



LOMBRICOMPOSTEO COMO UNA ALTERNATIVA EN LA REDUCCIÓN DE LA TOXICIDAD DE CROMO HEXAVALENTE

Martha Angélica Ramírez Tabche¹, Juan José Peña Cabriales¹, María Maldonado Vega², Juan Ramiro Pacheco Aguilar³, José Antonio Vera¹

1 Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Politécnico – Irapuato. CP.36821

2 Centro de Investigación y Asesoría Tecnológica en Cuero y Calzado-Leon.CP.37545

**3 Universidad Autónoma de Querétaro, Facultad de Química-Santiago de Querétaro.C.P. 76148
mtabche@prodigy.net.mx**

Palabras clave: bioindicador, oxido-reducción, dicromato de potasio

Introducción: Los compuestos de cromo (Cr) hexavalente (VI) son altamente tóxicos y están considerados como mutagénicos y carcinogénicos. Estos compuestos son utilizados ampliamente en procesos industriales y los residuos de dichos procesos con frecuencia son descargados al medio ambiente, ocasionando serios problemas de contaminación ambiental (1). Una forma de disminuir la contaminación ambiental por Cr (VI) es la reducción biológica de Cr (VI) a especies trivalentes (III). Se ha enfocado con prioridad a los microorganismos como bacterias y representa un proceso de detoxificación potencial para ser utilizado en la biorremediación (2). Otros organismos utilizados como indicadores ambientales de toxicidad y mejoramiento de suelos son los oligoquetos como la lombriz de tierra (5). Por consiguiente se planteo en este trabajo la aplicación de la lombricultura (cultivo de lombriz en sustratos orgánicos) como una alternativa para la reducción de Cr (VI) a Cr (III) donde se determinaron los valores de toxicidad de Cr (VI) como dicromato de potasio ($K_2Cr_2O_7$) en la reproducción de la lombriz *Eisenia foetida* en el proceso de lombricomposteo de residuos tanto animales como vegetales, valorando su tolerancia a diferentes concentraciones del tóxico ($K_2Cr_2O_7$) en términos de población (3). Asimismo, se evaluó la dosis letal media $-LD_{50}$ durante la exposición de la lombriz *E. foetida* a diferentes dosis: 200,400,800,1000,1200 mg $K_2Cr_2O_7/L$.

Metodología: Experimentalmente, se utilizó la especie de lombriz *Eisenia foetida*, la cual se reprodujo a través del método de compostaje en camas de vidrio. Se adicionaron en cajas de vidrio de 30 cm de largo por 20 cm de ancho por 15 cm de altura, en las cuales se sembraron 30 lombrices por cama. El mantenimiento se hizo con excremento de conejo y alfalfa (1 kg:500 g), respectivamente. La determinación de Cr (VI) se realizó por el método de la difenil carbazida en solución ácida, el complejo colorido fue determinado por espectrofotometría a 540 nm según el Instituto Nacional de Ecología (INE- NOM-AA-44-1981). El análisis de Cr total se efectuó por espectrometría de absorción atómica y por Flama en un equipo Perkin Elmer Mod, HGA-600 (4). Tomando lecturas a una longitud de onda de 357.9 nm, dichas lecturas se transformaron en una curva de calibración con estándares de cromato de concentración de 1-5 ppm Cr.

Resultados: En general, los resultados experimentales mostraron un incremento en la población de *E. foetida* en comparación con el testigo en los tratamientos 200-400 mg $K_2Cr_2O_7/L$. Por otro lado, se determinó una LD_{50} de 800 mg $K_2Cr_2O_7/L$, donde se observó un decremento de más del 50 % de la población de lombriz. Además, se observó como indicador de tolerancia de *E. foetida* al $K_2Cr_2O_7$ en el sustrato experimental, donde se observa un incremento en la talla (diámetro) y tamaño (longitud) de la lombriz en el tratamiento 1200 mg $K_2Cr_2O_7/L$. Por último se elaboró un balance de las concentraciones de Cr (III) y Cr (VI), donde la capacidad de oxido-reducción al dicromato de potasio por la lombriz *E. foetida* en los diferentes tratamientos fue del 90 %.

Conclusiones: Los resultados experimentales indican el potencial del lombricomposteo de residuos animales y vegetales para la atenuación de la toxicidad y transformación del Cr (VI). Ensayos a futuro permitirán establecer el desarrollo de un proyecto de biorremediación con lombriz a nivel industrial.

Agradecimientos: Gracias al Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Politécnico CINVESTAV Unidad Irapuato, Departamento de Biotecnología, área de Microbiología Ambiental a cargo del Dr. Juan José Peña Cabriales por el apoyo brindado en la asesoría y estancia en el laboratorio. Gracias al invaluable apoyo recibido en la recopilación y recomendación bibliográfica por la Dra. Isabelle Barois del Instituto de Ecología de Xalapa.

Bibliografía

- 1.-ARMIENTA, M.A., y Rodríguez, C.R., 1995. *Environmental Exposure to Chromium Compounds in the Valley of Leon, México*. Environ. Health Perspectives., 103:47-51. Instituto de Geofísica Universidad Autónoma de México.
- 2.-DELGADILLO,D.I., 2005. *Valoración de los efectos del agua de curtiduría sobre suelo de uso agrícola en Leon*. Tesis de licenciatura Facultad de Ciencias Químicas Universidad de Guanajuato.
- 3.-DOMINGUEZ J., Edwards C.A, 1997. *Effects of stocking rate and moisture content on the growth and maturation of Eisenia Andrei (Oligochaeta) en excremento de cerdo*. Soil Biology&Biochemistry 29, 734-746.EDWARDS, CA. and Lofty,JR.,1972. Pesticides and earthworms. Report of Rothamsted Experimental Station.
- 4.-Environmental Protection Agency (EPA),2005. *Environmental behaviour of chromium*. Washington, DC.
- 5.-GREIG-SMITH, Becker H, Edwars P.J. and Heimbach F. 1992. *Ecotoxicology of Earthworms*. George J Brown. pp. 70-90.