

### CARACTERIZACIÓN CINÉTICA DE UN REACTOR DESNITRIFICANTE ALIMENTADO CON METANO EN CONDICIONES ANOXICAS.

Felipe Martínez O. y Flor de María Cuervo-López.

Departamento de Biotecnología, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa  
C.P,09340 Iztapalapa, D.F., México Fax (525) 7244712. E-mail: acar@xanum.uam.mx.

Palabras clave: Metano, desnitrificación, anóxicas.

**Introducción.** El uso de nitratos en la fertilización de suelos, además de las descargas de nitrato por las industrias, son una de las principales causas de eutrofización de los cuerpos de agua. Un contaminante que tiene un fuerte efecto invernadero es el metano. Por tal motivo es de especial interés el control de sus emisiones, promoviendo su consumo, con la finalidad de disminuir su efecto en el cambio climático. Mediante la desnitrificación, metano y nitrato pueden ser eliminados.

El propósito de este trabajo fue el de caracterizar cinéticamente el proceso desnitrificante usando metano como donador de electrones en un reactor SBR

**Metodología.** Se utilizó un reactor SBR de 1.6 L de volumen de trabajo, el cual fue inoculado con  $2.1 \text{ g L}^{-1}$  de lodo. El reactor fue puesto en condiciones desnitrificantes con acetato (SBRa), (ciclos de 6 horas) y posteriormente sustituido por metano (SBRm), (ciclos de 15 días).  $\text{NO}_3^-$  y  $\text{NO}_2^-$  fueron medidos por electroforesis capilar. El carbono orgánico soluble se determinó usando un analizador de carbono (TOC). Los gases ( $\text{O}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$  y  $\text{N}_2\text{O}$ ) fueron determinados por cromatografía de gases. Los sólidos suspendidos volátiles (SSV) de acuerdo con los métodos estándares.

**Resultados y discusión.** En el SBRa la eficiencia en el consumo de acetato ( $E_A$ ) y nitrato ( $E_N$ ) fueron 97.2 y 99.6 %, respectivamente. El rendimiento de  $\text{N}_2$  y de  $\text{HCO}_3^-$  fue 1.0 y 0.96, en cada caso. Las velocidades específicas ( $q$ ,  $\text{g g}^{-1} \text{SSV d}^{-1}$ ) fueron calculadas (Figura 1). La de consumo de acetato ( $q_A$ ) fue  $0.41 \pm 0.14$  y del nitrato ( $q_{\text{NO}_3}$ )  $0.36 \pm 0.1$ . La velocidad específica de producción de  $\text{N}_2$  ( $q_{\text{N}_2}$ ) fue  $0.30 \pm 0.1$ . Este comportamiento fue observado durante 100 ciclos de operación lo que indicó que el proceso desnitrificante fue estable en el reactor SBRa.

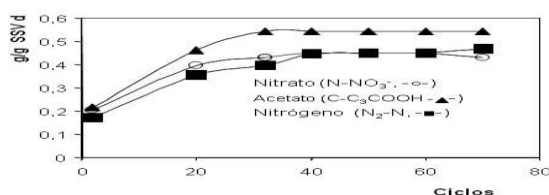


Fig. 1. Velocidades específicas de consumo y producción en SBRa.

En el reactor SBRm, la concentración inicial de  $\text{N-NO}_3^-$  fue de  $0.166 \text{ g L}^{-1}$  y el  $\text{C-CH}_4$  de  $0.200 \text{ g}$ , en el espacio de cabeza. La  $E_N$  fue de 70.5% y la eficiencia de consumo de metano fue de 75.5 %. El nitrato consumido fue reducido a  $\text{N}_2$  ( $Y_{\text{N}_2}$  de 0.85), y el metano fue mineralizado a  $\text{HCO}_3^-$  ( $Y_{\text{HCO}_3^-}$  0.80). El proceso respiratorio fue desasimilativo. Bajo estas condiciones desnitrificantes, se determinaron las velocidades específicas (Figura 2). La  $q_{\text{NO}_3}$  fue  $0.028 \pm 0.03$ , la  $q_M$  fue  $0.034 \pm 0.048$  y la  $q_{\text{N}_2}$  fue  $0.029 \pm 0.04$ . Hasta el ciclo 15 los valores de  $q_M$  fueron similares a los publicados por Islas-Lima y col. (2004) y Raghoebarsing y col. (2006). En el ciclo 16 aumentó 400%, siendo significativo. Los resultados indican que el lodo llevó a cabo la desnitrificación acoplada al metano, en un reactor SBR.

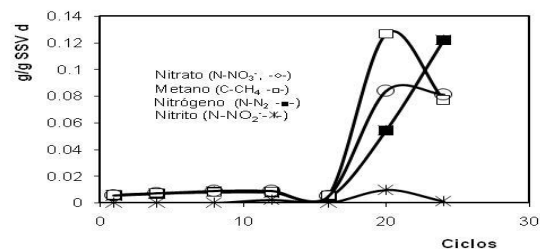


Fig. 2. Velocidades específicas de consumo y producción en el SBRm.

**Conclusiones.** En este trabajo la desnitrificación fue acoplada con el consumo de metano. Con respecto a la  $q_M$ , se observó un incremento del 400% en el ciclo 16 (aproximadamente a un año y medio de operación). Comparada la  $q_M$  con la  $q_A$ , ésta es mayor en 3 órdenes de magnitud.

**Agradecimiento.** SEP-CONACyT, México CB-2005-C001-49748-Z.

#### Bibliografía.

- Islas-Lima, S., Thalasso, F., Gomez-Hernandez, J., (2004). Evidence of anoxic methane oxidation coupled to denitrification. *Water Res.* 38, 13–16.
- Raghoebarsing, A.A., Pol, A., van de Pas-Schoonen, K.T., Smolders, A.J.P., Ettwig, K.F., Rijpstra, I.C., Schouten, S., Sinninghe Damste, J.S., Op den Camp, H.J.M., Jetten, M.S.M., Strous, M., (2006). A microbial consortium couples anaerobic methane oxidation to denitrification. *Nature* 440, 918–921.