



ESTUDIO DEL PROCESO RESPIRATORIO Y ESTRUCTURA DE UN LODO DESNITRIFICANTE EN PRESENCIA DE ACETATO Y TOLUENO EN UN REACTOR DE LOTE SECUENCIAL (SBR).

Landy Hernández, Germán Buitrón, Jorge Gómez y Flor de María Cuervo-López
Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Depto. de Biotecnología. Av. San Rafael Atlixco 186, Col.
Vicentina, CP 09340. Fax(5)804-4607. E-mail: fmcl@xanum.uam.mx

Palabras clave: Desnitrificación, sustancias exopoliméricas, sedimentabilidad del lodo.

Introducción. Uno de los problemas operacionales más comunes en el tratamiento de aguas residuales es la falta de sedimentabilidad del lodo. Esta falta se ha asociado con las sustancias exopoliméricas (SEP) del lodo, ya que cuando aumenta la concentración de SEP, se presenta inestabilidad en el lodo aún cuando el proceso respiratorio no se vea afectado (1). En sistemas de lote secuencial (SBR), los cambios de sedimentabilidad en el ciclo, son un problema serio. Cuando en el influente se encuentran disolventes como el tolueno, el problema se hace más notorio. El objetivo de este trabajo fue estudiar la fisiología del proceso respiratorio desnitrificante con acetato y tolueno como fuente de energía en un SBR y la sedimentabilidad del lodo a través de las SEP.

Metodología. Se obtuvo un inóculo desnitrificante fisiológicamente estable en un reactor UASB. Con este lodo se inoculó un SBR y se trabajó en dos etapas. En la primera etapa y como referencia, el donador de electrones fue acetato, mientras que en la segunda, fue el tolueno. El NaNO_3 fue el agente oxidante. En ambos casos se utilizó una relación C/N de 1.4, 30°C , pH de 7.0. La duración del ciclo con acetato y tolueno fue de 8 y 72 h, respectivamente.

El NO_3^- y NO_2^- fue medido por electroforesis capilar. La producción de N_2 y CO_2 y el consumo de tolueno fueron medidos por cromatografía de gases (TCD). El acetato y HCO_3^- fueron determinados con un analizador de carbono orgánico total. La sedimentabilidad del lodo fue evaluada mediante IVL y velocidades de sedimentación (V_s). El contenido de exopolímeros (proteínas (PE) y carbohidratos (CE)) fueron extraídos con EDTA (2) y medidos por el método de Lowry (1951) y Dubois (1956) respectivamente (3). Las variables de respuesta fueron las eficiencias de consumo ($E_{\text{C-acetato}}$, $E_{\text{C-tolueno}}$ y $E_{\text{N-NO}_3}$), los rendimientos (Y_{N_2} y $Y_{\text{C-HCO}_3}$), las velocidades específicas de consumo (q_s C-acetato, q_s C-tolueno y q_s N- NO_3) y de producción (q_p N_2 y q_p HCO_3^-).

Resultados y discusión. En la primera etapa con acetato, se obtuvieron $E_{\text{C-acetato}}$ y $E_{\text{N-NO}_3}$ cercanas al 100%, así como Y_{N_2} y $Y_{\text{C-HCO}_3}$ cercanos a 1. Las velocidades con las que se consumieron el nitrato y el acetato, aumentaron un 32% a través de los ciclos. Asimismo, se observó un aumento del 37% en las velocidades de producción de N_2 y C-HCO_3^- . En la segunda etapa con el tolueno, las $E_{\text{C-tolueno}}$ y $E_{\text{N-NO}_3}$ fueron de 84 y 100%, respectivamente. Los Y_{N_2} y $Y_{\text{C-HCO}_3}$ se mantuvieron cercanos a 1. Las velocidades de consumo de

sustratos aumentaron un 46% y las velocidades de producción un 50%. Esto indica que el proceso respiratorio no se vio afectado en presencia de tolueno.

En los ensayos con acetato, el lodo tuvo una buena sedimentabilidad con valores de IVL de 57 ± 1.63 g/ml. La concentración de PE fue de 28 ± 13.51 mg/L, y la de CE fue de 6.16 ± 1.62 mg/L. Cuando se alimentó tolueno, el lodo mantuvo una buena sedimentabilidad y valores de IVL de 40.33 ± 27.54 g/ml. Sin embargo, se encontró que la PE generada fue 47% mayor que con acetato (49.30 ± 32.25 mg/L). En cuanto a los CE, se encontró que la concentración con tolueno fue 70% mayor que con acetato (21.05 ± 9.31 mg/L). Aunque las V_s obtenidas con tolueno disminuyeron un 49%, y las concentraciones de SEP aumentaron, no se presentó pérdida de sedimentabilidad del lodo. Un análisis estadístico mostró que las PE presentan una mejor correlación con las V_s (0.635), que con el IVL (0.087).

Conclusiones. Cuando se utilizó acetato como fuente de electrones, el proceso respiratorio desnitrificante fue netamente desasimilativo. La presencia del tolueno no lo afectó negativamente. A medida que el número de ciclos aumentó, las velocidades de consumo y producción mejoraron un 37% y un 48% con acetato y tolueno respectivamente. La alimentación con tolueno, promovió cambios en la concentración de las PE y CE producidos en el lodo desnitrificante, no obstante, estos cambios en las SEP no afectaron la sedimentabilidad del lodo. Por lo que se puede decir que el sistema SBR puede ser una propuesta tecnológica adecuada.

Agradecimientos. NSF-CONACyT 35982-U

Bibliografía.

1. Cuervo-López, F.M., Martínez, F., Gutiérrez-Rojas, M. Loyola A. and Gómez, J. (1999). *Wat Sci Tech* **40**(8),123-130.
2. Martinez, F., Favela-Torres, E. and Gomez, J. (2000). *Appl. Biochem. Biotechnol.* **87**, 177-187.
3. Martinez, F., Lema, J., Méndez, R., Cuervo-López, F.M. and Gomez, J. (2004). *Bioresource Technology* **94**, 43-48.