

TRANSESTERIFICACIÓN CATALIZADA POR LIPASAS DE UN ACEITE DE PESCADO Y UNA GRASA DE SOYA TOTALMENTE HIDROGENADA

Arnoldo López-Henández¹, Hugo S. García Galindo^{1*}, Carlos F. Torres², Charles G. Hill, Jr.²

¹UNIDA, Instituto Tecnológico de Veracruz. Miguel Ángel de Quevedo 2779. Fax: (229) 934-1469 Ext. 201. * correo electrónico: hsgarcia@itver.edu.mx. Veracruz, Ver. Mexico. ²Chemical Engineering Department, University of Wisconsin-Madison, 1415 Engineering Drive. Madison, WI. USA.

Palabras clave: lipasa, aceite de pescado, transesterificación.

Introducción. La importancia que tiene el consumo de ácidos grasos poliinsaturados (PUFA) omega 3, tanto en la nutrición humana, como en la prevención de ciertas enfermedades ha sido reconocida desde hace más de tres décadas⁽¹⁾. Los PUFA tales como el eicosapentaenoico (EPA) y el docosahexaenoico (DHA) se encuentran normalmente presentes en aceites de origen marino, y la producción de grasas enriquecidas en este tipo de compuestos tiene, actualmente un alto potencial comercial⁽²⁾. La transesterificación enzimática es una tecnología que permite generar grasas funcionales, y las ventajas más importantes que ofrece, con respecto a las otras técnicas de modificación estructural de lípidos, son el uso de temperaturas relativamente bajas, la selectividad del catalizador y, que normalmente no es necesario implementar etapas posteriores de purificación de los productos.

El objetivo de este trabajo fue estudiar la reacción de transesterificación, catalizada por lipasas, para la obtención de grasas semisólidas comestibles a partir de aceite de pescado y una grasa totalmente hidrogenada.

Metodología. Los sustratos usados fueron un aceite de pescado enriquecido en DHA (Ocean Nutrition, Halifax, N.S) y una grasa de soya totalmente hidrogenada (AC Humko Oil Products, Cordova, TN). Tres enzimas comerciales fueron utilizadas, 1) la lipasa inmovilizada de *Thermomyces lanuginosus* (TL-IM) de Novo Nordisk, 2) una lipasa inmovilizada de *Rhizomucor miehei* (L9, c f 2, Biocatalytics), y 3) una lipasa no inmovilizada de *Pseudomonas sp.* (Amano, Nagoya, Japón). Se probaron dos relaciones de sustrato (peso a peso), 90:10 y 80:20. Para controlar la hidrólisis, se adicionaron mallas moleculares a las mezclas de reacción. El espacio de cabeza de los reactores se saturó con nitrógeno para evitar la oxidación de los ácidos grasos. Todas las reacciones se efectuaron en un proceso por lotes a 70°C, y con agitación constante de 300 rpm. La desaparición de la triestearina fue usada como indicador principal del progreso de la reacción y fue monitoreada por HPLC en fase reversa empleando un método desarrollado específicamente para este fin⁽³⁾. El perfil de acilglicéridos y el nivel de hidrólisis alcanzado se determinó por medio de análisis HPLC⁽⁴⁾.

Resultados y Discusión. Al analizar el consumo de triestearina en las reacciones efectuadas, se observó que la enzima de *Thermomyces lanuginosus* (TL IM) tuvo la mayor actividad.

Para ambas relaciones molares dicho TAG desapareció aproximadamente en un 55% a las 12 horas de reacción. La actividad de las otras dos enzimas fue menor y muy similar para ambas, entre 25 y 20% de la triestearina inicial fue transformada en otros acilglicéridos, generalmente en familias que incluyen DHA o EPA. En general, el equilibrio fue alcanzado entre las 4 y 6 horas de reacción. El uso de mallas moleculares en el medio de reacción nos permitió controlar la hidrólisis, en ningún caso se observó un valor de ésta superior al 10%. La presencia de glicéridos menores se debe, mayormente, a que éstos forman parte (25%) del aceite de pescado usado en este trabajo.

Conclusiones. El sistema de reacción empleado aquí nos permite generar grasas semisólidas enriquecidas en ácidos grasos poliinsaturados. Sus propiedades funcionales deben ser estudiadas con el fin de determinar su posible aplicación en productos alimenticios.

Agradecimientos. Este trabajo fue financiado, en parte, por el University of Wisconsin Sea Grant Institute (National Sea Grant College Program, National Oceanic and Atmospheric Administration, U.S. Department of Commerce) y por el estado de Wisconsin (Federal grant NA 16RG2257, proyecto R/AQ-39). Adicionalmente se obtuvieron recursos de la National Science Foundation Grant BES-0077524 y del U.S. Department of Agriculture Competitive Research Grant (Award Number 2001-35503-09912). Carlos F. Torres fue becario del Ministerio de Educación y Cultura (España).

Bibliografía.

- 1.) Sahidi F.; Wanasundara, U. (1999). Omega-3 fatty acid concentrates: nutritional aspects and production technologies. *Trends in food science & technology*. Vol 9, 230-240.
- 2.) Osorio, N.; Ferreira-Dias, S.; Gusmao, J. H.; da Fonseca, M.M. R. (2001). Response surface modelling of the production of w-3 fatty acids-enriched fats by a commercial immobilized lipase. *Journal of Molecular Catalysis B: Enzymatic*. 11, 677-686.
- 3.) López-Hernández, A.; García, H.S.; Torres, C.F., Hill, Jr., C.G. (2003). A three-component mobile phase method for HPLC analysis of the TAG present during interesterification of fish oil with fully hydrogenated soybean oil. *In revision, Journal of liquid chromatography & related technologies*.
- 4.) Liu, J. (1993). Quantitative determination of monoglycerides and diglycerides by high-performance liquid chromatography and

evaporative light-scattering detection. *Journal of the American Oil Chemist's Society*. 70 (4): 343-347.