

PROTEINAS EXOPOLIMERICAS Y SEDIMENTABILIDAD DE LODOS DESNITRIFICANTES

Flor de María Cuervo López, Jorge Gomez y R.Obdulia González
Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Depto. De Biotecnología.
Av. San Rafael Atlixco 186. Col. Vicentina, CP 09340. Fax (5)804-4712. E-mail: fmcl@xanum.uam.mx

Palabras clave: Sedimentabilidad, proteínas exopoliméricas, desnitrificación

Introducción. Uno de los problemas operacionales más importantes en el tratamiento de aguas residuales está estrechamente relacionado con la falta de sedimentabilidad de los lodos depuradores. Las causas que lo ocasionan no son bien conocidas. Sin embargo, existen evidencias que muestran que el tipo de sustrato y los componentes exopoliméricos del lodo juegan un papel importante (1, 2).

El objetivo del presente trabajo consistió en estudiar el efecto de la fuente de carbono sobre el tipo de las proteínas exopoliméricas formadas y su relación con la sedimentabilidad de un lodo desnitrificante.

Metodología. Se alimentaron tres reactores de flujo ascendente (UASB) desnitrificantes durante 45 días con acetato, lactato o glucosa a una velocidad de carga carbonada (VCC) de 1000 mg C/l.d. Una VCC de 500 mg C/acetato/l.d se utilizó como referencia. El nitrato se midió por electroforesis capilar, la fuente de carbono mediante un analizador de carbono orgánico total, el índice volumétrico del lodo (IVL) y la concentración de sólidos suspendidos por un método estándar, la proteína y los carbohidratos por métodos colorimétricos. Las proteínas (PE) y carbohidratos (CE) exopoliméricos se cuantificaron disgregando el lodo con EDTA, agitación durante 10 min y posterior centrifugación a 3500 g (2). El número y peso molecular aproximado de las PE de cada uno de los 4 ensayos se determinó mediante electroforesis en gel de poliacrilamida con multigradiente (8-12%) y voltaje constante de 150V.

Resultados y Discusión. Los reactores operaron en estado estacionario con una eficiencia de eliminación de NO_3^- de 99%, independientemente de la fuente de carbono. El rendimiento desnitrificante (Y_D) fue > 0.8 y dependiente del tipo de sustrato. En la referencia (500 mg C/acetato/l.d) el lodo mostró buena sedimentabilidad. A 1000 mg C/l.d con lactato o acetato, los lodos flotaron a partir del día 15 y 32 respectivamente. En el caso de la glucosa, no hubo pérdida de sedimentabilidad del lodo, pero se formó espuma. Estos resultados indican un efecto de la fuente de carbono sobre la sedimentabilidad. Sin embargo, el porcentaje de cambio en los valores del IVL con respecto a la referencia, fue mínimo (6.5%), excepto para el caso de acetato, que aumentó en un 82% (Tabla 1). Con los tres sustratos a 1000 mgC/l.d, la relación proteína carbohidrato exopolimérica (P/C) del lodo fue variable y mayor que la del ensayo de referencia (0.28), indicándose con esto un aumento en la PE. Debido a que en los ensayos donde hubo flotación y formación de espuma se encontró un aumento en la P/C, ésta pudo representar en mejor forma el cambio estructural del lodo que los valores del IVL.

Tabla 1. Comportamiento de los reactores cuando hubo flotación de lodos o formación de espuma.

Sustrato-VCC (mg C/l.d)	Relación P/C	IVL g/ml	# de bandas de PE	Peso molecular (KDa)
acetato - 500	0.28 ± 0.08	107	12	40.5 – 122.2
acetato - 1000	0.42 ± 0.16	195	30	12.1 – 89.6
lactato -1000	2.23 ± 0.83	114	27	12.9 – 87.2
glucosa- 1000	0.98 ± 0.48	112	28	12.1 – 99.5

Los resultados de las electroforesis (Tabla 1) indicaron que en la referencia, los pesos moleculares (PM) de las PE variaron entre 122.2 y 40.5 KDa. En los ensayos donde hubo formación de espuma o flotación de lodos, los PM de las PE fluctuaron entre 99.5 y 12.1 KDa, es decir, fueron menores que en los lodos de referencia. Esto sugiere que la estabilidad del lodo está relacionada con el PM de las PE. Al comparar el promedio del número de bandas de PE en los 4 ensayos con respecto al tiempo, un análisis estadístico mostró diferencia significativa ($\alpha=0.005$) entre ellos, indicando dos grupos significativamente diferentes ($\alpha=0.05$): i) el de los lodos que permanecen con buena sedimentación: la referencia y 1000 mg C-glucosa/l.d y ii) el de los lodos con flotación: lactato o acetato a 1000 mg C/l.d. Asimismo, cuando se presentó inestabilidad en los lodos, el número de bandas de PE formadas aumentó con respecto a las de la referencia (Tabla 1). Durante este mismo periodo y para los ensayos de lactato o acetato a 1000 mg C/l.d, un análisis de frecuencia mostró que de las proteínas detectadas, 16 de ellas se encontraron en ambos tratamientos, correspondiendo a un 25% del total de PE. Esto indica que son sólo algunas proteínas las relacionadas con la sedimentabilidad de los lodos.

Conclusiones. La fuente de carbono alimentada al reactor desnitrificante ocasionó cambios en la concentración, en el número y en el peso molecular de las PE formadas. Los cambios en las EP estuvieron relacionados con la sedimentabilidad de los lodos

Agradecimientos. Conacyt 4263P-B9207 y 4002005-G26441B

Referencias 1. Cuervo-López, F.M., Martínez, F., Gutiérrez-Rojas, M, Noyola A. and Gomez, J. (1999). *Wat. Sci. Tech* **40**(8):123-130.

2. Martínez, F., Favela-Torres, E. and Gomez, J. (2000). *Appl. Biochem. Biotechnol.* **87**:177-187.