

INCREMENTO EN LA PRODUCCIÓN DE UN BIOCATALIZADOR CON ACTIVIDAD DESULFURIZADORA

Claudia Berdugo Páez, Jimmy Alexander Mena, Julia Raquel Acero y Leonardo Mogollón
 Instituto Colombiano del Petróleo - Ecopetrol
 Km 7 Av Piedecuesta Bucaramanga
 E-mail: cberdugo@ecopetrol.com.co

Palabras clave: *biodesulfurización, lote alimentado*

Introducción. Las emisiones de SO₂ ocasionadas por la combustión de hidrocarburos contribuyen a la contaminación ambiental y a la formación de lluvia ácida. Adicionalmente, se puede presentar envenenamiento de catalizadores en los procesos de ruptura catalítica. La biodesulfurización (BDS) se presenta como una alternativa promisoriosa para la reducción de azufre en corrientes de refinería. Uno de los factores clave para el desarrollo de la tecnología de BDS es el nivel de producción de biocatalizador. Sin embargo, se conocen escasos reportes en materia de producción de biocatalizadores desulfurizadores (1) y las concentraciones celulares logradas resultan insuficientes para el proceso de BDS (2).

En este trabajo se logró incrementar la concentración celular de dos biocatalizadores con actividad desulfurizadora mediante el desarrollo de cultivos lote alimentado (CLA) con dos diferentes estrategias de alimentación. La concentración celular fue duplicada con respecto a desarrollos anteriores del mismo grupo y de otros autores (1).

Metodología. Se trabajó con la cepa patrón IGTS8 (ATCC 53968). El medio de cultivo utilizado fue ICP5 el cual fue estandarizado en el laboratorio de Biotecnología del ICP (3). Los cultivos se realizaron en un fermentador instrumentado de 15 L (Bioflo 3000 *New Brunswick*). Para el desarrollo de los CLA se establecieron perfiles los cuales se realizaron mediante sistemas de alimentación automatizados. La actividad desulfurizadora se verificó en reacciones de contacto con 25% de fase orgánica siguiendo protocolo estandarizado en el ICP (3).

Resultados y Discusión. La velocidad de crecimiento de la cepa en las condiciones de crecimiento evaluadas fue de sólo 0.015 h⁻¹ lo cual limita considerablemente la productividad del cultivo. Wang y Krawiec reportaron una concentración celular máxima de 4.3 gr/L en cultivo lote alimentado. En este trabajo se mantuvo esta concentración con la estrategia de alimentación E1 y se aumentó a 7.3 gr/L con la estrategia E2 (Ver Tabla 1). Otro autor reporta

concentraciones superiores a este trabajo con una cepa de *Rhodococcus* de mayor capacidad proliferativa (2). La utilización de DMSO como única fuente de azufre facilitó la cuantificación celular con respecto a cultivos que utilizan fuentes azufradas disueltas en solventes orgánicos. Adicionalmente, se verificó que esta fuente no inhibe la posterior actividad desulfurizadora en el hidrocarburo, como sucede cuando se utiliza sulfato como fuente azufrada (2).

Tabla 1. Resultados cinéticos y máxima concentración celular en cultivos lote alimentado E1 y E2.

Cultivo	μ h ⁻¹	X _{máx.} (gr/L)	Y _{x/s}
CLA-E1	0.014	4.3	0.38
CLA-E1 Dupl.	0.015	3.7	0.29
CLA-E2	0.015	5.3	0.53
CLA-E2 Dupl.	0.015	7.3	0.53

Conclusiones. Los resultados indican que desde el punto de vista de proceso puede contribuirse a la viabilidad de la tecnología de BDS incrementando la productividad mediante estrategias de cultivo como las realizadas en este trabajo. Estas estrategias pueden ser combinadas con la optimización de un medio de cultivo para alcanzar mejores rendimientos.

Agradecimiento. Este trabajo fue financiado por el Instituto Colombiano del Petróleo (ICP-Ecopetrol). Se agradece la colaboración de Jorge Torrado, Adriana Salcedo, Alexis Rodríguez, Alix P. Jaimes y Elizabeth Vásquez.

Bibliografía.

1. Wang, P y Krawiec, S (1996). Kinetic Analyses of Desulfurization of DBT by *R. Erythropolis* N1-36 in Batch and Fed Batch cultures. *Appl. Env. Mic.* 62(5): 1670-1675.
2. Honda, H. Sugiyama, H. Saito, I. And Kobayashi, T. (1997). High Cell Density Culture of *Rhodococcus rhodochrous* by pH-Stat Feeding and Dibenzothiophene Degradation. *J. Ferment. Bioeng.* 85 (3). 334-338.
3. Informes trimestrales (1999 - 2000). Proyecto Biodesulfurización de Hidrocarburos. ICP-Ecopetrol Colombia.