

ADICIÓN DE NUTRIENTES Y RESIDUOS AGRICOLAS: UNA ALTERNATIVA PARA LA LIMPIEZA DE UN SUELO CONTAMINADO CON LODOS DE PERFORACION

Ana Muñoz, Norma Rojas, Teresa Roldán, Diego Zaragoza y Luis Fernández

Eje Central Lázaro Cárdenas 152 Col. San Bartolo Atepehuacan C.P 07730. Fax 30037705, email: mcolunga@imp.mx.

Palabras clave: *biopilas, hidrocarburos, nutrientes, residuos agrícolas*

Introducción. La tecnología de biopilas es una buena alternativa para la remediación *ex situ* de suelos contaminados con hidrocarburos (HTPs) y/o productos derivados del petróleo, debido a su bajo costo de operación y eficiencia (1). Sin embargo, la biodegradación de los contaminantes en suelo puede verse limitada por las condiciones físicas y nutricionales del mismo (1). En este sentido la adición de residuos agrícolas y nutrientes podría resultar ser una buena estrategia para favorecer las condiciones del suelo y en consecuencia la actividad microbológica responsable de la remoción de hidrocarburos. El objetivo del presente trabajo es evaluar el efecto que tiene la adición de nutrientes y un agente abultante (paja) sobre la capacidad de remoción de hidrocarburos en un suelo mediante la estimulación/aumentación de la microflora nativa

Metodología. Se utilizó un suelo contaminado con 30,000 mg HTPs/kg suelo, proveniente de Huimanguillo, Tabasco. Se establecieron por triplicado, 3 sistemas de 25 Kg c/u: 1) biopilas-control (BC, suelo contaminado) b) biopilas-estimuladas (BE, suelo contaminado con una C/N/P de 100/3/0.5 utilizando urea y K_2HPO_4), y 3) biopilas-paja (BP, suelo contaminado, C/N/P de 100/3/0.5 y paja). Todas las biopilas fueron incubadas a 30°C durante 84 días. Cada tercer día los sistemas se airearon mecánicamente y cada 14 días se realizó la toma de muestras el análisis de humedad, pH, fósforo, cuenta de bacterias totales e hidrocarbonoclastas y hongos totales.

Resultados y Discusión. El pH de BE y aquellas adicionadas con paja (BP) disminuyó ya que al inicio del experimento presentó un valor de 7.8-8.2 y al final de 7.4-7.6; para la BC, el pH se mantuvo cercano a la neutralidad. El fósforo fue consumido hasta un 60% en las BP. En lo que se refiere a la remoción de HTPs, en las BP se observó que se alcanzó una remoción del 40% a los 56 días de tratamiento respecto de las BC (fig 1), para el sistema BE la máxima remoción alcanzada correspondió a un 33% a los 42 días (fig 1). Como se puede observar la adición de las fuentes de nitrógeno y fósforo *per se* incrementan la remoción de HTPs. Sin embargo, el porcentaje de HTPs removidos es mayor al adicionar el agente abultante, lo cual puede deberse a que la paja incrementa la porosidad y evita la compactación del suelo favoreciendo la aireación del sistema. Como consecuencia, la población microbiana fue mayor en las BE y BP, respecto de las BC, durante todo el periodo de incubación (fig 2). El valor máximo de remoción de HTPs y máximo de crecimiento de bacterias (UFC/g s.s) están ligeramente desplazados uno del otro (fig 1 y 2); esta situación podría deberse a la heterogeneidad del sistema.

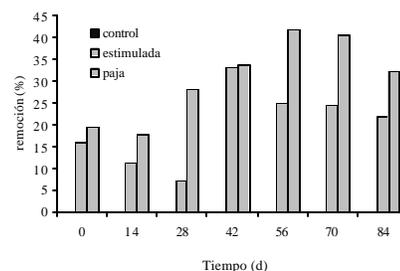


Fig. 1. Porcentaje de remoción de HTPs de los tratamientos respecto de la BC después de 84 días a 30°C.

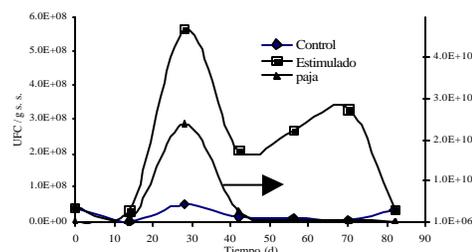


Fig. 2. Perfil de crecimiento de las bacterias hidrocarbonoclastas durante el tratamiento por biopilas de un suelo contaminado

Después de 60 días de tratamiento, se observa (fig 1) una disminución en la remoción de HTPs y un decremento de la población podría relacionarse a un agotamiento de nutrientes biodisponibles disminuyendo así las características físicas con que inicio el experimento. Es importante mencionar que aun cuando el consumo de hidrocarburos disminuye y la población decae, el sistema continúa consumiendo nutrientes y la población microbiana es suficiente para continuar con el proceso de remoción de hidrocarburos.

Conclusiones. La adición de fuentes de nitrógeno y fósforo, estimula la población microbiana hidrocarbonoclasta favoreciendo la remoción de hidrocarburos, sin embargo la mayor remoción se encontró al combinar las variables C/N/P y adición de agente abultante, sugiriendo que la estructura del suelo es un factor limitante en la remoción de HTPs en este tipo de suelos.

Agradecimiento: Proyecto IMP "Atenuación Natural de Sitios Contaminados".

Bibliografía:

1. Cuypers, Ch, Clemens, R, Grotenhuis T, y Rulken W. (2001). Prediction of Petroleum Hydrocarbon Bioavailability in Contaminated Soils and Sediments. *Soil and Sediment Contamination* 10 (5): 459-482.