

BIOESTIMULACIÓN DE UN SUELO INTEMPERIZADO CONTAMINADO CON HIDROCARBUROS DEL ESTADO DE TABASCO

Alejandro Ortiz Osornio, Refugio RodríguezVázquez, Fernando Esparza y Luis Fernández Linares.
Depto. de Biotecnología y Bioingeniería, CINVESTAV-IPN
Av. IPN 2508, San Pedro Zacatenco, México D.F.C.P. 07000. Fax: 5747 38 00 ext 4305, e-mail
alez_o@hotmail.com

Palabras clave: Biorremediación, Bioestimulación, hidrocarburos

Introducción. La presencia de hidrocarburos de petróleo en suelo es una de las contaminaciones más frecuentes del medio ambiente en el sudeste de México, donde estados como Tabasco cuentan con un gran número de yacimientos. La biorremediación de estos suelos además de ser una tecnología limpia y de bajo costo permite recuperar de una forma más eficiente el uso original del suelo, que por lo general son agrícolas. La bioestimulación, que consiste en la adición de elementos nutricionales necesarios para estimular la actividad de los microorganismos que realizan la degradación o transformación de los contaminantes (1). La remoción está influenciada por el tipo de contaminante, la disponibilidad del mismo, tipo de suelo, así como de la presencia de microorganismos con actividad hidrocarbonoclasta. En el presente trabajo se propone el estudio de la bioestimulación de un suelo real contaminado con hidrocarburos mediante la adición de diferentes fuentes y concentraciones de nitrógeno (N), manejando tres relaciones C:N.

Metodología. Se utilizó un suelo proveniente de la zona de Tabasco contaminado con 46 000 ppm de hidrocarburos, el suelo tiene textura migajón-arenoso y una cuenta microbiana de 2.6×10^4 microorganismos totales/g de suelo (peso seco). Para el estudio se colocaron 10 g de suelo en viales de 100mL, a los cuales se les adicionó glucosa al 1% y se ajustó a tres relaciones C:N (100:14.3, 100:9.5 y 100:4.7) con una humedad del 20%. Las fuentes de N utilizadas fueron $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, NaNO_3 y Urea, la fuente de P fue K_2HPO_4 . Como controles se usaron sistemas sin glucosa y sin fuente de N, con glucosa y sin fuente de N y el control abiótico inhibido con HgCl_2 al 2%. El sistema se monitoreo durante 21 días, evaluando crecimiento de los microorganismos por el método indirecto de evolución de CO_2 en cromatografía.

Resultados y discusión. La relación C:N 100:4.7 en el caso de urea y NaNO_3 presentaron el mayor crecimiento de microorganismos, reflejado en la evolución de CO_2 (Fig. 1). La urea además de ser una fuente de nitrógeno, también lo es de carbono, sin embargo, las relaciones más bajas no son tan eficientes para estimular la microflora autóctona. Por otro lado la urea posee 2 grupos NH_2^- , los cuales tiene propiedades ácido-base esto puede tener un efecto negativo en la bioestimulación a medida que se aumenta su concentración; el mismo efecto puede ocurrir con el $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, en donde el catión NH_4^+ , producto de la

disociación del compuesto inhiba el crecimiento bacteriano. Para las 2 relaciones más altas con NaNO_3 el crecimiento se mantuvo durante todo el tiempo experimentado a diferencia de las otras fuentes, esto se puede explicar ya que además de ser una fuente fácilmente asimilable tiene propiedades ácido-base débiles; sin embargo, a concentraciones mayores de NaNO_3 se observa una disminución de la producción de CO_2 . En general, salvo la urea, en la relación 100:4.7, se necesitan de aproximadamente 9 días (incluyendo el tratamiento con glucosa) para iniciar la producción de CO_2 , mientras que los controles sin nutrientes y abiótico no hay producción. En los tratamientos con adición de urea y nitratos se pudo apreciar visualmente el crecimiento de hongos.

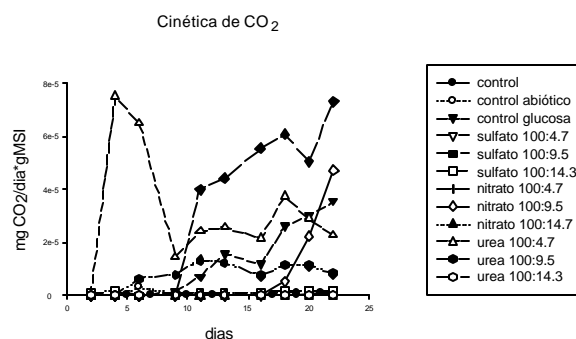


Fig. 1. Cinética de CO_2 con cada uno de los tratamientos

Conclusiones. Las mejores fuentes de N para bioestimular la flora autóctona del suelo estudiado son la urea y el NaNO_3 . El $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, no logra bioestimular el suelo contaminado. Las relaciones más altas de C:N dieron mejores resultados, reflejados en la evolución de CO_2 . La evaluación de la remoción de hidrocarburos evaluados como HTP por infrarojo (en proceso), permitirá determinar el efecto en la degradación de los hidrocarburos.

Agradecimientos: Proyecto FIES 98-30-VI

Bibliografía

1. Comité de biorremediación del Instituto Nacional de Ecología (por publicar)