



CONTROL DE LA DEGRADACIÓN DE LOS SUELOS Y CAMBIO GLOBAL



Valencia, del 8 al 11 de Septiembre de 2009

J. Sánchez Díaz y S. Asins Velis (Eds.)

USO DE ENMIENDAS PARA MEJORAR LA ESTABILIZACIÓN DE ELEMENTOS TRAZA EN SUELOS CONTAMINADOS: EFECTIVIDAD EN EL TIEMPO

P. Madejón, A. Pérez de Mora, P. Burgos, F. Cabrera, E. Madejón

Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla (IRNAS), CSIC. Av. Reina Mercedes 10, 41012. Sevilla. Tel. +34954624711. Fax 0034 954624002. pmadejon@irnase.csic.es

INTRODUCCIÓN

La Recuperación Natural Asistida de suelos contaminados por elementos traza (ET) es una técnica que ayuda a la inactivación *in situ* de los contaminantes mediante el uso de las enmiendas orgánicas e inorgánicas (Adriano, 2004). La aplicación de enmiendas como técnica de bajo coste y reducido manejo está siendo muy utilizada en la recuperación de los suelos contaminados. Sin embargo, existe poca información de la estabilidad y duración de estas enmiendas en los tratamientos de recuperación. Puesto que el contenido total de ET no disminuye con el tiempo, el uso prolongado de estas enmiendas, que a su vez contienen ET, pueden producir una mayor acumulación de los mismos (Pérez de Mora et al., 2006). Por tanto, es necesario seguir investigando sobre la potencial de efectividad de esta técnica. El objetivo de este estudio es la evaluación de la eficiencia del tratamiento con tres enmiendas en la regulación de la disponibilidad de elementos traza en suelos, así como la perduración de dichos tratamientos, para diagnosticar la necesidad de aplicaciones sucesivas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los suelos estudiados están afectados por el vertido minero de Aznalcóllar. La única tarea de recuperación previa al establecimiento del experimento fue la retirada de la capa de lodos y de los primeros 10-15 cm de suelos. Un área de 20x50 m se dividió en 12 parcelas y se establecieron 4 tratamientos, 3 enmiendas procedentes de distintas fuentes y un control (sin enmienda, CO). Las enmiendas utilizadas fueron un compost de biosólido (CB), Leonardita (LE) y espuma de azucarera (EA), a razón de 30 Mg ha⁻¹ (ver características de las enmiendas en Madejón et al., 2009). Las enmiendas se aplicaron en los años 2002 y 2003, dosis 1 (DO1). En 2005 las parcelas se subdividieron en 2 partes y durante dos años más (2005 y 2006) a la mitad de las parcelas se les volvió a añadir las mismas dosis de enmiendas que en los años precedentes (dosis 2, DO2). En 2006 y 2007, 4 y 5 años después del comienzo del experimento, se tomaron muestras de suelo, para las determinaciones de pH, carbono orgánico total (COT) y contenido pseudototal y extraíble con CaCl₂ (0,01M) de elementos traza.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La adición sucesiva de las enmiendas aumentó el pH de los suelos de todas las parcelas, y en aquellas tratadas con enmiendas orgánicas (CB y LE) también se observó aumento de COT (Tabla 1), indicando una mejora de la calidad de los suelos (Pérez de Mora et al., 2006).

Tabla 1. pH, COT (%) y contenido pseudototal de elementos traza (mg kg^{-1}) en suelos de 2006 y 2007 con dosis 1 (última adición en 2003, DO1) dosis 2 (enmendados de nuevo 2005 y 2006, DO2)

Enmienda	Muestreo	Dosis	pH	COT	Cd	Cu	Zn
CO	2006	-	3.82	0.82	2.88	112	212
	2007	-	3.45	0.99	2.57	112	205
EA	2006	DO 1	7.10	1.34	3.26	114	412
		DO 2	7.14	1.20	2.92	113	284
	2007	DO 1	7.28	1.38	2.95	106	358
		DO 2	7.47	1.17	2.94	120	284
CB	2006	DO 1	5.47	1.43	3.33	133	372
		DO 2	6.00	1.84	3.48	134	448
	2007	DO 1	5.58	1.72	2.93	129	332
		DO 2	6.25	2.03	3.38	131	457
LE	2006	DO 1	4.90	1.83	3.32	135	305
		DO 2	6.26	2.43	3.12	117	301
	2007	DO 1	5.27	1.65	2.93	121	265
		DO 2	6.14	3.00	2.87	117	300

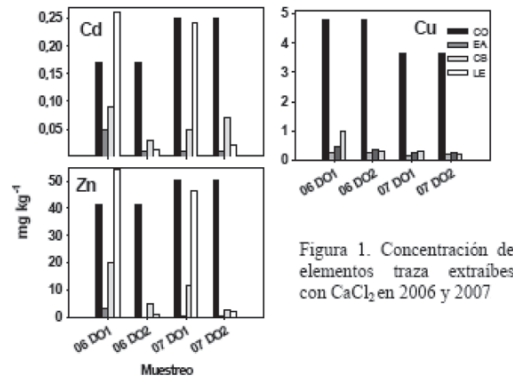


Figura 1. Concentración de elementos traza extraíbles con CaCl_2 en 2006 y 2007

La adición sucesiva de las enmiendas, DO2, (especialmente CB y LE) sólo incrementó ligeramente los valores totales de Zn (Tabla 1). La movilidad de los ET en los suelos, dato fundamental para la valoración del riesgo ambiental y de la “disponibilidad” para las plantas, se estimó a partir de los resultados de la extracción con CaCl_2 . Las concentraciones de Cd y Zn extraídos con CaCl_2 en la parcela tratadas con DO2 fueron más bajas que en DO1, especialmente en las enmiendas CB y LE (Figura 1), siendo el pH un factor determinante en la extractabilidad de estos elementos. Durante todo el experimento, los valores más altos de elementos traza extraídos con CaCl_2 se obtuvieron siempre en los suelos no enmendados (CO).

CONCLUSIONES

La necesidad de adiciones sucesivas de enmiendas depende del tipo de enmienda usada. En el caso de enmiendas inorgánicas, una sola adición podría ser suficiente para promover la atenuación natural de los suelos. Sin embargo, cuando se usan enmiendas orgánicas, la solubilidad de estos compuestos puede incrementar la biodisponibilidad de los elementos traza en el tiempo y puede ser necesarias nuevas adiciones para asegurar procesos de estabilización.

BIBLIOGRAFÍA

- Adriano D.C., Wenzel, W.W., Vangronsveld, J., Bolan, N.S. (2004). Role of assisted natural remediation in environmental cleanup. *Geoderma*, 122: 121-142.
- Madejón E., Madejón, P., Burgos, P., Pérez de Mora, A., Cabrera, F. (2006). Trace elements, pH and organic matter evolution in contaminated soils underassisted natural remediation: A 4-year field study. *J Hard. Mater.*, 162: 931-938.
- Pérez de Mora A., Madejón, E., Burgos, P., Cabrera, F. (2006). Trace element availability and plant growth in a mine-spill contaminated soil under assisted natural remediation I. *Soils. Sci. Total Environ.*, 363: 28-37.