

ENSAYOS PRELIMINARES DE FITORREMEDIACIÓN EN SUELOS NORPATAGÓNICOS CONTAMINADOS CON HIDROCARBUROS DEL PETRÓLEO

^{1,2}Cecilia E. Silvana Alvaro, ¹Lucas A. Arocena, ³Norma S. Nudelman

¹Laboratorio de Recuperación de Suelos Regionales. Fac. de Ingeniería. Univ. Nac. del Comahue. Buenos Aires 1400 (8300) Neuquén, Argentina. ²Instituto de Investigaciones y Desarrollo en Ingeniería de Procesos, Biotecnología y Energías Alternativas (PROBIEN), CONICET-Univ. Nac. del Comahue. ³Depto de Química Orgánica. FCEyN, (1428) UBA. Argentina. E-mail:silvana_alvaro@hotmail.com

Introducción:

La fitorremediación es una tecnología biológica escasamente estudiada en la zona Norpatagónica cuyo objetivo es degradar, asimilar, metabolizar y/o inmovilizar compuestos orgánicos contaminantes naturales o sintéticos y metales pesados mediante la acción combinada de especies vegetales y microorganismos con capacidad fisiológica y bioquímica que permiten absorber y/o transformar sustancias contaminantes. La fitorremediación está reemplazando anteriores tecnologías utilizadas para la remoción de hidrocarburos en suelo debido a su favorable relación costo de insumos, mano de obra y consumo energético (1). La contaminación del suelo por derrames de petróleo es un problema ambiental que requiere efectivas medidas correctivas en breve plazo. El empleo de especies vegetales que poseen amplia diversidad genética y un sistema radicular de dimensiones aptas para penetrar en los suelos les permite adaptarse en condiciones desfavorables. Las gramíneas, en general, poseen estas características.

El presente trabajo consistió en una evaluación preliminar de la técnica de fitorremediación en suelos norpatagónicos aledaños a la cuenca del río Neuquén, contaminados con hidrocarburos debido a derrames de petróleo. Para el ensayo se utilizó la gramínea agropiro (*Agropyron elongatum*) como especie vegetal modelo. Para evaluar la técnica de fitorremediación se realizaron ensayos de germinación para determinar la fitotoxicidad del suelo contaminado y de invernadero para establecer el efecto del crecimiento vegetal en la reducción de hidrocarburos.

Metodología:

Los protocolos de selección, preservación y caracterización de las muestras de suelos correspondieron a los recomendados por organismos internacionales y fueron utilizados por nuestro grupo de investigación en trabajos previos (2). En las muestras de suelos se determinaron las propiedades fisicoquímicas del mismo y el contenido de hidrocarburos totales (HTP) a los 0, 60 y 120 días. Ambos tratamientos y los análisis químicos se realizaron por triplicado.

Los ensayos de germinación e invernadero se realizaron utilizando agropiro debido a sus características rústicas, capaz de crecer en ambientes semidesérticos, soportar sequías y alta concentración salina. Para facilitar el proceso de fitorremediación al comienzo del experimento el suelo fue adicionado con el fertilizante sintético Triple 15 (fertilizante químico comercial) debido a la baja concentración de fósforo, nitrógeno y materia orgánica de los suelos patagónicos (2). Los resultados se compararon con un tratamiento testigo sin aplicación de fertilizante. Se evaluó la fitotoxicidad del suelo contaminado con petróleo mediante la determinación de los índices de germinación (IG); la evaluación del crecimiento de biomasa vegetal se realizó a los 30, 60 y 120 días mediante ensayos de invernadero.

Resultados:

Los valores del IG obtenidos indican que la adición de fertilizante sintético resultó eficaz, reduciendo la fitotoxicidad de los hidrocarburos ($IG \geq 50\%$) comparada con la obtenida en el tratamiento testigo; la misma tendencia se observó en la producción de biomasa vegetal. A los 60 días el ensayo de invernadero mostró diferencias significativas en el material vegetal generado en el tratamiento con agregado de fertilizante respecto al tratamiento testigo. Esta tendencia se mantuvo hasta concluir el estudio, es decir, la adición del fertilizante sintético benefició el desarrollo vegetal aún en presencia de hidrocarburos. Al finalizar el estudio, los valores de hidrocarburos en suelo se redujeron aproximadamente un 70 % respecto al valor inicial, lo que nos permite inferir que el agropiro resultó apto para fitorremediar suelos patagónicos contaminados con hidrocarburos en las condiciones del presente estudio.

Conclusiones:

La producción de biomasa vegetal de agropiro fue significativamente superior en el tratamiento con agregado de fertilizante sintético comercial, beneficiando el desarrollo de la gramínea aún en presencia del contaminante orgánico estudiado. El crecimiento vegetal disminuyó la concentración de hidrocarburos del petróleo en un porcentaje apreciable respecto al valor inicial.

Se completarán los análisis fitotóxicos con agropiro y se ampliará el estudio utilizando especies vegetales nativas como organismos de prueba, con el objetivo de comparar la evolución del crecimiento vegetal en los distintos cultivos a diferentes concentraciones del contaminante y determinar la concentración de hidrocarburos en raíces y biomasa vegetal.

Referencias:

- (1) Kaushal J., Bhasin S.K., Bhardwaj Punit. *Int. J. Res. Chem. Environ.*, 5(3), 1-9, (2015).
- (2) Alvaro C. E. S., Torre A. M., Nudelman N. S. *Int. J. Res. Chem. Environ.*, 5(2), 18-25, (2015).

Agradecimientos: Este trabajo fue financiado por la Secretaria de Investigación, Proyecto 04-I183, Universidad Nacional del Comahue. Neuquén, Argentina.