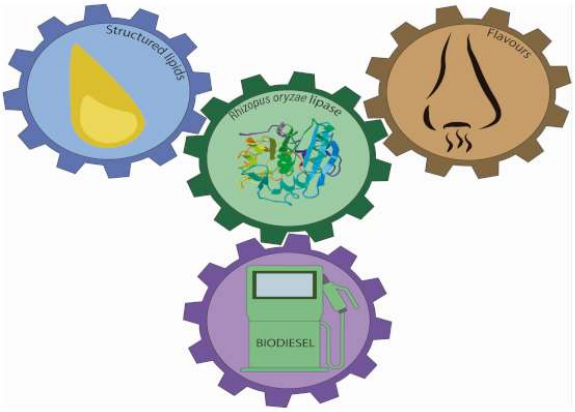
UAB DIVULGA
BARCELONA RECERCA I INNOVACIÓ

16/06/2021

Lipasa de *Rhizopus oryzae*, una enzima industrial muy prometedora en el campo de la biocatálisis



La industria de enzimas biocatalíticas presenta un futuro prometedor, ya que estas enzimas permiten la síntesis de productos menos contaminantes, como el biodiesel, y la mejora de propiedades nutricionales y organolépticas de los alimentos. Investigadores del Departamento de Ingeniería Química, Biológica y Ambiental llevan a cabo una investigación que se centra en la aplicación industrial de la enzima Lipasa del hongo *Rhizopus oryzae*. El reto que se plantea es el precio de su producción, todavía en competencia económica con su homóloga química.

Nuestra sociedad está inmersa en la cuarta revolución industrial en la que nuestro conocimiento sobre las tecnologías digitales, físicas y biológicas llevará al sistema productivo a una posición todavía desconocida. En este sentido, la biocatálisis, como parte de las tecnologías biológicas, jugará un papel crucial. Las enzimas, uno de los biocatalizadores principales, tienen varias aplicaciones industriales que ya están en uso debido a sus ventajas en comparación con los catalizadores químicos: su funcionamiento en condiciones no extremas, su menor toxicidad ambiental y fisiológica y la capacidad de etiquetar los productos obtenidos como naturales.

Las enzimas hidrolíticas – que rompen los enlaces químicos que mantienen la estructura de las proteínas, los lípidos y los azúcares – dominan el mercado de las enzimas industriales. Entre ellas, las lipasas son el tercer grupo más grande. Estas enzimas realizan la hidrólisis

de lípidos en presencia de agua. Sin embargo, cuando se emplean en un medio con baja concentración de agua, se llevan a cabo las llamadas reacciones de síntesis. Es decir, las lipasas ya no rompen los enlaces, sino que los crean permitiendo la producción y modificación de una amplia variedad de sustancias. De hecho, estas reacciones son las más prometedoras para la industria. Nuestras investigaciones se centraron en la lipasa del hongo *Rhizopus oryzae* (ROL) y su aplicación en reacciones de relevancia industrial, como por ejemplo, en la síntesis de biodiesel, de lípidos estructurados y de sustancias aromáticas.

La producción de biodiésel se realiza mediante la reacción de transesterificación, una de las reacciones de síntesis mencionadas anteriormente, que solo requiere aceite, alcohol – generalmente metanol o etanol – y el biocatalizador, ROL. Este biocombustible puede emplearse directamente en los motores actuales y reemplazar al diésel más contaminante derivado de los combustibles fósiles. Sin embargo, los dos principales inconvenientes de la síntesis de biodiésel son el precio de la enzima y el problema ético de alimentos vs combustible. El primero de ellos ha sido ampliamente estudiado y resuelto modificando la estructura aminoacídica de ROL o inmovilizándola sobre soportes para dar lugar a biocatalizadores más estables y reutilizables. El segundo puede ser potencialmente solucionado mediante el uso de aceites no comestibles y no cultivables, como por ejemplo el aceite usado de cocina, que de hecho también ayudaría en la gestión de este residuo.

Por otro lado, considerando la creciente preocupación por los problemas de salud relacionados con el alto consumo de grasas, los lípidos estructurados – lípidos con propiedades nutricionales y organolépticas mejoradas – son potenciales productos. Estos lípidos se obtienen modificando la composición de ácidos grasos mediante reacciones catalizadas por lipasas como ROL. Algunos de los lípidos estructurados más conocidos son los equivalentes de manteca de cacao y los sustitutos de la grasa de leche materna, que imitan las grasas naturales y escasas de su contraparte. También existen otros ejemplos menos conocidos como las grasas bajas en calorías y las grasas trans-free que imitan los ácidos grasos trans que contienen los aceites vegetales hidrogenados.

En cuanto a los saborizantes y ésteres aromáticos, son compuestos muy presentes en la naturaleza y con agradables atributos organolépticos como aromas frutales y florales. Están formados por la unión química de un alcohol y un ácido orgánico que puede ser generado mediante lipasas como ROL. Esta enzima ya se ha empleado satisfactoriamente para la producción de varios sabores como piña – butirato de etilo – y aroma a plátano – acetato de isoamilo.

Sin embargo, a pesar de los esfuerzos de investigación realizados, la síntesis enzimática de todos estos compuestos todavía se encuentra en una estrecha competencia económica con su homóloga química. Por tanto, nuestra investigación se centra en cambiar ese equilibrio favoreciendo aproximaciones científicas que minimicen los costes de la síntesis enzimática.

Josu López-Fernández, Maria Dolors Benaiges y Francisco Valero*

Departamento de Ingeniería Química, Biológica y Ambiental, Escuela de Ingeniería.
Universitat Autònoma de Barcelona.

*Autor de correspondencia.
francisco.valero@uab.cat*

Referencias

López-Fernández J, Benaiges MD, Valero F. ***Rhizopus oryzae* Lipase, a Promising Industrial Enzyme: Biochemical Characteristics, Production and Biocatalytic Applications**. *Catalysts*. 2020; 10(11):1277. https://doi.org/10.3390/catal10111277

View low-bandwidth version