XIII Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería
SIPAL Simposio Internacional de Producción de Alcoholes y Levaduras
VII Simposio Internacional de Producción de Alcoholes y Levaduras

LA LIPASA 2 DE LA LEVADURA YARROWIA LIPOLYTICA: HISTORIA EXITOSA DE UN NUEVO BIOCATALIZADOR

Georgina Sandoval*, Ivanna Rivera, Karla Barrera, Leticia Casas, Sixto Olguín
CIATEJ - Unidad de Biotecnología, Av. Normalistas 800, 44270 Guadalajara, Jal. México
Fax: ++ 52 (33) 33 45 52 45, georgina@confluencia.net

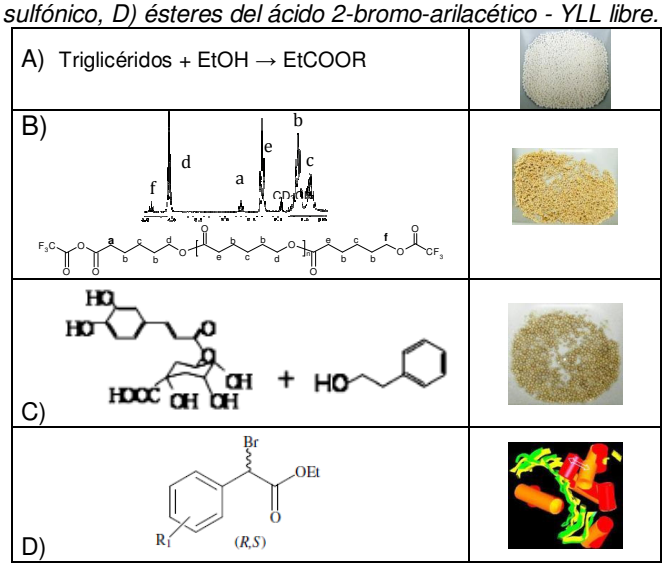
Palabras clave: *lipasa, Y. lipolytica, biocatálisis industrial*.

Introducción. Las lipasas son enzimas quimio-, regio- y enantio-selectivas, estables y activas en solventes orgánicos. Estas características hacen de las lipasas biocatalizadores versátiles con una gran diversidad de aplicaciones, por lo que el desarrollo de nuevas lipasas como biocatalizadores es un tema de interés (1). *Yarrowia lipolytica* es una levadura GRAS "no convencional" que produce 8 lipasas, de las cuales una de ellas (LIP2), es excretada extracelularmente en grandes cantidades (2). Adicionalmente, hemos desarrollado métodos de cultivo y herramientas moleculares (3), así como técnicas de inmovilización (4) para optimizar la actividad, selectividad y estabilidad de esta enzima.
En este trabajo se presentan los resultados de aplicación de la lipasa 2 de *Y. lipolytica* (YLL) como biocatalizador en las reacciones síntesis de biodiesel, biopolímeros y ésteres bioactivos de ácido cafeico, así como en la resolución de ésteres del ácido 2-bromo-arilacético.

Metodología. YLL fue producida e inmovilizada de acuerdo a los métodos de las referencias (2-4). Las condiciones de reacción (relación de sustratos, temperatura, cantidad de enzima y solventes) se optimizaron en cada caso.

Resultados y discusión. En el cuadro 1 se muestran los sustratos o productos y una ilustración de la enzima utilizada (libre o inmovilizada). Para el caso del biodiesel (A), se utilizaron grasas animales de desecho y etanol de 96 grados. La eficacia de enzima YLL fue comparada con la de Novozyme 435, mostrando velocidades y conversiones similares. En la polimerización de ε-caprolactona (B), se obtuvieron polímeros con arquitectura telequélica α-hidroxi-ω-carboxílico y morfología donde predomina la fase cristalina, este tipo de estructuras controladas sólo es posible mediante catálisis enzimática. Los ácidos fenólicos (C) parecen inhibir a muchas lipasas y estas reacciones son lentas en general. A pesar de ello, YLL fue capaz de catalizar la transesterificación de ác. clorogénico y fenetil alcohol para dar un éster con actividad antiviral y antitumoral. En la resolución de los ésteres del ácido 2-bromo-arilacético (D), la variante V232A mostró un aumento de 10 veces en la enantioselectividad respecto a la lipasa nativa además de un aumento en la velocidad de reacción del enantiómero preferido *S* (3).

Cuadro 1. *Sustratos/productos de la enzima YLL: A) biodiesel - YLL en resina catiónica macroporosa, B) ε-policaprolactona - YLL en soporte macroporoso modificado con tiourea, C) ácido cafeico - YLL en soporte macroporoso modificado con ac. sulfónico, D) ésteres del ácido 2-bromo-arilacético - YLL libre.*



Conclusiones. YLL es una lipasa versátil que acepta diversos sustratos no naturales y el conocimiento adquirido sobre su estructura y propiedades es de gran utilidad en el desarrollo de nuevas variantes "a la medida". Igualmente, el tipo y soporte de inmovilización fue un factor determinante en las aplicaciones finales. Mayores detalles sobre la aplicación en síntesis de biodiesel y biopolímeros se muestran en otros dos trabajos sometidos a este congreso.

Agradecimiento. Los resultados presentados formaron parte de los de los proyectos SLP2005-01-20, J46332-Z y CHIS2005-C04-15002 financiados por fondos mixtos y sectoriales del CONACYT, así como de la colaboración con el Dr. Alain Marty del INSA Toulouse (Francia).

Bibliografía.

1. Hasan F, Shah AA, Hameed A (2006) *Enzyme Microb Technol* 39: 235-251.
2. Guieysse D, Sandoval G, Faure F, Nicaud JM, Monsan P, Marty A (2004) *Tetrahedron: Asymm* 15(22):3539-3543.
3. Cancino M, Bauchart P, Sandoval G, Nicaud JM, Andre I, Dossat V, Marty A (2008) *Tetrahedron: Asymm* 19(13): 1608-1612.
4. Rivera I, Mateos JC, Sandoval G (2007) *J Biotechnol* 131(2): S265-S265.