



ESTUDIO DEL PROCESO DE DESNITRIFICACIÓN MEDIANTE BIOPELÍCULAS DESARROLLADAS EN *Opuntia imbricata* EN UN REACTOR DE FLUJO CONTINUO

Raúl Antonio Alvarado Arroyo, José Gerardo Gaona Lozano, Julio César Mata Berlanga, Silvia Yudith Martínez Amador, Yolanda Garza García, Jesús Rodríguez Martínez.

rantofo@yahoo.com.mx

Palabras clave: desnitrificación, nitrato, biopelículas.

Introducción. El problema de contaminación por nitrato puede solucionarse por medio del proceso de desnitrificación que la llevan a cabo una diversidad de bacterias de subclases del grupo Proteobacteria, además de levaduras y arqueas. La nitrato reductasa es la enzima fundamental en la desnitrificación porque cataliza el primer paso clave que conduce a un intermediario gaseoso. La reacción general de la desnitrificación es: $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO} \rightarrow \text{N}_2\text{O} \rightarrow \text{N}_2$ (4). La eliminación de nitrato por microorganismos es la forma más económica y ambientalmente favorable de degradar nitrato debido a su eficacia al emplearse a gran escala. Para obtener mejores resultados de esto se tienen que desarrollar poblaciones microbianas con gran actividad metabólica y una buena alternativa es el empleo de biopelículas.

El objetivo de este trabajo es activar el proceso de desnitrificación de agua contaminada con altas concentraciones de nitrato en un reactor de flujo continuo empacado con *Opuntia imbricata* que soporta una biopelícula desnitrificante.

Metodología. Se utilizó un reactor en forma de columna de acrílico con doble chaqueta para recirculación de agua. El reactor se empacó trozos *Opuntia imbricata* para la formación de la biopelícula. El lodo desnitrificante activado desgranulado se agregó al reactor como inóculo. El reactor se mantuvo en sistema Batch 21 días para la formación de la biopelícula a 37° C. Después se monitoreó el proceso desnitrificante en flujo continuo con un TRH de 12 horas. Los parámetros que se evaluaron en los puertos de entrada de alimentación y salida del efluente fueron principalmente la remoción de la materia orgánica (DQO, mg O₂/L) (espectrofotométricamente) (2) y la degradación del ion NO₃⁻ por el método del ácido homotrópico (1).

Resultados y discusión. La eficiencia de remoción (E. R.) de nitrato en el proceso fue de 98.57% (gráfica 1), utilizando una concentración inicial de nitrato de 1000 mg/L, y la eficiencia de remoción de materia orgánica fue de 58.95% (gráfica 2) en las 12 horas de trabajo. La mayor parte de la remoción del nitrato se da en las primeras 3.3 horas de trabajo. Una concentración inicial de 1000 mg NO₃⁻/L es más alta que otras concentraciones que se han utilizado en estudios anteriores de desnitrificación como el estudio realizado por Mosquera et al. (3) en que se utilizaron 700 mg NO₃⁻/L inicialmente.

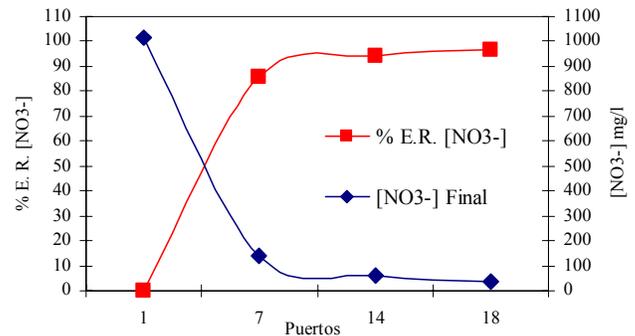


Figura 1. Consumo del ion nitrato en diferentes puertos del reactor a TRH de 12 h

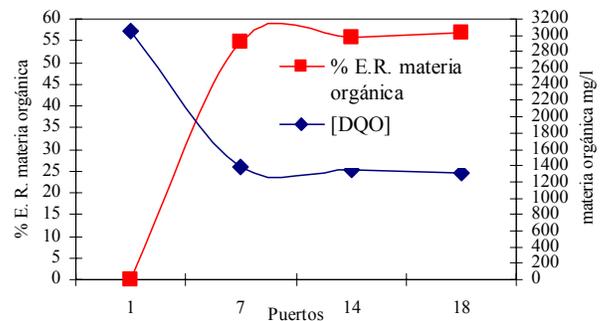


Figura 2. Remoción de materia orgánica (DQO) en diferentes puertos del reactor a TRH de 12 h

Conclusiones: La velocidad inicial a la que disminuye la concentración de nitrato a lo largo del reactor empacado con *O. imbricata* conteniendo biopelícula desnitrificante es más alta que la velocidad a la que disminuye la DQO, lo que indica que el proceso es netamente desnitrificante. La eficiencia de remoción del ion nitrato fue del 98.57%, en un TRH de 12 horas.

Bibliografía.

1. American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Federation. Standard methods for the examination of water and wastewater. 20th ed. APHA-AWWA-WEF. USA.
2. Aguinaga, S. (1996). Demanda Química de Oxígeno. Dirección Nacional de Medio Ambiente. Manual de Procedimientos Analíticos para Aguas y Efluentes. Uruguay. (Código 08303) 1-4.
3. Mosquera, C, Campos, J, Sánchez, M, Méndez, R, Lema, J. (2003). Combined system for biological removal of nitrogen and carbon from a fish cannery wastewater. Journal of Environmental Engineering. 129(9):826-833.
4. Zumft, W. (1997). Cell Biology and Molecular Basis of Denitrification. Microbiology and Molecular Biology Reviews. 61(4):533-616.