

PRUEBAS DE BIOTRATABILIDAD DE UN SUELO CONTAMINADO CON DIESEL

Adriana Domínguez, Luis Vilchis, Araceli Pérez, Sergio Palacios y Susana Saval
Coordinación de Bioprocesos Ambientales. Instituto de Ingeniería, UNAM
Apdo. Postal 70472 México, D.F. 04510
adydom@yahoo.com; ssb@pumas.iingen.unam.mx

Palabras clave: biotratabilidad, diesel, biorremediación, texturizantes

Introducción. Antes de aplicar en campo un proceso de biorremediación a suelos contaminados, es conveniente llevar a cabo estudios de biotratabilidad con el fin de identificar las limitantes de la biodegradación, probar nuevas alternativas de operación y predecir el tiempo y alcance propios del proceso (1,2). En este trabajo se realizaron pruebas de biotratabilidad a nivel de mesocosmos, utilizando un suelo contaminado con diesel, adicionado de dos tipos de texturizantes: composta y fibra de coco.

Metodología. Se utilizó un suelo contaminado con una concentración de diesel de 86,926 mg/kg. Como control se utilizó un suelo limpio de un sitio cercano al contaminado. Las pruebas de biotratabilidad se realizaron por triplicado en recipientes de vidrio de 3 kg de capacidad a 26°C y humedad entre 30 y 50 %. Se consideraron diferentes combinaciones de suelo, con los texturizantes composta y fibra de coco; harina de hueso y sales minerales. La cantidad de texturizante se agregó hasta tener una concentración de diesel de 30,000 mg/kg. Las sales minerales se adicionaron en forma de fertilizantes (urea y superfosfato triple) para tener una relación C:N-NH₄⁺:P-PO₄³⁺ de 100:15:0.1 y de 100:10:0.1, para la primera y segunda etapas, respectivamente. Se realizaron muestreos a los 40 y 80 días para evaluar el diesel residual, consumo de nutrimentos y de O₂, producción de CO₂ y contenido de bacterias degradadoras. Al final de cada tratamiento se evaluó el efecto del diesel residual sobre la germinación y crecimiento de semillas de alpiste (*Phalaris canariensis*) y de jitomate (*Lycopersicon esculentum*).

Resultados y Discusión. La concentración de bacterias degradadoras de diesel en el suelo contaminado fue del orden de 10⁷ ufc/g, un valor alto a pesar del pH original que fue de 5.47. Las mezclas sin sales presentaron un mayor consumo de O₂ y producción de CO₂, mientras que en las mezclas con sales el consumo de O₂ fue alto y la producción de CO₂ fue baja, probablemente por una incompleta degradación del diesel. La actividad respirométrica al emplear fibra de coco fue mayor que con la composta y con la mezcla de texturizantes. El contenido de bacterias degradadoras disminuyó en un orden de magnitud al final de todos los tratamientos. Se obtuvo un porcentaje de degradación de diesel en la muestra control del 21.25 % por la gran actividad degradadora de los microorganismos nativos. Los porcentajes de degradación se presentan en el cuadro 1.

Cuadro 1. Comparación de los porcentajes de eliminación de diesel en los diferentes tratamientos

TRATAMIENTO	ELIMINACIÓN DE DIESEL (%)
Control	21.25
Suelo/Composta	72.25
Suelo/Composta/Sales(100:15:0.1)	33.55
Suelo/Fibra de coco	60.69
Suelo/Fibra de coco/Sales (100:15:0.1)	31.75
Suelo/Composta/Fibra de coco	63.28
Suelo/Composta/Fibra de coco/Sales (100:10:0.1)	18.03
Suelo/Composta/Fibra de coco/Harina de hueso	68.48

La adición de sales no tuvo efecto favorable en la degradación del contaminante, incluso el nitrógeno presentó un efecto negativo sobre los microorganismos. Los porcentajes de germinación y emergencia para las semillas de alpiste fueron arriba del 60% en todos los casos, lo que indica que son muy resistentes a altas concentraciones de hidrocarburos. En cambio, las semillas de jitomate fueron más sensibles a concentraciones de diesel superiores a 25,000 mg/kg.

Conclusiones. El suelo contaminado presentó una población autóctona bien adaptada. En general la adición de texturizantes resultó ser una buena opción para la biorremediación del suelo contaminado. La adición de composta dio los mejores resultados para la degradación del diesel. La utilización de fibra de coco favoreció la porosidad y una alta humedad, sin embargo, tiende a adsorber el diesel y lo deja menos accesible para la degradación. La aplicación de fertilizantes no favoreció la degradación, solo permitió simular condiciones de una bioestimulación típica. Las semillas de alpiste y jitomate pueden servir como bioindicadores para calificar el grado de afectación de un suelo contaminado.

Bibliografía

- USEPA, 1991. Guide for conducting treatability studies under CERCLA: USA Environmental Protection Agency. Office of Research and Development, Washington, D.C.
- Madsen E. L., 1991. Determining in situ biodegradation. *Environ. Sci. Technol.* 25(10): 1663-1673.