



PROCESO ANAEROBIO PARA EL TRATAMIENTO DE EFLUENTES DE CURTIDORAS

M. Ruiz Reyes^a, E.M. Escamilla Silva^b

^{a,b}Dpto. de Ingeniería Química, Instituto Tecnológico de Orizaba

Av. Tecnológico y A. García Cubas S/N, C.P. 38010, Celaya, Gto.

Tel. (461) 611-75-75 . Fax. (461)79-79. E-Mail. mreyes_77@hotmail.com^a, eleazar@iqcelaya.itc.mx^b

PALABRAS CLAVE: colocación ortogonal, cromo, UASB

Introducción. Las metodologías tradicionales para el tratamiento del cromo en efluentes de tenerías se basan en la adición de sustancias químicas reductoras, teniendo como resultado la precipitación y sedimentación del metal. Estos procesos son costosos, por lo que su aplicación es limitada. Es por ello que el empleo de sistemas biológicos ha sido propuesta por varios investigadores como un proceso alterno seguro y rentable (1,2). Entre los procesos recientemente desarrollados, el reactor UASB (Upflow Anaerobic Sudge Blanket) presenta gran estabilidad y bioactividad (2). Además los sistemas anaerobios poseen un bajo potencial REDOX, lo que favorece la reducción de metales, como en el caso de Cr(VI) a Cr(III) (3,4). Sin embargo una de las principales limitantes actuales para aplicar esta tecnología es la disponibilidad de inóculo anaerobio.

El desarrollo de este trabajo tiene como fin generar un proceso anaerobio eficiente para el tratamiento de aguas residuales de tenerías y la generación de un consorcio apto para el proceso. Así como la modelación dinámica del sistema, para su análisis fenomenológico.

Metodología. Para generar el consorcio se adaptaron microorganismos del rumen y lodos de la planta de tratamiento de agua residual de la empresa Soria S.A. de C.V. a aguas residuales de tenerías. Para conservar la anaerobiosis los lodos fueron reservados en recipientes cerrados utilizando como sustrato glucosa (2g/l cada semana) y levadura (1g/l cada tercer día). Cada tercer día se removió una porción de la fase líquida sustituyéndola con agua residual junto con los sustratos, con el fin de mantener las condiciones de adaptación. Al consorcio obtenido se le realizaron pruebas preliminares para la identificación de caracteres fenotípicos.

El trabajo experimental se llevó a cabo en un reactor UASB a nivel laboratorio, el cual fue inoculado con consorcio obtenido, operando isotérmicamente a 30°C. Realizando mediciones de Cr (VI) mediante colorimetría y Cr total mediante espectrofotometría de absorción atómica. La medición de biomasa se realizó mediante turbidimetría a 600 nm. Además de mediciones de DQO, conductividad, pH y AGV (5). Para la modelación del sistema se empleo el modelo de dispersión axial, el cual fue resuelto mediante colocación ortogonal para la discretización espacial y Runge-Kutta-Fehlberg para la integración numérica con respecto al tiempo. Los parámetros hidráulicos se obtuvieron experimentalmente empleando LiCl como trazador.

Resultados y discusión. Las bacterias presentes en el consorcio son en su mayoría Gram negativas, principalmente Bacilos sp., parte de estos bacilos son curvados, observándose algunas agrupaciones de estos formando cadenas y Cocos sp. algunos de estos irregulares. La prueba de catalasa confirmó la presencia anaerobiosis. En los análisis de sensibilidad se observó inhibición por cromo en el crecimiento bacteriano. En aguas artificiales (soluciones de K₂Cr₂O₇) la reducción del Cr (VI) a Cr(III) alcanzada fue de 70% aproximadamente. Hasta el momento, en el reactor UASB, la remoción de cromo en efluentes residuales fue de 40% aproximadamente.

Conclusiones. Se han obtenido buenos resultados en cuanto a la bioreducción de Cr(VI) a Cr(III), la reducción de carga orgánica es también favorable, lo que permite el acoplamiento de un sistema secundario para la recuperación de Cr residual. El comportamiento hidráulico del sistema a sido adecuadamente representado por el modelo propuesto, lo que resulta una herramienta importante para el mejoramiento en la eficiencia del proceso.

Agradecimientos. Al Dr. Eleazar M. Escamilla Silva por su apoyo en el desarrollo de este trabajo y sus importantes comentarios respecto al desarrollo de este trabajo. A CONACYT por el apoyo económico recibido para la realización de mis estudios.

Bibliografía.

1. Lettinga, G., Van Velson, A. F., Hobma, S. W. De Zeeuw, W. y Klapwijk, A. (1980). Use of upflow sludge blanket (USB) reactor concept for Biological Wastewater treatment, especially for anaerobic treatment, *Biotechnol.* (22): 699-734.
2. Chávez C, Castillo L, Dendooven L. y Escamilla Silva E. (2005). Poultry Slaughter wastewater treatment with an Up-Flow anaerobic sludge blanket (UASB) Reactor. *Bioresource Technology.* (96): 1730-1736.
3. Deng, Y.J., Xu, Y.B. (2004). Preliminary study on the treatment effect of wastewater containing Cr(VI) by anaerobic system. *Techniques and Equipment for Environmental Pollution Control.* (12): 76-78.
4. XU Y, XIAO H. (2005). Study on anaerobic treatment of wastewater containing hexavalent chromium. *Journal of Zhejiang University SCIENCE.* (6): 574-579.
5. APHA-AWWA-WPCF. (1989). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 17va Ed. Clesceri, L. S., Greenberg, A. E., Trussell, R.R., American Public Health Association, Estados Unidos de América.