



CARACTERIZACIÓN ANAEROBIA DE UN LODO GRANULAR: EFECTO DEL TAMAÑO DE PARTÍCULA EN LA ACTIVIDAD ANAEROBIA ESPECÍFICA

Belem Espinosa-Chávez, Francisco J. Cervantes, Elías Razo-Flores, Berenice Celis García
División de Ciencias Ambientales. Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica.
Camino a la Presa San José 2055, CP. 78216. San Luís Potosí, SLP. E-mail: belem@ipicyt.edu.mx

Palabras clave: lodo granular, actividad anaerobia específica

Introducción. Los lodos granulares son densas capas de microorganismos que presentan un metabolismo sintrófico, en el que ninguna de las especies presentes puede degradar los residuos orgánicos complejos en forma individual (1). El gran contenido de biomasa presente en estos gránulos y sus características físicas y microbiológicas les permite tolerar elevadas cargas orgánicas durante el tratamiento de aguas residuales. Estos agregados presentan altas velocidades de sedimentación y su actividad metanogénica específica aumenta a medida que aumenta el diámetro del gránulo (0.27 a 3.03 mm y actividad de 0.1 a 0.5 g DQO-CH₄/g SSV-d) (2). El objetivo del presente trabajo fue caracterizar la actividad metabólica anaerobia de tres diferentes fracciones de lodo granular metanogénico, obtenidas mediante la técnica de tamizado.

Metodología. El lodo granular (LG) utilizado provenía de un reactor UASB industrial que trata efluentes de una procesadora de malta. Mediante la técnica de tamizado se obtuvieron tres diferentes fracciones del LG. Cada una de las fracciones obtenidas y el LG sin fraccionar, se caracterizaron mediante ensayos de actividad sulfatorreductora específica (ASRE) y metanogénica (AME) en botellas serológicas de 125 mL y 60 mL. Los sustratos utilizados fueron acético (3.5 - 1 g DQO/L) para la ASRE y la AME, respectivamente. También se usaron etanol, lactato y propionato para cuantificar la ASRE (3.5 g DQO/L). El inóculo utilizado fueron 2 g SSV/L para la AME y de 1 g SSV/L para la ASRE. La temperatura de incubación fue 30 °C. El metano fue cuantificado por desplazamiento de una solución de NaOH al 3%. La cuantificación de H₂S se realizó de acuerdo al método descrito por Cord-Ruwisch (3). Las bacterias sulfatorreductoras (BSR) fueron cuantificadas mediante el número más probable (NMP) usando el medio Postgate B, con acético y láctico como fuentes de carbono.

Resultados y discusión. Cuando se utilizó etanol como sustrato se observó que la ASRE presentó mayor actividad en todas las fracciones del gránulo incluyendo el LG, observándose una tendencia de mayor actividad a medida que el tamaño del gránulo se redujo. A diferencia de los otros sustratos (láctico, propiónico y acético) con los cuales no se observó un cambio notable en la ASRE con respecto al tamaño del gránulo. La cuantificación de las BSR mediante el NMP mostró que el tamaño más pequeño (0.5 mm) presentó menor cantidad de BSR (2.1x 10⁻⁴ NMP-BSR/mL), seguido de 1.0 y 1.7 mm, mostrando un aumento de BSR correspondiente al tamaño del gránulo (Tabla I). Respecto a

la AME, se observó que ésta aumentó con el tamaño del gránulo (Tabla II), este comportamiento es comparable con lo reportado en la literatura (2) y fue más claro cuando se usó molibdato, como inhibidor de las BSR, indicando que no había competencia entre las BSR y las metanógenas por el acético.

Tabla. I. Comparación de la ASRE y NMP de las BSR con diferentes sustratos en cada fracción de lodo y LG. L: Láctico, A: Acético, E: Etanol y P: Propiónico

Tamaño (mm)	NMP-BSR/mL		g DQO-H ₂ S/g SSV-d			
	L	A	E	L	P	A
LG	110x10 ⁴	93	0.259	0.098	0.091	0.019
1.7	110x10 ⁴	93	0.384	0.198	0.081	0.009
1.0	38x10 ⁴	23	0.441	0.224	0.009	0
0.5	2.1x10 ⁴	9.2	0.551	0.194	0.091	0.031

Tabla. II. Comparación de la AME con y sin inhibidor (molibdato) de las BSR en las diferentes fracciones de lodo.

Tamaño (mm)	g DQO-CH ₄ /g SSV-d	
	Acético	Acético + Molibdato
LG	0.390	0.288
1.7	0.328	0.357
1.0	0.318	0.276
0.5	0.263	0.223

Conclusiones. La AME presentó mayor actividad a medida que aumentó el tamaño del gránulo. Esta tendencia se presentó de manera inversa en la ASRE, observándose que a menor tamaño de gránulo mayor es la ASRE; con los demás sustratos no hubo un cambio notable de ASRE. También se observó que no hay una competencia por el acetato entre las BSR y las metanógenas. La cantidad de BSR presentes en los diferentes tamaños de gránulo fue menor a medida que disminuyó el tamaño del gránulo.

Agradecimientos: Este trabajo fue financiado por el Proyecto SEP-Conacyt 46506

Bibliografía.

- Liu Yu, Xu Hai-Lou, Yang Shu-Fang., and Tay J. (2003) Mechanisms and models for anaerobic granulation in upflow anaerobic sludge blanket reactor. *Water Res.* 37, 661-673.
- Bhunja, P. and Ghangrekar, M.M. (2007) Required minimum granule size in UASB reactor and characteristic variation with size. *Biores. Technol.* 98, 994-999.
- Cord-Ruwisch, R. (1985) A quick method for the determination of dissolved and precipitated sulfides in cultures of sulfate-reducing bacteria. *J Microbiol Methods.* 4, 33-36.