

BIODEGRADACION DE DIESEL; EFECTO DEL TIPO DE SUSTRATO Y DE LA RELACION C:N:P

Alfredo Regalado, Lucio Rodríguez, Luis Fernández, Rodolfo Quintero y María del Refugio Trejo
Centro de Investigación en Biotecnología, Universidad Autónoma del Estado de Morelos
Av. Universidad No.1001, Col. Chamilpa, Cuernavaca, Morelos. 62210 MEXICO.
Fax (73) 29 70 30, e-mail: alfred@buzon.uaem.mx

Palabras clave: *biodegradación, hidrocarburos, fase líquida*

Introducción. La biodegradación es un proceso natural llevado a cabo principalmente por bacterias y hongos. Ciertas cepas bacterianas han demostrado habilidad para degradar o transformar sustancias químicas presentes en el diesel. Así mismo, la velocidad de degradación de los hidrocarburos depende del tipo de contaminante y su concentración, así como de la presencia de nutrientes fundamentales como nitrógeno y fósforo.

El presente trabajo pretende estudiar la capacidad degradadora de un consorcio microbiano en dos tipos de diesel y el efecto de utilizar diferentes relaciones de nutrientes en la biodegradación.

Metodología. Se utilizaron dos tipos diferentes de diesel; el primero obtenido del Instituto Mexicano del Petróleo (diesel 1) y el segundo de una estación de gasolina (diesel 2). Las condiciones de trabajo para la biodegradación del diesel 1 y 2 así como para el estudio de efecto de los nutrientes en el medio fueron las siguientes: 15 000 ppm, pH (6.8-7.9) cuenta viable inicial de 1×10^6 UFC/ml, medio mineral (g/l); 4.02, $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$; 1.3, KH_2PO_4 ; 0.5, NH_4Cl , 0.2, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ y 150 RPM. Se utilizaron matraces de 50 ml con volumen de trabajo de 30ml, un matraz (To) fue congelado como tiempo cero y otro matraz (Tf) se colocó en agitación orbital. 0.6 g de HgCl_2 fueron adicionados a un matraz como control (Tc) para inhibir el crecimiento microbiano. Todos los experimentos fueron realizados por triplicado, a 15 días y temperatura ambiente. Se realizó un estudio de biodegradación para el diesel 1 y 2. Posteriormente, se estudió el efecto de diferentes relaciones C:N:P en la biodegradación de diesel 2 utilizando medios con fertilizantes 1 y 2 y el medio mineral basal en relación 100:4.7:4.7, 100:8.6:4.7 y 100:0.83:4.7 respectivamente. Se determinó la concentración de hidrocarburos residuales mediante extracción con DCM obteniendo los resultados por análisis gravimétrico y CG-FID.

Resultados y Discusión. Los resultados obtenidos en la biodegradación de diesel 1 a 15 días muestran una reducción superior al 15% con un aumento en la concentración microbiana de 1 unidad de magnitud. Los resultados obtenidos de la biodegradación del diesel 2 mostraron una reducción aproximada de 9% con una disminución en la cuenta viable de 1 unidad de magnitud. Los resultados obtenidos con una baja biodegradación de diesel 2 pueden ser atribuidos a que contiene compuestos químicos diferentes, los cuales no son fáciles de degradar por el consorcio microbiano, así como a una posible insuficiencia de nutrientes principalmente nitrógeno y fósforo en el medio.

Por esto, se consideró determinar el efecto de la relación C:N:P en la biodegradación del diesel 2 y evaluar el comportamiento del consorcio microbiano. La biodegradación de diesel utilizando el medio con fertilizante 1 fue apenas superior a 8% a pesar de haber aumentado la cuenta viable en 2 unidades de magnitud. La Biodegradación de diesel utilizando el medio con fertilizante 2 fue apenas superior al 10% y se noto un aumento considerable en 4 unidades de magnitud. La biodegradación de diesel utilizando el medio mineral basal fue aproximadamente de 10% aumentando en 3 unidades de magnitud. Los resultados obtenidos de biodegradación muestran que no existe diferencia significativa en la biodegradación de diesel 2, así mismo no existe diferencia significativa en las pérdidas abióticas en los tratamientos siendo aproximadamente de 4% debidas a volatilización. Sin embargo, el efecto de diferentes relaciones de nutrientes si tiene un efecto positivo en el crecimiento microbiano.

Conclusiones. La diferencia de biodegradación de los dos tipos de diesel es notable, considerando que la baja biodegradación de diesel 2 se deba a la presencia de compuestos tóxicos, así como a la acumulación de metabolitos inhibitorios o alcanos recalcitrantes de cadenas largas, aromáticos altamente ramificados o condensados. El efecto de las diferentes relaciones de C,N y P resultó no ser un factor que limite la actividad microbiana sino que la incrementa. Sin embargo, los resultados de biodegradación no mostraron ser significativos entre los tratamientos.

Agradecimientos. Apoyo financiero: Instituto Mexicano del Petróleo, [Fies 95-108-VI]

Bibliografía.

1. Margesin, R and Schinner, F. (1997). Bioremediation of diesel-oil-contaminated Alpine Soils At Low Temperatures. *Appl. Microbiol Biotechnol.* 47:462-468.
2. Ericksson, M.; Swartling, A.; Dalhammar, G. (1998) Biological degradation of diesel fuel in water and soil monitored with solid-phase micro-extraction and GC-MS"; *Applied Microbiology and biotechnology.* 50:129-134.
3. Piehler, M.F and Paerl, H.W. (1996). Enhanced Biodegradation of diesel fuel through the addition of particulate organic carbon and inorganic nutrients in coastal marine waters. *biodegradation.* 7:239-247.