



EFFECTO DE LA ADICIÓN DE VERMICOMPOSTA Y N-P-K EN LA BIODEGRADACIÓN DE DIESEL EN UN SUELO ARCILLOSO

Pedro González-Luna⁽¹⁾, Irma Reyes-Jaramillo⁽²⁾, Gloria Trejo-Aguilar⁽¹⁾, Mariano Gutiérrez-Rojas⁽¹⁾
y Tania Volke-Sepúlveda⁽¹⁾

⁽¹⁾Departamento de Biotecnología; ⁽²⁾Departamento de Biología. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa
Av. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina, C.P. 09340 México D.F. e-mail: tvs@xanum.uam.mx

Palabras claves: Biodegradación, Suelo arcilloso, Hidrocarburos.

Introducción. La biorremediación de suelos contaminados con hidrocarburos, como el diesel, es un proceso multifactorial, donde intervienen procesos químicos, físicos, fisicoquímicos y biológicos de los constituyentes del suelo. Las arcillas tienen un papel relevante en dichos procesos, debido a su tamaño, superficie específica y capacidad de intercambio iónico, siendo por ello consideradas como la fracción mineral activa del suelo, en contraparte con el humus, en la fracción orgánica. Particularmente las arcillas relación 2:1, del grupo de las esméctitas, se caracterizan por su capacidad de sorción de compuestos inorgánicos (cationes) y orgánicos polares como los hidrocarburos (HC)⁽¹⁾. Debido a sus características, las arcillas dificultan la disponibilidad de los HC para ser consumidos y mineralizados por los microorganismos del suelo.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la adición de vermicomposta y de N-P-K en la biodegradación de diesel en un suelo arcilloso.

Metodología. Para los estudios de biodegradación se utilizaron muestras de 100 g de un suelo arcilloso (42.32 % de arcilla) contaminadas con 5,000 ppm de diesel. Las muestras se colocaron en reactores de 500 mL y se incubaron durante 60 días a 30°C y 70 % de humedad a capacidad de campo. La biodegradación de diesel se evaluó bajo los siguientes tratamientos: (1) control sin vermicomposta y sin N-P-K; (2) adición de vermicomposta (16%); (3) adición de N-P-K (10-1-0.5); (4) adición de vermicomposta (16%) y N-P-K (10-10.5). La relación N-P-K se balanceó con respecto al contenido de carbono en el diesel (85% de C). El consumo de diesel al inicio y final (60 días) del estudio, se cuantificó por cromatografía de gases (CG-FID), de acuerdo a los métodos EPA 3540 y EPA 8015b para hidrocarburos rango diesel (HRD). Cada tratamiento se evaluó por triplicado y los resultados mostrados corresponden al promedio de tres determinaciones.

Resultados y discusión. En la Figura 1 se muestra la biodegradación de HRD después de 60 días de tratamiento. Como se puede observar, para este sistema y bajo las condiciones de trabajo, el tratamiento con el que se obtuvo una mayor biodegradación (78%) fue el 3, en el cual se adicionó N-P-K. Lo anterior, indica que la adición de dichos nutrientes mejora la biodegradación de HRD en un suelo arcilloso. En estudios previos, en los cuales se bioestimuló con fertilizantes un suelo arcilloso, se observó un efecto positivo en la biodegradación de hidrocarburos en 60 días de

tratamiento⁽²⁾. El tratamiento 4 (adición de vermicomposta y N-P-K) presentó un 67% de biodegradación, indicando que la adición de vermicomposta favorece la biodegradación de HRD en un suelo arcilloso, pero que el efecto mayor lo aporta la adición de N-P-K. Estos resultados se corroboran comparando los tratamientos 1 y 2, en donde se observan diferencias significativas entre sí, obteniéndose niveles de biodegradación significativamente menores (57 y 58%, respectivamente) a los tratamientos 3 y 4. Se demostró que la adición solamente de vermicomposta no favorece la biodegradación de HRD en un suelo arcilloso. En un estudio reciente, se agregó composta a un suelo contaminado con HC, se indica que es importante conocer la composición y maduración de dicho corrector orgánico, ya que al haber una fuente de C de más fácil asimilación, el HC fue poco consumido durante los primeros 60 días⁽³⁾.

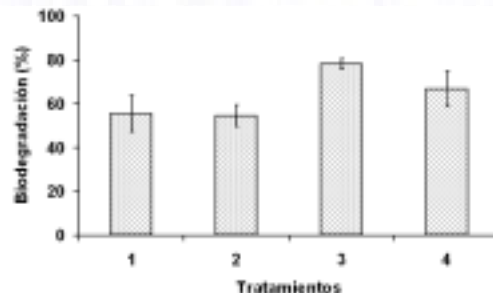


Fig. 1. Biodegradación de HRD en función de diferentes tratamientos después de 60 días de incubación.

Conclusiones. Se encontró que la adición de N-P-K favorece significativamente la biodegradación de hidrocarburos rango diesel en un suelo arcilloso contaminado, en comparación con tratamientos sin dichos nutrientes y adicionados con vermicomposta.

Agradecimientos. CONACYT, beca No. 202359 y PEMEX-Refinación.

Bibliografía

- Bernal, I, Cabezas, C, Espitia, J. y J. Quintero. 2003. Análisis próximo de arcillas para cerámica. *Rev. Acad. Colomb. Cienc.* 27 (105): 569-578.
- Sarkar, D, Ferguson, M, Datta, R y Birnbaum S. 2005. Bioremediation of petroleum hydrocarbons in contaminated soils: Comparison of biosolids addition, carbon supplementation, and monitored natural attenuation. *Environ. Pollut.* 136: 187-195
- Ten, Kh, Kirienko, O, y Imranova L. 2004. Effect of Photosynthetic Products in Soil. *Appl. Biochem. Microbiol.* 40 (2): 181-185.