



CARACTERIZACIÓN FISIOLÓGICA Y ENZIMÁTICA DE *SACCHAROMYCES CEREVISIAE* AISLADAS DE MASATO, BEBIDA FERMENTADA TRADICIONAL DE PERÚ.

Armando Arias^{1*}, Eladio Barrio¹, Carmela Belloch², Elena Quillama² y Amparo Querol³
¹ICBIBE, Universitat de València, Valencia, España, ²Departamento de Biotecnología, IATA (CSIC), València, España. ³Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú. *Domicilio actual: Universidad de Guadalajara, A.P. 139-1 Zapopan Jal., 45101, Fax (33) 36820003, aarias@cucba.udg.mx.

Palabras clave: *masato*, *Saccharomyces cerevisiae*, *caracterización fisiológica y tecnológica*.

Introducción. El masato es una bebida tradicional de Perú que se obtiene con las raíces de la yuca o mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), que son cocidas y molidas para obtener una masa. El proceso de fermentación es espontáneo con una duración de 72 a 96 h a temperatura ambiente. En algunas comunidades de la Amazonía peruana se prepara para ceremonias religiosas, políticas y comerciales con saliva de los niños y las mujeres mayores como fuente de amilasas para la conversión del almidón, en azúcares fermentables. La información disponible sobre el papel de *S. cerevisiae*, especie predominante en esta bebida, es insuficiente.

El objetivo del presente trabajo es la caracterización fisiológica y tecnológica de *S. cerevisiae* en masato.

Metodología. Se evaluó la capacidad de fermentación de glucosa, fructosa y maltosa, se analizó la tolerancia a diferentes factores de estrés (1) y se detectó la actividad de 4 enzimas glicosidasas, amilasa (2) y maltasa de 12 cepas de *S. cerevisiae* aisladas de masato en comparación con 6 cepas vínicas comerciales de *S. cerevisiae* y *S. bayanus*. Se realizó un análisis de componentes principales de los resultados obtenidos.

Resultados y discusión. Todas las cepas de *S. cerevisiae* y *S. bayanus* (excepto la Fermiblanc) fermentan glucosa, fructosa y maltosa. Son tolerantes a un estrés por pH bajo (2.8, 3.0 y 3.2) y osmótico por glucosa (200, 250 y 300 g/l). Se encontraron diferencias entre cepas y especies en un estrés por temperatura y tolerancia a etanol (Cuadro 1). Solo las cepas de masato: 1, 6 y 12, toleran altas temperaturas. Las cepas de masato se comportan como las vínicas de *S. cerevisiae*: son tolerantes a altas concentraciones de etanol (15%) y no crecen a bajas temperaturas, capacidad que si tiene *S. bayanus* (10°C). Además presentan actividad glucosidasa, xylosidasa y maltasa, pero no ramnosidasa ni arabinofuranosidasa. Solo 5 cepas de masato presentaron un halo <2mm alrededor del crecimiento en almidón, lo que indica una actividad α -amilasa débil (Cuadro 1). Las cepas de masato producen una mayor actividad maltasa que las cepas vínicas de *S. cerevisiae* y *S. bayanus*.

Cuadro 1. Caracterización fisiológica y enzimática de *S. cerevisiae* de masato en comparación con cepas vínicas.

Cepa	Temperatura (°C)			Etanol (%)			Actividad enzimática					
	10	16	30	37	42	10	12	15	A	B	C	D
<i>S. cerevisiae</i>, masato												
1	3	6	6	6	6	6	6	6	+	+	-	+
2	3	6	6	6	0	6	6	6	+	+	-	+
3	3	6	6	6	0	6	6	6	+	+	+	+
4	3	6	6	6	0	6	6	6	+	+	-	+
5	3	6	6	6	0	6	6	6	+	+	+	+
6	3	6	6	6	6	6	6	6	+	+	-	+
7	3	6	6	6	0	6	6	6	+	+	+	+
8	3	6	6	6	0	6	6	5	+	+	+	+
9	3	6	6	6	3	6	6	6	+	+	+	+
10	3	6	6	6	0	6	6	5	+	+	-	+
11	4	6	6	6	0	6	6	0	-	-	-	+
12	2	6	6	6	6	6	6	2	-	-	-	+
<i>S. cerevisiae</i> vínicas												
Lalvin T73	3	6	6	6	0	6	6	6	+	+	-	+
Uvaferm	3	6	6	6	0	6	6	5	+	+	-	+
Fermiblanc	3	6	6	6	0	6	5	2	+	+	-	+
<i>S. bayanus</i> vínicas												
CECT12638	6	6	6	0	0	6	4	0	+	+	-	+
CECT12669	6	6	6	0	0	6	3	0	+	+	-	+
CECT12930	6	6	6	0	0	6	5	5	+	+	-	+

0=sin crecimiento, 6=desarrollo de la colonia en la dilución 6.
 A, β -D-glucosidasa; B, β -D-xylosidasa; C, α -amilasa; D, Maltasa.

Conclusiones. Las cepas de *S. cerevisiae* de masato presentan propiedades fisiológicas y tecnológicas adecuadas para llevar a cabo la fermentación vínica, pero además presentan propiedades no presentes en las levaduras vínicas y que pueden tener un interés biotecnológico como la producción de etanol a altas temperaturas con substratos con almidón o maltosa.

Agradecimientos. Generalitat Valenciana (GV2008-037) y Gobierno español (AGL2006-12703-CO2-01 y 02/ALI). A. Arias fue becario PROMEP (UDG-482).

Bibliografía

- Belloch C, Orlic S, Barrio E y Querol A. (2008). Fermentative stress adaptation of hybrids within the *Saccharomyces sensu stricto* complex. *Int J Food Microbiol.* 122:188-195.
- Strauss, M, Jolly, N, Lambrechts, M y Rensburg van P. (2001). Screening for the production of extracellular hydrolytic enzymes by non-*Saccharomyces* wine yeasts. *J. of Applied Microbiology* 91:182-190.