

Efecto de la materia orgánica en la conducta metabólica de un consorcio nitrificante

Martha Mercedes Fernández Montiel^{a,b,*}, Sergio Martínez Hernández^b

^a Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Veracruzana, Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán, Zona Universitaria C.P. 91000 Xalapa, Veracruz, México.

^b Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Av. de las Culturas Veracruzanas 101, Col. Emiliano Zapata. C.P. 91090 Xalapa, Veracruz, México.

* sermartinez@uv.mx

Palabras clave: Nitrificación, Nitrógeno, Acetato.

Introducción

Los tratamientos biológicos como la nitrificación son considerados una alternativa sustentable y económica para la eliminación de nitrógeno amoniacal de las aguas residuales (AR). Dentro de las sustancias disueltas en las AR hay elementos orgánicos que pueden ser biodegradables o no, y/o elementos inorgánicos nitrogenados como el amonio, nitrato o nitrito¹. Tanto en efluentes industriales como municipales se puede encontrar el amonio (NH_4) un compuesto contaminante nitrogenado, el cual debido a las actividades humanas presenta un aumento en los últimos años². Aunque la nitrificación es un proceso litoautotrófico, existen estudios que muestran que las bacterias amonio oxidantes presentan cierta capacidad para tolerar o consumir la materia orgánica, a su vez se muestra que las bacterias nitrificantes presentan una alta sensibilidad, efectos tóxicos o inhibitorios por los compuestos orgánicos³.

En este contexto, el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la materia orgánica, adicionada en forma de acetato, en la conducta metabólica de un consorcio microbiano nitrificante.

Parte experimental

El lodo utilizado como inóculo provino de un reactor batch previamente estabilizado en el proceso nitrificante con sedimentos de lagos localizados dentro del Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte de la Universidad Veracruzana. Se realizaron ensayos control y ensayos con materia orgánica en forma de acetato, utilizando botellas serológicas de 120 ml con un volumen de trabajo de 100 ml, teniendo una concentración de inóculo de 2 g/L SSV, 1 mmol de NH_4 (14 mg N-NH^+ /l) y en su

caso 15 mg $\text{C-CH}_3\text{COONa}$ /l. El medio mineral utilizado es el descrito por Martínez-Hernández et al.⁴. Se inyectó aire al sistema para suministrar oxígeno en la fase líquida durante 5 min, posteriormente las botellas fueron selladas con tapones de goma y anillos de aluminio. Entonces, nuevamente se inyectó oxígeno en el espacio de cabeza durante 5 min. El pH del sistema fue de 7.7. Los cultivos se realizaron al menos por duplicado y se incubaron en agitación a 150 rpm y 30 °C. Se midieron las concentraciones a diferentes tiempos de NH^+ (fotometría), NO^- (espectrofotometría) y acetato por cromatografía de gases (CG-FID).

Resultados y discusión

En el ensayo control (sin acetato) alimentado con 1 mmol de NH_4^+ , resultó con una concentración inicial de 16.6 mg N-NH^+ el cual fue consumido en un tiempo aproximado de 43 horas (Fig. 1). Simultáneamente una producción de nitrato fue detectada en el sistema teniendo valores finales de 15.7 mg N-NO^- /l. Bajo estas condiciones se tuvo una eficiencia de consumo de N-NH^+ de 100% y un rendimiento de producción de NO^- de

las eficiencias de consumo de N-NH^+ se mantuvo también cercada al 100%, sin embargo, el rendimiento de producción de NO^- disminuyó a 0.37.

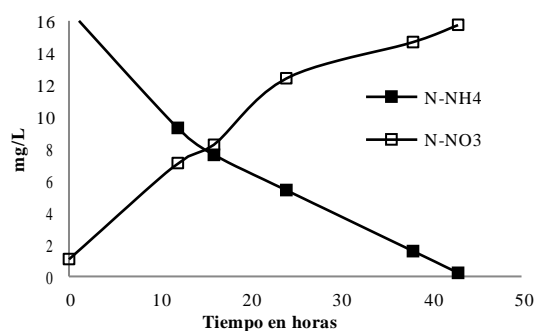


Fig. 1. Ensayo control nitrificante en lote.

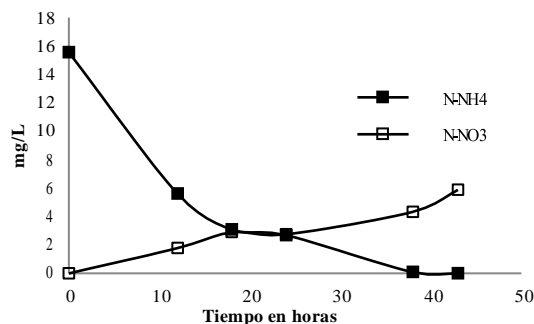


Fig. 2. Ensayo nitrificante en presencia de acetato.

0.94. En los ensayos en presencia de 15 mg $\text{C-CH}_3\text{COO}^-$ (Fig. 2)

Conclusiones

El consorcio nitrificante en presencia de materia orgánica en forma de acetato de sodio fue capaz de consumir todo el amonio presente. No obstante, el rendimiento de producción de nitrato disminuyó un 61%. En este caso el acetato afectó la actividad nitrificante del lodo disminuyendo la oxidación de N-NH^+ a NO^- .

Agradecimientos

SEP-CONACYT, CB 2014 242200.

Referencias

1. Camargo, J.; Alonso, A. Environment international 2006, 32, 831-849.
2. McClelland, J.; Valiela, I. American society of limnology and oceanography, 1998, 43, 577-585.
3. Schweighofer, P.; Nowak, O.; Svardal, K.; Kroiss, H. Water Science and Technology 1996, 33, 39-46.
4. Martínez, S.; Texier, A.; Cuervo, F.; Gómez, J. Journal of hazardous materials 2011, 185, 1592-1595.