

“Evaluación de un sistema enzimático proveniente de *Rhizopus* para desarrollo de un producto lácteo modificado”

Idalia Flores, Yarla Gálvez, Alicia Marmolejo., Rosa Ma. Méndez y Amelia Farrés
Departamento de Alimentos y Biotecnología
Circuito de la Investigación s/no. Facultad de Química “E” lab. 312 Cd. Universitaria
Coyoacán 04510, México, D.F. Fax. 56-22-53-09, farres@servidor.unam.mx

Palabras clave: lipasas, Rhizopus, modificación enzimática.

Introducción. La demanda en la producción de alimentos industrializados con diferentes sabores continúa a la alza. El consumidor busca aditivos seguros, de origen natural. En el sector lácteo las enzimas constituyen una fuente de variedad en los sabores generados, así como una herramienta que permite controlar el proceso de maduración de queso o la generación de nuevas gamas de sabores y así se ha desarrollado una tecnología cuyas bases se establecieron hace algunas décadas, pero que aún genera variantes (1). Los productos obtenidos son seguros y no pierden valor nutricional, puesto que las enzimas actúan sobre leche u otros derivados lácteos para obtener productos concentrados, cuya aplicación será fácil y económica (2)

Se han evaluado enzimas de diversos orígenes. Las provenientes de animales pueden presentar problemas de disponibilidad y costo. Las de origen fúngico o bacteriano pueden generar ciertos sabores indeseables al variar la afinidad por ácidos grasos. En el presente trabajo se evaluó la actividad de enzima obtenida tras un proceso de fermentación en medios optimizados en el grupo de trabajo y se comparó el proceso de generación de saborizantes contra enzimas comerciales, disponibles en el país.

Metodología. Se aplicaron los substratos enzimáticos de *Rhizopus delemar* CDB y la enzima comercial Lipasa F producida por el microorganismo *Rhizopus javanicus*. El primero se obtuvo en el laboratorio bajo condiciones descritas previamente (3) y el segundo de la Marca Amano®. Se variaron las unidades de actividad y tiempos de hidrólisis, y se optimizaron las condiciones de aplicación e inactivación de las enzimas. En los productos modificados se evaluaron Índice de acidez, pH, Índice de Peróxidos y se evaluó la intensidad de sabor. Se determinaron los cambios en la acidez de los productos lipolizados al almacenarlos en dos condiciones de temperatura. Se desarrollaron 5 fórmulas lácteas en polvo variando las concentraciones de grasa y proteína, de acuerdo a una fórmula tipo de acuerdo con la composición proximal del queso tipo Manchego. Las materias primas fueron de la Marca Christian Hansen®.

Resultados y Discusión. Los resultados indican que la preparación enzimática obtenida en el laboratorio tiene una concentración enzimática cien veces menor al de la enzima comercial. Sin embargo, las preparaciones logradas permitieron alcanzar niveles de acidez que repercutieron favorablemente en la generación de sabor. En dicho logro, un factor determinante resultó ser el volumen de agua en el

que se disolvía la preparación. La dosis de enzima que produce los sabores más agradables son para *Rhizopus delemar* 462.96 UI y para *Rhizopus javanicus* 3.361-12 UI. El tiempo de hidrólisis se determinó en 96 h, tiempo en el que no se presentan diferencias significativas con los valores alcanzados a las 72h, pero en el que las propiedades organolépticas de sabor y olor se perciben más intensas. El nivel de acidez alcanzado depende del contenido de grasa de la fórmula y el nivel máximo se logró con 4.26 % de grasa. El rango alcanzado oscila entre 1.74 a 7.3% equivalentes de ácido oleico. Los sabores generados por las enzimas provenientes de los dos microorganismos son similares, pero los niveles de acidez alcanzados son ligeramente inferiores con *Rhizopus delemar*. Esto puede deberse a diferencias en afinidad por triacilgliceroles. A pesar de las diferencias en actividad enzimática, las preparaciones modificadas pueden emplearse a la misma dilución como saborizantes.

Se determinaron condiciones de inactivación térmica de la enzima para asegurar que no se presentasen cambios en el almacenamiento. Las condiciones de inactivación óptimas fueron de 5 minutos a 80°C. Después de 5 meses de almacenamiento en todas las formulaciones y en todas las dosis enzimáticas se observó un aumento en el índice de acidez, que llegó a 9.28%. Tras el período de almacenamiento se observan diferencias no significativas en los valores de acidez en presencia de estabilizante en la fórmulas. Las muestras pueden almacenarse indistintamente en refrigeración o en congelación.

Bibliografía

- 1) Moskowitz, G. Et al., 1987. Enzyme modified cheese technology. J. Dairy Sci. 60, 1761-1769
- 2) Picon, A., et al. 1994. The effect of liposome encapsulation of chymosin derived by fermentation on Manchego cheese ripening. J. Dairy Sci 77(1), 16-23
- 3) Martínez, P., Christen, . y Farrés, A. 1993. Medium optimization using a fractionate factorial design for lipase production by *R. Delemar*. J. Ferment. Bioeng. 76(2), 94-98.