento enzimático sobre el valor de IPT (Tabla 1), $A_{420\text{ nm}}$ (Tabla 2) y ΔE^* (Figura 1, diferencia de color entre las muestras control y tratadas calculada a partir de las coordenadas CIELab [Rolle et al., 2012]). Cada sección del círculo corresponde a un tratamiento enzimático diferente. La muestra de control (CT) se encuentra en el centro. Los valores de ΔE^* se muestran dentro de cada sección del círculo. PO: mosto antes de maceración.

Tabla 1

Tratamiento	Chardonnay	Fiano	Greco	Greco	Arneis
PO	8,78	7,93	18,93	13,99	9,67
Control	13,07	9,59	17,67	13,73	10,57
GLU	10,51	9,33	17,30		
PL	10,72	9,15	16,37	11,31	7,81
PG	11,83	9,09	16,33	10,23	7,73
PME	12,24	8,01	18,10	13,42	10,25
XYL	13,18	9,73	17,83	13,90	10,87
ARA	9,49	8,93	15,43	9,89	7,81
PRO	13,33	9,64	18,00		
GLN	12,73	9,94	17,93		
PG+ARA				10,95	8,12

Tabla 2

Tratamiento	Chardonnay	Fiano	Greco	Greco	Arneis
PO	0,48	0,51	0,46	0,91	0,66
Control	1,50	1,06	1,21	1,36	1,22
GLU	0,90	0,99	1,12		
PL	0,83	0,85	0,69	0,72	0,66
PG	0,73	0,61	0,78	0,53	0,47
PME	1,28	0,73	1,20	1,19	1,14
XYL	1,49	1,11	1,12	1,32	1,25
ARA	0,65	0,83	0,52	0,45	0,63
PRO	1,48	1,07	1,14		
GLN	1,39	1,13	1,12		
PG+ARA				0,81	0,68



Efecto del tratamiento enzimático sobre la concentración de los compuestos volátiles libres (Tabla 3) y de los precursores glicosilados (Tabla 4) calculada como porcentaje de variación con respecto a la muestra de control.

Tabla 3

Compuestos	Control	GLU	PL	PG	PME	XYL	ARA	PRO	GLN
Chardonnay ($\mu\text{g}/\text{kg uva}$)									
Terpenos	2.85	20%	27%	28%	14%	9%	9%	19%	-3%
Bencenoides	110.90	5%	8%	25%	3%	10%	12%	13%	19%
Σ Libres	1504.53	-11%	1%	10%	3%	8%	2%	1%	-1%
Fiano ($\mu\text{g}/\text{kg uva}$)									
Terpenos	1.67	6%	24%	44%	10%	1%	10%	-4%	17%
Bencenoides	291.68	5%	11%	16%	8%	18%	21%	2%	22%
Σ Libres	1666.79	1%	5%	8%	10%	12%	12%	3%	4%
Greco ($\mu\text{g}/\text{kg uva}$)									
Terpenos	45.26	15%	19%	13%	10%	10%	26%	19%	
Alc. aromáticos	128.69	-5%	-3%	-1%	8%	6%	6%	2%	
Bencenoides	184.04	17%	-13%	-10%	1%	-11%	0%		
Σ Libres	1600.94	7%	2%	-1%	2%	1%	-1%		
Arneis ($\mu\text{g}/\text{kg uva}$)									
Terpenos	5.16	9%	13%	6%	-1%	30%	9%		
Alc. aromáticos	92.30	23%	32%	2%	4%	28%	36%		
Bencenoides	44.65	24%	9%	25%	20%	23%	19%		
Σ Libres	1213.88	19%	27%	11%	13%	25%	24%		

Tabla 4

Compuestos	Control	GLU	PL	PG	PME	XYL	ARA	PRO	GLN
Chardonnay ($\mu\text{g}/\text{kg uva}$)									
Terpenos	4.20	-3%	13%	30%	5%	1%	25%	7%	10%
Bencenoides	416.69	2%	10%	24%	5%	7%	14%	9%	9%
Σ Glicosilados	546.71	3%	11%	21%	3%	4%	15%	7%	7%
Fiano ($\mu\text{g}/\text{kg uva}$)									
Terpenos	29.91	-13%	4%	56%	1%	3%	14%	18%	13%
Bencenoides	787.33	4%	11%	25%	-1%	-1%	11%	-2%	0%
Σ Glicosilados	1073.54	3%	12%	27%	-1%	1%	10%	0%	2%
Greco ($\mu\text{g}/\text{kg uva}$)									
Terpenos	216.06	10%	14%	5%	-4%	11%	3%		
Norisoprenoides	140.60	5%	6%	0%	-4%	6%	4%		
Alc. aromáticos	1253.15	4%	8%	3%	3%	5%	2%		
Bencenoides	1490.50	4%	17%	4%	2%	20%	10%		
Σ Glicosilados	3753.58	3%	9%	-1%	2%	9%	3%		
Arneis ($\mu\text{g}/\text{kg uva}$)									
Terpenos	166.36	2%	29%	1%	-5%	14%	4%		
Norisoprenoides	221.44	4%	17%	-3%	-8%	9%	-2%		
Alc. aromáticos	1063.66	7%	24%	-4%	2%	14%	3%		
Bencenoides	615.16	-5%	17%	-9%	8%	14%	25%		
Σ Glicosilados	2462.31	6%	22%	-6%	3%	13%	9%		

Discusión y Conclusiones

- En todas las variedades, la adición de enzimas PL, PG y ARA condujo a mostos más claros ($< A_{420\text{ nm}}$) y con menor contenido de polifenoles; las diferencias de color con respecto al control pueden ser percibidas visualmente ($\Delta E^* > 5$);
- PG y ARA han mostrado un mayor efecto sobre la extracción de compuestos terpénicos y bencenoides varietales. Además, dichas enzimas aumentaron la extracción de los precursores glicosilados en el mosto de uva, con una mayor liberación de terpenos, norisoprenoides y bencenoides, aunque la significatividad del efecto está influenciada por la variedad tratada [Ahumada et al., 2016];
- La combinación de las actividades PG y ARA permitió valorizar las potencialidades de ambas.

Referencias Ahumada, K., Martínez-Gil, A., et al. (2016). *Molecules*, 21, 1485. <https://doi.org/10.3390/molecules21111485>
 Aleixandre Tudo, J.L. y du Toit, W. (2018). *LWT- Food Sci. Technol.*, 95, 200–208. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2018.04.096>
 Armada, L., Fernández, E. y Falqué, E. (2010). *LWT- Food Sci. Technol.*, 43, 1517–1525. <https://doi.org/10.1016/J.LWT.2010.06.009>
 Rolle, L., Giordano, M., et al. (2012). *Anal. Chim. Acta*, 732, 105–113. <https://doi.org/10.1016/j.aca.2011.11.043>