



BIORREMEDIACIÓN ENZIMÁTICA DE RESIDUALES RICOS EN GRASAS Y ACEITES

Ana I. Lazo Montesino¹, Janny Coca Armas¹, Miguel Díaz Marrero¹, Julio Dustet Mendoza¹,
José L. Martínez Hernández² *

¹Depto. de Biotecnología. CIPRO, ISPJAE. Habana Cuba. Dpto. de Biotecnología, Fac. de Ciencias Químicas,

²Universidad Autónoma de Coahuila. Saltillo, Coahuila, México. Tel. 415-57-52, Fax: 415-95-34,

Email: hernan70@terra.com.mx

Palabras clave: biorremediación enzimática, enzimas, lipasas.

Introducción. La aplicación de las lipasas en la biorremediación enzimática tiene un papel relevante, ya que son capaces de desdoblar sustancias químicas indeseables como las grasas, aceites y otros sustratos presentes en las aguas residuales dando lugar a sustancias más simples y fáciles de degradar por otros microorganismos. Las lipasas o acilglicerol éster hidrolasas son enzimas que catalizan la hidrólisis de grasas y aceites, dando lugar a la formación de glicerol y ácidos grasos (1, 2, 3).

El objetivo fundamental del presente trabajo es probar la efectividad de las enzimas lipasas obtenidas a partir de una cepa de *Aspergillus niger* J-1 e inmovilizadas en gel octil, en la degradación de residuales líquidos ricos en grasas y aceites, así como estudiar la influencia del pH y la concentración de enzima, mediante un diseño de experimento de superficie respuesta 3².

Metodología. A partir de una cepa de *Aspergillus niger* J-1, se realizaron dos fermentaciones, filtrando al vacío y centrifugando a 120 000 rpm al cuarto día de fermentación, donde se obtuvo la mayor actividad lipolítica. El crudo enzimático se inmovilizó en soporte selectivo gel octil agarosa. Para probar la efectividad de dicha enzima inmovilizada en la degradación de residuales ricos en grasas y aceites, se llevaron a cabo dos diseños de experimento de superficie respuesta 3², estudiándose la influencia del pH y la concentración de enzima inmovilizada en el porcentaje de remoción de grasas y aceites tanto para residual sintético como para residual industrial proveniente de una planta de Leche. El mejor resultado obtenido para residual sintético se comparó con el resultado obtenido con este mismo residual pero utilizando la enzima comercial Palatase 20 000 L. En todos los casos se utilizó el método de partición-gravimetría (4) para determinar el contenido de grasas y aceites remanente en las muestras a las 96 h de experimentación.

Resultados y discusión. En ambas fermentaciones se obtuvieron valores similares de máxima actividad enzimática y de concentración de proteínas totales, lográndose en ambos casos alrededor de un 93 % de porcentaje de inmovilización. Para el caso del residual sintético el efecto del pH resultó ser negativo y superior al de la concentración de enzima cuyo efecto resultó ser positivo según el diagrama de Pareto

obtenido, ajustándose el siguiente modelo: %Rem = 89.9967-20.5067pH+8.71667enz-28.1067pH²

El mayor porcentaje de remoción obtenido fue de 98,83 a pH 6,64 y 9 mg de enzima en 250 mL de residual sintético tal y como se muestra en la figura.

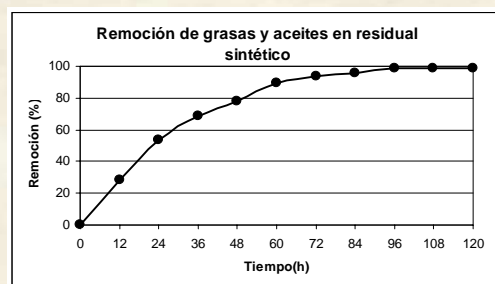


Fig. 1. Cinética de remoción de grasas y aceites en residual sintético con lipasas inmovilizadas en gel octil.

En el residual industrial no se pudo obtener un modelo para el comportamiento del sistema y el mayor porcentaje fue de 98,66 % a pH 8 y 5 mg de enzima. Para el caso de la enzima Palatase 20 000L frente a residual sintético ya a las 48 horas el porcentaje de remoción fue superior al 97 %.

Conclusiones. La enzima lipasa, obtenida en el Laboratorio de Biotecnología Aplicada de la Facultad de Ingeniería Química de la CUJAE, inmovilizada a gel octil resultó ser efectiva en la remoción de grasas y aceites presentes en residuales líquidos, obteniéndose el mayor porcentaje de remoción para el caso del residual sintético. Este resultado es el punto de partida para llegar a obtener un producto biotecnológico para ser usado en la limpieza de trampas de grasas.

Bibliografía.

- Alexander M. (1999). *Biodegradation and Bioremediation*. 2nd ed. Academic Press; 1999.
- Arroyo M. (1998). Immobilised enzymes: Theory, methods of study and applications. *Ars Pharmaceutica*.39(2): 23-39.
- Posorke L. (1984). Industrial scale application of enzymes to the fats and oil industry. *Journal of the American Oil Chemists Society*. 61: 1758-1760.
- Colectivo de autores. Métodos Normalizados para el análisis de aguas potables y residuales. Edition Diaz Santos S.A, España, 1992: Técnica 5520 B, 48-51.