

ESTIMULACIÓN DE CULTIVOS MICROBIANOS DEGRADADORES DE DIESEL

Irma Ruíz y Susana Saval

Coordinación de Bioprocesos Ambientales. Instituto de Ingeniería, UNAM

Apdo. Postal 70472 México, D.F. 04510

qfbirma@terra.com.mx; ssb@pumas.iingen.unam.mx

Palabras clave: biorremediación, bioestimulación, alcaloides

Introducción. Se ha demostrado que los microorganismos nativos que actúan en suelos que fueron contaminados tiempo atrás, presentan actividades metabólicas importantes, enfocadas a la biodegradación de los contaminantes orgánicos. Esta característica es la que permite que un suelo contaminado pueda ser saneado por atenuación natural, o bien, estimulando la actividad microbiana nativa. Sin embargo, en los suelos recién contaminados se hace necesaria la inoculación de cultivos exógenos, los cuales deben asegurar una biodegradación de los contaminantes rápida y segura. Se han intentado varias formas de bioestimulación, las más comunes son la adición sales minerales, derivados protéicos y otros compuestos, que han dado buenos resultados [1,2]. Este trabajo tuvo como objetivo evaluar la adición de alcaloides naturales como una forma de estimular cultivos microbianos degradadores de diesel, específicamente quinina, cafeína y teofilina.

Metodología. Los experimentos se realizaron con un cultivo enriquecido de bacterias degradadoras de diesel. Se empleó diesel industrial como única fuente de carbono a una concentración del 1% (v/v), equivalente a 8300 mg/l. Los alcaloides se adicionaron a una concentración del 0.1% (p/v). Cada alcaloide se manejó por separado y se realizaron pruebas por triplicado en cada caso. Se agregó un agente tensoactivo para permitir la disolución del diesel en el medio acuoso. Las cinéticas se realizaron en recipientes de 1000 ml conteniendo 600 ml de medio mineral, surfactante, diesel industrial y el alcaloide correspondiente. Se manejaron al mismo tiempo tres controles que fueron: ausencia de alcaloide, adición únicamente de diesel industrial y únicamente adición de surfactante. Se mantuvieron en agitación constante a 250 rpm y 25°C. Las cinéticas duraron 10 días tomando muestras cada 24 horas. Se usó la técnica de Löwry modificada para cuantificar proteína celular. El diesel residual se cuantificó mediante cromatografía de gases.

Resultados y Discusión. La concentración de surfactante no influyó de manera significativa sobre el crecimiento y en cambio permitió la disolución del diesel. La cafeína sólo estimuló el crecimiento en su etapa inicial al disminuir la fase lag y permitió que la degradación se iniciara antes que el control sin alcaloides, sin embargo el porcentaje fue levemente mayor en relación con el control. El cultivo con teofilina, permitió un crecimiento menor al observado con el control sin alcaloide, pero al final del experimento, el porcentaje de degradación fue alto (Fig. 1). Para la quinina, a

pesar de que no hubo una buena degradación, ni buen crecimiento, se observó degradación del diesel.

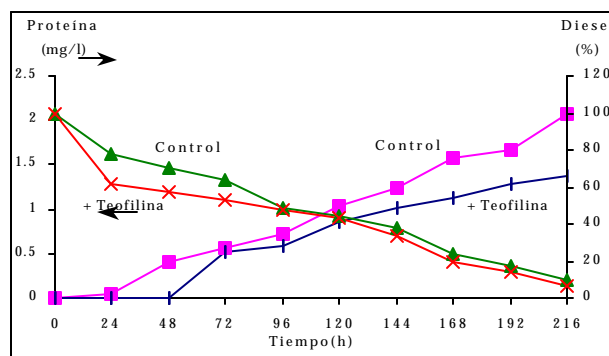


Figura 1. Crecimiento y degradación de diesel en presencia y ausencia de teofilina.

Respecto al rendimiento celular referido al diesel consumido, Y_x , el mayor rendimiento fue para el control, en cambio, en presencia de cualquiera de los alcaloides, el rendimiento fue menor en un 50% para cafeína y teofilina, y 40% para quinina (Tabla 1).

Tabla 1 Rendimiento celular Y_x en función de diesel residual

	Control	Cafeína	Quinina	Teofilina
Biomasa mg/l	2077.87	1395.05	1310.48	1374.85
Diesel residual mg/l	2742.88	3854.89	2791.99	3594.10
Y_x	0.758	0.362	0.469	0.383

Conclusiones. El crecimiento en presencia de cualquiera de los alcaloides fue menor comparado con el control sin alcaloide. Esto indica que los microorganismos utilizan al diesel como fuente de energía y en menor proporción para crecimiento. En presencia de quinina, se obtuvo un crecimiento ligeramente menor al observado con cafeína o teofilina, pero en este caso, con quinina toma más tiempo en alcanzar el mismo porcentaje de degradación de diesel. Para el caso específico de aplicación en campo en procesos de biorremediación, resultaría muy atractivo alcanzar la mayor degradación de diesel en el menor tiempo posible y con la menor producción de biomasa.

Bibliografía

-
1. Ameyama, M., Emiko S., Kazunobu M. and Osao A., 1984, Growth Stimulation of Microorganisms by Pyrroloquinoline Quinone. *Agr.Biol.Chem.* 48(11): 2909-2911.
 2. ZHAO, Q.Y., Piot J.M., Gautier V., Cottenceau G., 1996, Isolation and Characterization of a Bacterial Growth-Stimulating Peptide from a Peptic Bovine Hemoglobin Hydrolysate, *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 45(6): 778-784.
-