



## SELECCIÓN DE CEPAS PRODUCTORAS DE LIPASAS CON ACTIVIDAD EN FORMULACIONES DE DETERGENTES BIOLÓGICOS

Oscar Flores<sup>1</sup>, Adriana Urrutia<sup>1</sup>, Juan Buenrostro<sup>1</sup>, Cristóbal Aguilar<sup>2</sup>, Sergio Huerta<sup>1</sup>, A. Prado-Barragán<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Departamento de Biotecnología, Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, México D.F., CP. 09340

<sup>2</sup>Departamento de Investigación en Alimentos, Universidad Autónoma de Coahuila, Saltillo, CP. 25280

email: lapb@xanum.uam.mx

*Palabras clave: Lipasas, estabilidad, detergentes biológicos*

**Introducción.** Las lipasas (EC. 3.1.1.3) catalizan la hidrólisis de triglicéridos en ácidos grasos libres y glicerol. Las lipasas se producen abundantemente por plantas, animales y microorganismos<sup>1</sup>; se utilizan en numerosos procesos industriales, entre las que destaca la industria de detergentes de lavandería<sup>2</sup>. La adición de lipasas en fórmulas de detergentes incrementa la eficiencia de lavado, además de reducir el consumo de energía y la emisión contaminantes<sup>3</sup>. El mayor costo de un detergente biológico, resulta del proceso de producción y estabilización de enzimas, por este motivo ha aumentado el interés en la búsqueda de nuevas y mejores cepas productoras de lipasas que presenten estabilidad en combinación con los componentes de la formulación de detergentes. El objetivo de este trabajo fue la selección de cepas lipolíticas que presenten actividad al combinarse con ingredientes comúnmente presentes en la formulación de detergentes biológicos.

**Metodología.** Se emplearon cuatro cepas [*Aspergillus* sp. (R666), *Aspergillus* sp. (LMO41D1a), *Yarrowia lipolytica* (YL) y *Y. lipolytica* (YL-NL)] pertenecientes a la colección de la UAM-I. Se prepararon placas de agar con la siguiente formulación (% p/v): aceite de oliva (1), agar (2.5) rojo fenol (0.01) y CaCl<sub>2</sub> 10 mM, detergente TIDE<sup>®</sup> previamente inactivado (121 °C, 15 min) a cuatro niveles de concentración (0, 0.3, 0.5 y 1 % v/v), agar 15 g/l, pH8.0. Se inoculó (triplicado) al centro 15 µL de esporas (1x10<sup>6</sup> esp/mL). Las cepas R666 y LMO41D1a se incubaron a 37 °C y las cepas YL y YL-NL a 45 °C, todas ellas durante 8 días. Cada 12 h se registró el crecimiento radial y el halo de hidrólisis. Se determinó el índice de actividad enzimática (Pz) (halo de hidrólisis (mm)/crecimiento radial (mm) + halo de hidrólisis (mm) como variable de respuesta. Se evaluó el efecto de la concentración de detergente (D) en el crecimiento y actividad lipolítica de las cepas (C) estudiadas.

**Resultados.** Las cuatro cepas crecieron rápidamente en las placas s/detergente (Cuadro 1). Sin embargo, sólo las cepas R666 y LMOD1a crecieron en las placas adicionadas con 0.3 % de detergente y alcanzaron una velocidad de crecimiento de 0.086 y 0.085 mm/h respectivamente, sin diferencia significativa entre ambas (p<0.05). A mayor concentración de detergente, la velocidad de crecimiento disminuyó significativamente.

**Cuadro 1.** Efecto de la concentración de detergente en la velocidad de crecimiento (mm/h).

C/[D]	SD	0.30 %	0.50 %	1 %
YL	4.438±0.090Ac	NC Bb	NC Cc	NC Dc
R666	5.454±0.098Aa	0.086±0.005Ba	0.034±0.004Cb	0.035±0.005Da
LMOD1A	4.305±0.082Ab	0.085±0.005Ba	0.053±0.007Ca	0.031±0.002Db
YL-NL	3.506±1.223Ad	ND Bb	ND Cc	ND c

NC= no hubo crecimiento, Letras mayúsculas=diferencias entre detergentes, letras minúsculas= diferencias entre cepas.

El índice Pz establece el nivel de actividad lipasa, se pueden obtener valores entre 0 y 1, siendo el valor más cercano a 0 el de mayor actividad enzimática y 1 el de nula actividad. No se observó diferencia significativa entre R666 y LMO41D1 entre las placas adicionadas con diferente concentración de detergente a excepción de las placas adicionadas al 0.5 %, concentración en la que LMO41D1a registró el mayor índice Pz a las 96 h de cultivo (Cuadro 2).

**Cuadro 2.** Efecto de la concentración de detergente sobre el índice Pz.

C/[D]	SD	0.30 %	0.50 %	1 %
Y.L	0.536±0.012Ad	1 Bb	1 Cc	1 Dc
R666	0.073±0.065Dc	0.015±0.001Aa	0.020±0.002Bb	0.026±0.003Ca
D1A	0.040±0.001Db	0.014±0.0003Aa	0.015±0.002ABa	0.025±0.002Ca
Y.L(N)	0.023±0.002Aa	1 Bb	1 Cc	1 Dc

Letras mayúsculas=diferencias entre detergentes, letras minúsculas= diferencias entre cepas.

El aumento en la concentración de detergente reduce el Pz. El mayor Pz se obtuvo con la cepa LMO41D1a a una concentración del 0.3 % de detergente, sin diferencias significativas al aumentar la concentración al 0.5 %.

**Conclusiones.** La cepa LM041D1a produce lipasas que presentan actividad al combinarse con los componentes presentes en formulaciones de detergentes biológicos.

**Agradecimiento.** Al proyecto TRANSBIO (KBBE.2011.3.4-01) por el financiamiento de la presente investigación.

### Bibliografía.

- Ruizhi L, Xiaolu J, Haijin M, Huashi, HueyMin, Xiaoxia L. (2009). *Biochemical Engineering Journal* 46:265-270.
- Pooja R, Saxena R.K., Rani G. (2001). *Process Biochemistry* 37:187-192.
- Sanja G, Dejan B, Lidija I.Z, Nataša A, Nenad M, Ivanka K, Zorica K.E.J. (2011). *Bioresource Technology* 102:11226-11233.