



BIOASDSORCIÓN DE CADMIO (II) EN SOLUCIÓN POR DIFERENTES BIOMASAS FÚNGICAS

Ismael Acosta R., Olga Brizuela, Ma. Estela Soto, Conrado Gutiérrez G. y María de Guadalupe Moctezuma Z.
CIEP. Facultad de Ciencias Químicas. UASLP. Av. Dr. Manuel Nava No. 6 Zona Universitaria. San Luis Potosí,
S.L.P. C.P. 78320. Tel: 014448262440 ext. 505. Fax: 014448262372. Email: iacosta@uaslp.mx

Palabras clave: Biadsorción, Cadmio, Hongos.

Introducción. La contaminación del agua, aire y suelo por metales pesados es uno de los problemas ambientales más severos, además de ser muy difícil de resolver. Las fuentes más comunes de contaminación por dichos metales pesados son: los procesos de petróleo, las plantas generadoras de energía y los procesos metalúrgicos. El cadmio es el metal pesado más tóxico y su eliminación del medio ambiente es prioritaria (1), tiene muchas aplicaciones: galvanoplastia, protector contra la corrosión, estabilizador de plásticos, además, es carcinogénico, embriotóxico teratogénico y mutagénico, puede causar hiperglicemia, reducir el sistema inmunológico y anemia, debido a que interfiere con el metabolismo del hierro (2). Algunas especies de hongos, han desarrollado una alta resistencia a metales pesados, y diferentes mecanismos para remover iones metálicos, como adsorción a la superficie celular, complejación de exopolisacáridos, acumulación intracelular o precipitación (3,4).

Por lo anterior, el objetivo de este trabajo fue evaluar la remoción de cadmio (II) en solución por 15 biomاسas fúngicas, la quitina comercial y un lodo natural.

Metodología. Los hongos utilizados fueron *Aspergillus flavus* I-V y *Aspergillus fumigatus* I-II resistentes a plomo aislados de una mina de Zimapan, Hgo; *Helminthosporium* sp, *Cladosporium* sp, *Mucor* sp-1 y *Mucor* sp-2, resistentes a zinc, plomo y cobre aislados del medio ambiente de un área cercana a una planta de Zinc de S.L.P.; *M. rouxii* mutante resistente a cobre y plomo, obtenida por mutagénesis con Etilmetanosulfonato, *M. rouxii* IM-80 (silvestre); *Candida albicans* y *Cryptococcus neoformans* resistentes a cromo (VI) y aislados de una tenería en León, Gto, quitina comercial (Sigma chemical Co.) y un lodo natural obtenido de una laguna de desechos industriales de esta ciudad. Para la obtención de la biomasa celular, los hongos (1×10^6 células/mL) se crecieron a 28°C con agitación constante en caldo tioglicolato. Después de 4 días de incubación, se colectó la biomasa por filtración y se lavó con agua tridesionizada estéril y se secó a 80°C por 8 h, y se guardó en un frasco ámbar hasta su uso. Los datos experimentales se obtienen de un matraz que contiene 80 mg de la biomasa a analizar, con 200 mL de una solución de 1000 µg de cadmio (II), en agitación constante, tomando alícuotas de la solución a diferentes tiempos. La concentración de cadmio en solución se determinó por el método colorimétrico de la Ditzona.

Resultados y discusión. De las 17 biomاسas analizadas, las que captaron más eficientemente el Cadmio(II) fueron la cepa silvestre de *M. rouxii* y la de *A. flavus*-I, con 57.6% y 47.0% respectivamente, seguidos del *Helminthosporium*

sp (43.1%), *C. neoformans* (40.2%) y *A. fumigatus* II (36%), mientras que las demás biomاسas analizadas fueron menos eficientes, a las 24 h de incubación a 100 rpm, a pH de 3.0, a 28°C. Hay pocos reportes de la remoción de Cadmio por hongos filamentosos, la mayoría de éstos son en bacterias (5,6), y los hongos reportados son: *Aspergillus* sp, *Penicillium* sp (7), *Fusarium oxisporum*, *Cladosporium cladosporioides*, *Gliocadium roseum* y *Trichoderma koningii* (8), con eficiencias de remoción variables. La remoción del metal depende de diversos factores, como pH, temperatura, materia orgánica, textura del suelo y la presencia de otros iones (8). Las eficiencias de remoción encontradas, indican una posible aplicación de estas biomاسas como bioadsorbentes naturales en sitios altamente contaminados por Cadmio.

Conclusiones. Las biomاسas de *M. rouxii* IM-80 y *M. rouxii* mutante, *A. flavus* V, *Helminthosporium* sp y *A. fumigatus* II, se pueden utilizar solas o combinadas con otras biomاسas para la eliminación de Cadmio en solución de nichos acuáticos contaminados con este metal. La bioadsorción depende del tiempo y temperatura de incubación y del pH.

Bibliografía

- 1.- US Environmental Protection Agency. 1979. Water related environmental Fate of 129 pollutants. EPA-44074-79-029. Wash., D.C: US Environmental Protection Agency.
- 2.- Sanders, C.L. 1986. *Toxicological Aspects of Energy Production*, New York: MacMillan Publishing Company. USA. ISBN =-02948960-1. 158-162.
- 3.- Ariff, A.B., Mel, M., Hasan, M.A. & Karim, M.I.A. 1999. The kinetics and mechanisms of lead(II) biosorption by powdered *Rhizopus oligosporus*. W.J.M.B. 15, 255-260.
- 4.- Laddaga, R.A. & Silver, S. 1985. Cadmium uptake in *E. coli* K-12. *J. Bact.* 162, 1100-1105.
- 5.- Puranick, P.R., Chabukswar, N.S. & Paknikar, K.M. 1995. Cadmium biosorption by *Streptomyces griseus pimprima* waste biomass. *AMB.* 43, 1118-1121.
- 6.- Selatnia, A., Bakhti, M.Z., Madani, L., Kertous, L. & Mansouri, Y. 2004. Biosorption of Cd⁺² from aqueous solution by a NaOH-treated bacterial dead *Streptomyces rimosus* biomass. *Hidrometallurgy.* 75, 11-24.
- 7.- Niu, H., Xu, X.S. & Wang, J.H. 1993. Removal of lead from aqueous solutions by *Penicillium* Biomass. *AMB.* 43, 1118-1121.
- 8.- Massaccesi, G., Romero, C., Cazau, C. & Bucinszky, A.M. 2002. Cadmium removal capacities of filamentous soil fungi isolated from industrially polluted sediments, in La Plata (Argentina). *WJMB.* 18, 817-820.