

DEGRADACIÓN DE HIDROCARBUROS DE ACEITE GASTADO EN SUELO, POR MICROORGANISMOS NATIVOS

Karla Eva Hernández Quiroz¹, Carla Verónica Díaz López¹, Vinicio Torres Muñoz¹, Daniel Hernández Castillo², Gpe. Virginia Nevárez-Moorillón¹.

¹Universidad Autónoma de Chihuahua, Facultad de Ciencias Químicas. Apdo. Postal 1542-C 31170 Chihuahua, Chih. Tel/Fax (614) 414-4492, correo electrónico: vnevare@uach.mx ²Centro de Investigación en Materiales Avanzados.

Palabras clave: biorreactor, biodegradación, HTP

Introducción: El aceite lubricante de motor gastado ha sido eliminado por muchos años en el suelo, sin un control de su destino final. Por su composición, el aceite contiene una gran cantidad de hidrocarburos persistentes. Para desintoxicar suelos y aguas contaminados con hidrocarburos, se aprovecha la capacidad metabólica de algunos microorganismos nativos del suelo en la degradación de contaminantes. Los problemas para la biodegradación incluyen la biodisponibilidad del contaminante, así como la cantidad de otros nutrientes (N, P) presentes (1). La adición de nutrientes (bioestimulación) o la adición de bacterias degradadoras de hidrocarburos (bioaumentación) han sido utilizadas como estrategias en la degradación de hidrocarburos en suelo (2).

El objetivo del presente trabajo es comparar la bioestimulación o bioaumentación de hidrocarburos persistentes de aceite de motor gastado en suelo, por bacterias nativas, en biorreactores a escala de laboratorio.

Metodología: Se instalaron biorreactores a escala de laboratorio, conteniendo 6.5 kg de suelo contaminado con aceite lubricante gastado y se les suministró aire por un sistema de bombas. El biorreactor (R1) sirvió como control, añadiéndose agua para mantener humedad; para bioestimulación (R2), se le adicionó fertilizantes como fuente de nitrógeno y fósforo y al tercer biorreactor se le añadió además, un cultivo enriquecido de microorganismos degradadores de hidrocarburos (R3, Bioaumentación). Durante el periodo de estudio (180 días), se determinó la cantidad de aceite gastado remanente por hidrocarburos totales del petróleo (HTP) Método EPA 9071b (3) cada 30 días; además se determinó la cuenta total de microorganismos mesófilos aerobios y degradadores de hidrocarburos (4).

Resultados y discusión: La degradación de HTP's al final del tratamiento en los diversos biorreactores se muestran en la Tabla 1. Con bioestimulación se degradó el 67% de los HTP presentes, siendo el mejor tratamiento.

Tabla 1. Concentración de HTP en los biorreactores al inicio y al final del tratamiento.

Biorreactor	Conc Inicial (mg/Kg)	Conc Final (mg/Kg)	Porcentaje de degradación
R1	553600	600000	
R2	540200	180000	67
R3	666800	360000	47

Los resultados indican que en el suelo existen bacterias nativas degradadoras de hidrocarburos, que sólo requieren de nutrientes minerales (4). Los valores de HTP así como de los microorganismos analizados, se muestran en la Figura 1, para el biorreactor de bioestimulación.

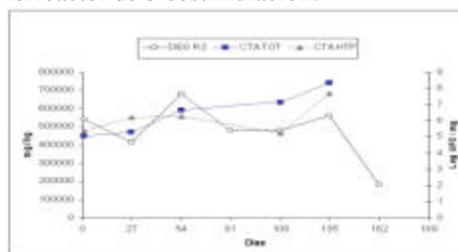


Figura 1. Degradación de TPH en bioestimulación. Cuento de microorganismos mesófilos aerobios (CTA TOT) y degradadores de hidrocarburos (CTA TPH en el mismo biorreactor).

Se observa una disminución en la concentración de HTP al tiempo que las cuentas de microorganismos aumentan. La presencia de microorganismos degradadores de HTP desde el inicio del tratamiento, sugieren que el suelo ha estado contaminado por un largo tiempo, lo que ha favorecido su enriquecimiento de forma natural (2,4).

Conclusiones: El proceso de biorremediación a escala laboratorio fue eficiente para la remoción de aceite gastado en suelo, tanto por bioestimulación como por bioaumentación., con hasta un 67% de degradación después de 180 días. La adición de nutrientes minerales puede ser suficiente en la recuperación de suelos contaminados con hidrocarburos de petróleo persistentes.

Bibliografía

- [1] Grimberg, S., Stringfellow, W. y Aitken M. (1996) Quantifying the Biodegradation of Phenanthrene by *Pseudomonas stutzeri* P16 in the Presence of a Nonionic Surfactant. *Appl Environm Microbiol.* 62(7): 2387-2392
- [2] Thouand, G., Bauda, P., Oudot, J., Kirsch, G., Sutton, C. y Vidalie, J.F. (1999) Laboratory evaluation of crude oil biodegradation with comercial or natural microbial inocula. *Can J Microbiol* 45: 106-115
- [3] U.S. EPA (1999). Test methods for Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods. 3rd. edition Update IIIA. EPA-SW-648
- [4] Nevárez-Moorillón, G.V. (1995). Biodegradation of certain petroleum hydrocarbons contaminants in soil and water by selected bacteria. PhD Thesis. University of North Texas. Denton, Tx. USA.