Selenio total y especiación de selenio en suelos de la provincia de Santa Fe, Argentina.

Autores: Lucila Brusa1, Horacio Beldoménico1, Jonatan Schlotthauer1, Mabel Tudino2, Mirna Sigrist1

1 Programa de Investigación y Análisis de Residuos y Contaminantes Químicos, Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe Argentina

2Instituto de Química Física de los Materiales, Medio Ambiente y Energía, INQUIMAE CONICET, Buenos Aires, Argentina

l\_brusa@yahoo.com.ar

La movilidad y la disponibilidad de Selenio en los suelos dependen principalmente de las especies químicas del elemento y su interacción con ciertos factores fisicoquímicos. Los niveles de selenio en productos agroalimentarios varían de acuerdo con su riqueza en suelos y su disponibilidad. En el presente trabajo, el análisis de especiación de selenio se realizó en suelos de uso agrícola de la provincia de Santa Fe, Argentina.

Las muestras fueron tomadas en campo a aproximadamente 20 cm de profundidad, se secaron al aire, se molieron y tamizaron a 200 micrómetros y se secaron a 40°C. La determinación de Se para cada etapa del análisis se especiación se llevó a cabo en un sistema en línea de espectrometría de absorción atómica con generación de hidruros e inyección en flujo (FI-HGAAS). Para la determinación de Se total, las muestras de suelo se digirieron en agua regia a 90-100ºC. La etapa de pre-reducción de Se+6 a Se+4, que se requiere para la determinación cuantitativa de Se por HGAAS, se llevó a cabo en un medio HCl 6 M en plancha calefactora a 90-100°C durante 30 minutos, luego de evaporar las muestras hasta casi sequedad. Las pruebas de recuperación se realizaron en suelos enriquecidos a niveles de 150 μg kg-1 de Se+4 y 150 μg kg-1 de Se+6 y los valores obtenidos oscilaron entre 70-100%. El análisis del material de referencia certificado (CRM NCS DC 73026 Soil) se utilizó para evaluar la precisión del método. No hubo diferencias estadísticamente significativas entre las medias del valor certificado (0,90 ± 0,10 mg kg-1) y el valor encontrado (0,87 ± 0,10 mg kg-1) para Se total. Se utilizó un esquema de extracción secuencial utilizando soluciones extractantes [1] con el propósito de realizar el análisis de especiación de las distintas fracciones. La fracción disponible, que se refiere a Se+6 soluble y Se+4 intercambiable, se extrajo con solución de tampón KH2PO4/K2HPO4 0,1 M a pH 7. El selenio ligado a la materia orgánica del material remanente del suelo se extrajo con 0.1 M K2S2O8 at 90°C. Para ambos extractos, se realizó una reducción previa de Se+6 a Se+4 en línea al FI-HGAAS, en un medio HCl 6 M y temperatura de 100°C, que permitió minimizar las interferencias de la matriz debido a la materia orgánica observada cuando esta etapa se lleva a cabo en un sistema de pre-reducción discontinuo. Los valores de recuperación oscilaron entre 80-95%.

Se analizaron 36 suelos de la provincia de Santa Fe, de zonas rurales de Esperanza, Rafaela, Clason, Galvez, San Justo, San Bernardo y Loma Alta. La concentración máxima hallada del total de muestras fue de 400 μg Se kg-1. Todos mostraron concentraciones de Se disponibles por debajo del LOD de 24 μg kg-1, que pueden relacionarse con los datos existentes de Se total en aguas subterráneas de menos de 10 μg L-1 [2]. La fase orgánica mostró valores entre LOD y 150 μg kg-1. El Se insoluble se calculó como la diferencia entre el Se total y el Se orgánico.

Conclusiones:

Los resultados obtenidos muestran que los suelos analizados se pueden clasificar entre marginales y moderados [3] por su contenido de selenio total el cual se encontró en un rango de 130 a 400 μg kg-1. Sin embargo cabe destacar que en ninguna muestra se detectó selenio biodisponible para un nivel de 24 μg kg-1. Estos resultados se reflejan en los valores obtenidos de ingesta diaria que hemos publicado, los cuales se encuentran por debajo de los niveles recomendados.

Estos resultados nos llevan a concluir que es necesario realizar análisis de especiación de suelos más extensivos en la región, y estudiar la necesidad de llevar a cabo prácticas de fortificación de los suelos o bien de los alimentos.

|  |
| --- |
| *Figura 1. Niveles de concentración de Se total y Se ligado a materia orgánica en muestras de suelo.* |

Bibliografia

[1] Martens D, Suarez D, Environmental Science & Technology 1997, 31, 133

[2] Sigrist M, Brusa L, Campagnoli D, Beldoménico H, Food Chemistry 2012, 134, 4, 1932

[3] Tan Jian’an, editor. The Atlas of Endemic Diseases and their Environment. Beijing, PR China: Science Press, 1989.