



DEGRADACIÓN DE COMPUESTOS AROMÁTICOS CON UN CONSORCIO METANOGÉNICO EN PRESENCIA DE (NO₃) COMO ACEPTORES DE e⁻

Jesús Morlett, *Nagamani Balagurusamy, Jesús Rodríguez, Kalaichelvan Gurumurthy, Yolanda Garza. Depto. de Biotecnología, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Coahuila, Blvd. V. Carranza y J. Cárdenas V., Saltillo, Coahuila, CP 25280. Tel/Fax: (844) 415 57 52, *email: bnagamani@mail.uadec.mx

Palabras clave: compuestos aromáticos – nitratos – microbiología anaerobia

Introducción. La presencia de nitratos ejerce un efecto negativo sobre la actividad metanogénica, debido a la competencia de los donadores de electrones por las bacterias desnitrificantes¹. La inhibición de la actividad metanogénica por el nitrato y sus metabolitos ha sido reportada, sin embargo, el estudio sobre el efecto del nitrato sobre el funcionamiento de los consorcios que degradan los compuestos aromáticos es limitado.

La eficiencia de nitratos sobre el consumo del sustrato y la microbiología relacionada con la degradación de compuestos aromáticos fue evaluada en el presente estudio.

Metodología. Reactores batch con medio mineral de Hungate y diferente compuestos aromáticos, viz., fenol, catecol, *p*-fenilendiamina (PDA) y 4-aminobenzoico (4AB), a una concentración de 10 mM, fueron mantenidos por duplicado en este estudio. La concentración de nitratos fue variada de 2.5 y 5C: NO₃. Se mantuvo un control para cada sustrato sin añadir nitratos. Se inoculo con un consorcio derivado del rúmen. Semanalmente fue medida la Demanda Química de Oxígeno (DQO), concentración de nitratos y la formación de metano. El análisis microbiológico fue llevado a cabo por medio de la técnica de "Roll tube"² para bacterias anaerobias totales, bacterias anaerobias que degradan compuestos aromáticos, NMP con medio selectivo para bacterias metanogénicas (BM)², y desnitrificantes (BD)².

Resultados. El porcentaje de remoción del DQO, nitratos, y formación de metano para la mayor concentración de los nitratos se muestran en la Tabla 1. La remoción de la DQO en los controles fue 70% y la producción de metano disminuyo significativamente. Anteriormente Fang y Zhou³ reportaron una reducción en la formación de metano con fenol en presencia de nitratos.

Tabla 1. Remoción de DQO, NO₃ y formación de metano en los reactores conteniendo compuestos aromáticos y nitratos

Sustrato	DQO Inicial (g/L)	Remoción de DQO (%)	Metano (g/L)	Remoción de NO ₃ (%)
Fenol	3.6	97.8	0.97	99.8
Catecol	3.6	94.4	0.64	95.5
4-AB	3.7	98.2	1.03	99.7.
PDA	3.8	96.7	0.02	96.9

Entre los diferentes sustratos probados, los reactores que fueron mantenidos con 4-AB a ambas concentraciones de C:NO₃ mostraron un mayor funcionamiento y un período lag más corto de 4-7 días respectivamente. Los resultados de la

Fig.1 indican que en ambos casos la remoción de la DQO y NO₃ es muy similar (cercana al 100%), sin embargo, hay una amplia diferencia en la producción de metano, dado que el reactor con una menor concentración de nitrato registró una mayor producción de metano y viceversa.

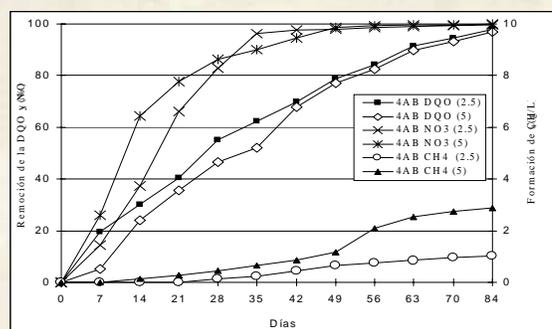


Fig. 1. Cinética de remoción de NO₃ y DQO y formación de metano en reactores batch con 4-AB y nitratos.

El análisis microbiológico reveló que no hubo diferencia significativa en la población de BD en los reactores alimentados con ambas proporciones de nitratos. Pero, en el caso de BM, los reactores con menos nitratos mostraron una mayor población y se relaciona con una mayor formación de metano. El análisis con el microscopio electrónico mostró la presencia de bacterias bacilos cortos y filamentosas.

Conclusión. La presencia de ambas concentraciones de nitratos contribuye a un alto grado de degradación de los sustratos probados, pero la formación de metano se vio afectada por la presencia del nitrato. La presencia de nitratos también tiene una influencia negativa sobre la población de BM. La optimización del nivel de nitratos para los consorcios metanogénicos puede mejorar la degradación de los compuestos aromáticos y óptima formación de metano.

Agradecimiento. A CONACYT por beca para J.Morlett C.

Bibliografía.

- Percheron, G., Bernet, N. y Moletta, R. (1999). Interactions between methanogenic & nitrate reducing bacteria during anaerobic digestion of industrial sulfate rich wastewater. *FEMS Microbiol. Ecol.*, 29: 341-350.
- Ramasamy, K., G.Kalaichelvan and B.Nagamani. 1992. *Working with Anaerobes - Laboratory manual*, Tamil Nadu Agricultural University, Coimbatore, India. p. 87.
- Fang H.P. y G.M. Zhou. 1999. Interactions of methanogens and denitrifiers in degradation of phenols. *J. Environ. Eng.*, 125: 57-63.