

CONDEGRES

VII Simposio Nacional sobre Control de la Degradación y Restauración de Suelos

Bilbao, 23 al 26
de junio de 2015



2015

Año Internacional
de los Suelos

Libro de Comunicaciones

Sesiones 2015:

00 - Conferencia inaugural

01 - Degradación, erosión y desertificación

02 - Secuestro de carbono y cambio global

03 - Contaminación de suelos

04 - Manejo, conservación y restauración de suelos

Editado por:

Ana Aizpurua Insausti
Gerardo Besga Salazar
Susana Virgel Mentxaka

NEIKER-Tecnalia

1ª edición año 2015
ISBN: 978-84-606-9409-0

UTILIZACIÓN CONJUNTA DE TÉCNICAS DE INMOVILIZACIÓN Y FITOEXTRACCIÓN EN LA DESCONTAMINACIÓN DE SUELOS

SALINAS J, GONZÁLEZ V, GARCÍA I, SIMÓN M, DEL MORAL F

Área de Edafología y Química Agrícola. Departamento de Agronomía. Universidad de Almería. Campus de Excelencia Internacional Agroalimentario ceiA3. Ctra. Sacramento s/n. Cañada de San Urbano 04120 Almería. Dpto. Agronomía, CITE IIB, Universidad de Almería
inesgar@ual.es

RESUMEN

Se estudia la viabilidad de la combinación de dos técnicas (estabilización y fitoextracción) a partir del estudio de los lixiviados y de las tasas de fitoextracción. Como enmienda estabilizante se usó lodo de mármol (~ 97% de CaCO_3) y como planta fitoextractora *Brassica juncea* L. El estudio se llevó a cabo en dos suelos (uno ácido y otro básico) contaminados por As, Pb y Zn. La adición de lodo de mármol disminuyó significativamente la concentración de contaminantes en los lixiviados, al tiempo que la fitoextracción de dichos contaminantes siguió siendo relativamente elevada. Por tanto, la utilización conjunta de ambas técnicas reduce significativamente el lavado y dispersión de contaminantes al tiempo que sigue posibilitando su fitoextracción.

Palabras clave: contaminantes, remediación, enmiendas, fitoextracción, lixiviación

INTRODUCCIÓN

Las técnicas de inmovilización y fitoextracción están muy extendidas en el campo de la remediación de suelos. La elección de una u otra técnica dependerá de múltiples factores, y estará determinada por el objetivo perseguido. Las técnicas de fitoextracción tiene como objetivo la extracción de contaminantes de los suelos a través de la vegetación, en general acompañado por adición de agentes quelantes para acelerar el proceso; no obstante, estos agentes promueven el lavado de contaminantes hacia horizontes más profundos y pueden llegar a contaminar las aguas subterráneas, con el riesgo asociado que ello conlleva (Chem et al. 2004). Las técnicas de inmovilización persiguen la fijación de contaminantes en el suelo, preferiblemente en formas no biodisponibles, evitando así su lixiviación y dispersión pero disminuyendo su fitoextracción. El objetivo del estudio fue evaluar la viabilidad de la combinación entre ambas técnicas utilizando una enmienda que inmovilice pero no limite la fitoextracción.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se seleccionaron dos suelos muy contaminados, uno ácido y otro básico. Como enmienda se usó lodo de mármol, añadido en una proporción del 8%, y como planta fitoextractora *Brassica juncea* L. Los suelos enmendados y no enmendados se colocaron en maceteros por triplicado, con un sistema de recogida de lixiviados y de solución del suelo. La experiencia se llevó a cabo en un invernadero con régimen natural día/noche. En cada maceta se sembraron 6 semillas y las tasas de fitoextracción se calcularon a las 8 semanas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el suelo ácido enmendado con lodo de mármol, tanto en lixiviados como en solución del suelo, se incrementó significativamente el pH y disminuyó la conductividad eléctrica. Así mismo, tuvo lugar una disminución significativa de Zn, Pb y As en lixiviados y agua de poro hasta niveles no tóxico para las plantas y dentro de los niveles recomendables para las aguas de riego según la FAO (País y Betton 1977). De forma similar, en el suelo básico (con mayor concentración en As) también tuvo lugar una significativa disminución de estos contaminantes en lixiviados y agua de poro.

En suelo ácido sin enmienda ninguna semilla sobrevivió. En el suelo ácido enmendado fue donde se dio la mayor bioacumulación de metales en *B. juncea*, siendo menor en el suelo básico. Los metales se acumularon fundamentalmente en la raíz siendo el $FT < 1$. Comparando los suelos con y sin enmienda, la disminución de la concentración

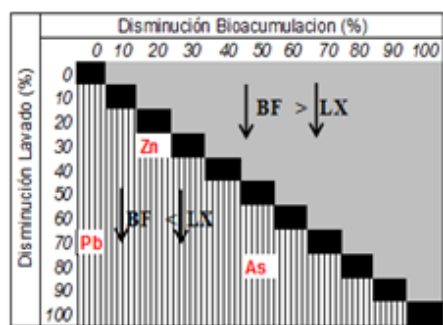


Figura 1. Disminución de la Bioacumulación (%) y de Lixiviación (%) en suelo básico enmendado con respecto al no enmendado

de contaminantes en los lixiviados de los suelos enmendados básicos fue mayor que la disminución de la bioacumulación. Así, la concentración de Zn en lixiviados disminuyó un 30%, mientras que la bioacumulación disminuyó sólo en un 20%. En el caso del Pb disminuyó un 70% en lixiviados y la bioacumulación sólo en un 10%. Por último, en el caso del As, la concentración en lixiviados disminuyó en un 80% y la bioacumulación en un 50% (Fig. 1). En el caso de los suelos ácidos enmendados, este efecto fue mucho más acusado. Así, la concentración de contaminantes en los lixiviados del suelo ácido enmendado disminuyó drásticamente (muy por debajo de los límites tóxicos en dichas soluciones), mientras que la concentración de dichos contaminantes superaron entre 4 y 100 veces los niveles tóxicos en planta.

Por tanto, aunque la adición de lodo de mármol (CaCO_3) disminuyó considerablemente la concentración de contaminantes en los lixiviados, dichos contaminantes pudieron ser absorbidos por la vegetación permitiendo la fitoextracción de los mismos.

CONCLUSIONES

La evaluación conjunta de las tasas de fitoextracción y concentración de contaminantes en lixiviados y solución del suelo, apunta a que la combinación de la inmovilización de contaminantes con CaCO_3 y la fitoextracción con *Brassica juncea* L. podría ser un enfoque adecuado para la remediación de suelos, ya que disminuye significativamente la dispersión de los contaminantes a través de las aguas de escorrentía e infiltración al tiempo que permite su fitoextracción.

REFERENCIAS

- Chen Y, Xiangdong L, Shen Z. 2004. Leaching and uptake of heavy metals by ten different species of plants during an EDTA-assisted phytoextraction process. *Chemosphere* 57: 187-196.
- Pais I, Benton-Jones J. 1997. *The handbook of trace elements*. St. Lucie Press, Boca Raton, FL.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad de España y Fondos FEDER (CGL-2013-49009-C3-3-R)