



BIOREMEDIACIÓN DE SUELOS SALINOS ALCALINOS CONTAMINADOS CON HIDROCARBUROS AROMATICOS

L.A. Betancur-Galvis^{ab}, D. Alvarez-Bernal^a, A.C. Ramos-Valdivia^a and L. Dendooven^a

^aLaboratory of Soil Ecology, Department of Biotechnology and Bioengineering. CINVESTAV-IPN, México D.F, Cp 07360 México. dendoove@cinvestav.mx, Fax: 5550613313

^b Grupo Infección y Cáncer, Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia, Medellín-Colombia.

biosólido, fertilizante, remediación

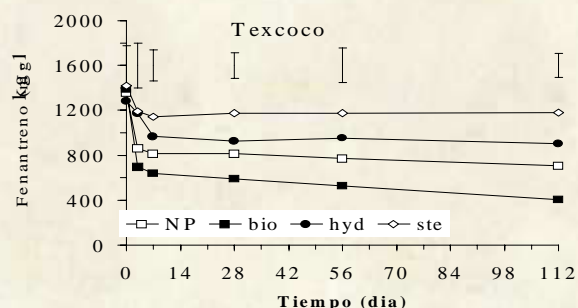
Introducción. Los hidrocarburos policíclicos aromáticos (HAP) son contaminantes ambientales que persisten en los ecosistemas terrestres, y por sus propiedades carcinogénicas urge estudiar estrategias apropiadas de rehabilitación de estos ambientes. Los suelos salinos alcalinos son ecosistemas ambientales extremos donde los procesos de nitrificación y degradación de celulosa son inhibidos (1). Poco se conoce acerca de la capacidad de estos suelos para degradar HAP, y los factores que limitan tales procesos. Rhykerd et al., 1995 (2) encontraron un efecto inhibitorio de la salinidad sobre la degradación de HAP en medios salinos artificiales. Sin embargo diferentes resultados se obtienen cuando se evalúan suelos salinos naturales, ya que los microorganismos que habitan estos ambientes están adaptados a condiciones extremas de salinidad.

En éste estudio, hemos tomado como modelo de suelo salino alcalino, suelos del Exlago de Texcoco para evaluar la degradación de antraceno, fenantreno y benzo(a)pireno, como también el efecto de diferentes nutrientes sobre estos procesos.

Metodología: antraceno (1200 mg Kg^{-1}), fenantreno (520 mg Kg^{-1}) y benzo(a)pireno (280 mg Kg^{-1}) fueron agregados al suelo preincubado por 7 días a 40% de CRA (capacidad de retención de agua), bajo condiciones de laboratorio. Las dinámicas de NH_4^+ (300 mg Kg^{-1}), NO_3^- , PO_4^{3-} (39 mg Kg^{-1}) y HAP fueron monitoreadas en una incubación aerobia a $22 \pm 2^\circ \text{C}$ por 112 días (la cinética se hizo a los 0, 3, 7, 14, 28, 56 y 112 días). Se realizaron cinco tratamientos: suelo control, suelo+ HAP, suelo+HAP+NP, suelo+HAP+biosólido, (suelo+biosólido) esteril+HAP. Los análisis químicos realizados están reportados en Luna et al. 2000 (3), y la extracción de HAP se realizó por el método de sonicación (4). Un suelo agrícola, Acolman, fue tomado como suelo control, al cual se le hizo los mismos tratamientos que el suelo salino.

Resultados y discusión. La concentración de fenantreno no cambio significativamente en ambos suelos estériles. En suelos del Exlago de Texcoco, la concentración de fenantreno fue 1.3 veces mas baja que el suelo estéril, 1.7 y 2.9 veces mas baja en suelos tratados con NP ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ y KH_2PO_4) y biosólido, respectivamente (ver figura). En suelo de Acolman, la concentración de fenantreno fue 2 veces mas baja que en el suelo estéril y 25 veces mas baja en los tratamientos de NP y biosólido. Ésta dinámica de degradación fue muy similar para el antraceno, siendo diferencial según el tipo de suelo, y en el caso del suelo de Texcoco, según el tipo de fertilizante. Para el benzo(a)

pireno (BaP), la estimulación de la degradación fue similar tanto con NP como con biosólido, pero tan solo 1.2 veces menor con respecto al suelo estéril. En nuestro estudio de dinámica de degradación de HAP hemos encontrado que el porcentaje de compuesto secuestrado en el suelo depende, además de otros factores abióticos, de la velocidad de degradación durante los primeros días.



Conclusiones. 1. La adición de NP y biosólido para ambos suelos, incrementó la degradación de los HAP.
2. La degradación de los HAP en suelos del Exlago Texcoco, fue diferencial según el tipo de fertilizante.
3. La degradación de los HAP fue mas baja en suelos del Exlago Texcoco que en suelos de Acolman.
4. En suelos del Exlago Texcoco, el BaP fue mas resistente a la degradación microbiana que en suelos de Acolman.
5. El aumento en la velocidad de degradación de los HAP, en ambos suelos, disminuyó la retención de éstos en forma microbiológicamente no disponible.

Agradecimientos. A la Comisión Nacional de Agua por la autorización para acceder a los suelos del Exlago Texcoco. A Marco Luna-Guido por sus asistencia técnica. A la Secretaria de Relaciones Exteriores de México (SER) por el apoyo a la estudiante Liliana Betancur-Galvis. A CONACYT, investigación que fue financiada con el proyecto 39801-Z

Bibliografía.

- Vega-Jarquín, C., García-Mendoza, M., Jablonowski, N., Luna-Guido, M., Dendooven, L., 2003. Rapid immobilization of applied nitrogen in saline-alkaline soils. *Plant Soil* 256, 379-388.
- Rhykerd R.L., Weaver, R.W., McInnes, K.J., 1995. Influence of salinity on bioremediation of oil in soil. *Environ. Pollut.* 90, 127-130.
- Luna-Guido, M.L., Beltrán-Hernández, R.I., Dendooven, L., 2000. Chemical and biological characteristics of alkaline saline soils from the former Lake Texcoco as affected by artificial drainage. *Biol. Fert. Soils* 32, 102-108.