



EVALUACIÓN DEL PROCESO DE NITRIFICACIÓN Y DESNITRIFICACIÓN SIMULTÁNEA (SND) DE UN CONSORCIO MICROBIANO DE LA LAGUNA DE TECOCOMULCO, HIDALGO

Valeria Abril Escorza Iglesias, María del Rocío Ramírez Vargas, Yuridia Mercado Flores, Gabriela Alejandra Vázquez Rodríguez, Sergio Alejandro Medina Moreno, Angélica Jiménez González, Laboratorio de Bioprocesos Ambientales, Universidad Politécnica de Pachuca, Zempoala Hgo., C.P. 43830, ajimenez@upp.edu.mx

Palabras clave: consorcio microbiano, proceso de nitrificación y desnitrificación simultánea (SND), reactor en lote

Introducción. Los compuestos nitrogenados provenientes de distintas actividades antropogénicas provocan alteraciones ambientales como la eutrofización y toxicidad en especies acuáticas (1). En este sentido, los procesos de remoción de nitrógeno han adquirido gran importancia, en especial los métodos alternativos que cubren las limitaciones de las técnicas tradicionales. Entre estos, la nitrificación y desnitrificación simultánea (SND por sus siglas en inglés), un método que se efectúa en un solo reactor bajo las mismas condiciones de operación, lo que disminuye los requerimientos energéticos (2). Actualmente no hay un entendimiento común del proceso. No obstante, se ha descrito la actividad de microorganismos nitrificantes y desnitrificantes convencionales debido a los gradientes de oxígeno dentro de flóculos microbianos, así como bacterias heterótrofas capaces de realizar SND usando sustratos orgánicos en condiciones aerobias (3,4). La actividad de este último grupo ha sido estudiada recientemente; sin embargo, no se ha profundizado en el uso de consorcios nativos para mejorar la eficiencia del proceso. Por lo tanto, el presente trabajo tiene como propósito evaluar un sistema SND usando como inóculo un consorcio microbiano de un sistema eutrófico, mediante la operación de un reactor en lote y proponer su uso potencial en procesos de remoción de nitrógeno.

Metodología. El proceso SND fue evaluado en un reactor tipo columna de burbujas con un volumen de reacción igual a 2.5 L de un medio sintético con una C/N=11. El sistema fue operado en lote, a un pH 7.5 y temperatura de 25°C (5). El suministro de aire se controló a un flujo de 0.5 L/min con una OTR=196.8 mgL⁻¹h⁻¹. La biomasa usada como inóculo se obtuvo por sedimentación y centrifugación sucesiva de una mezcla compuesta de agua y sedimentos provenientes de la laguna de Tecocomulco Hgo. El bioreactor fue monitoreado mediante la determinación de DQO, NH₄⁺, NO₂⁻ y NO₃⁻ por técnicas estandarizadas (6).

Resultados. Se instaló y caracterizó un reactor biológico tipo columna de burbujas, obteniendo un coeficiente volumétrico de transferencia de masa (K_La) de 23.7 h⁻¹ con un flujo de 0.5 L/min de aire y tiempo de mezclado de 7s, condiciones bajo las cuales se operó el reactor. A lo largo de seis ciclos de actividad, el consorcio microbiano demostró la capacidad de remover más del 90 % y 60 % de C orgánico y NH₄⁺ respectivamente como se aprecia en la Figura 1. Además, se observó la producción y desaparición de NO₂⁻ y NO₃⁻ en cada uno de los ciclos examinados como se observa en la Figura 2. Lo dicho hasta aquí supone la actividad SND en el reactor biológico, debido a la transformación de NH₄⁺ en NO₂⁻ y NO₃⁻ como intermediarios y la desaparición de los mismos al final del proceso, aunado al consumo de C orgánico como fuente de energía.

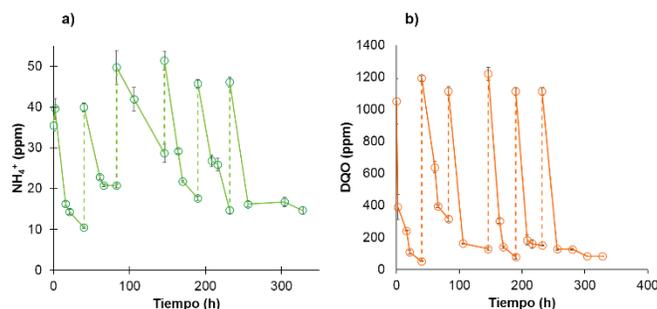


Figura 1. Consumo de C orgánico (a) y NH₄⁺ (b) durante el proceso SND.

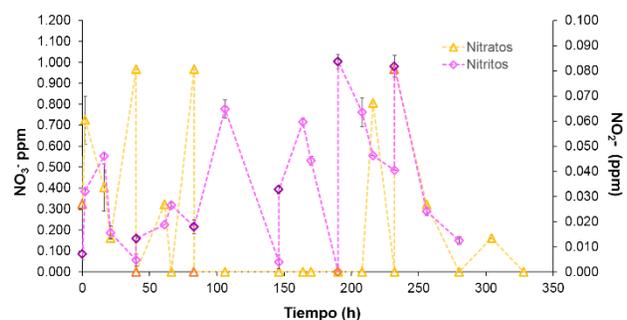


Figura 2. Producción y consumo de NO₂⁻ y NO₃⁻ durante el proceso SND.

Conclusiones. El consorcio microbiano de interés demostró la capacidad de remoción de C orgánico y NH₄⁺, así como la producción de NO₂⁻ y NO₃⁻ sin acumulación en el sistema, aspecto inherente al proceso de nitrificación y desnitrificación simultánea (SND).

Agradecimientos. Este trabajo ha sido realizado bajo financiamiento CONACYT.

Bibliografía.

- He S *et al.* (2009) *J Hazard Mater*, 168(2-3): 704-710.
- Seifi M y Fazaelpoor M (2012). *Appl Math Model*. 36(11):5603-5613.
- Gogina E y Gulshin I (2016). *Procedia Eng*. 153:189-194.
- Zhang J *et al.* (2011) *Bioresour Technol*. 102(21):9866-9869.
- Guo J *et al.* (2013) *Bioresour Technol* 133:59-67.
- APHA (2005) Standard methods for the examination of water and wastewater, 21 ed. American Public Health Association, Washington, USA.

