



OXIDACIÓN ANAEROBIA DE CH₄ ACOPLADA A LA REDUCCIÓN DE ANÁLOGOS DE LAS SUSTANCIAS HÚMICAS POR UN SEDIMENTO ANAEROBIO DE LA CIÉNEGA SISAL (YUCATÁN).

Edgardo Valenzuela-Reyes, Francisco J. Cervantes, Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica A.C. División de Ciencias Ambientales, Camino a la Presa San José 2055, Lomas 4^a. Sección, C. P. 78216, San Luis Potosí, México. Tel:+52 444 834 2000 Fax: +52 444 834 2010. Correspondencia: fjcvrantes@ipicyt.edu.mx

Palabras clave: metanotrofia, archaeas, sedimento.

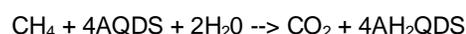
Introducción. La oxidación anaerobia de metano (OAM) es un proceso biológico que ocurre a nivel global en ambientes carentes de O₂ [1]. Este proceso contribuye a disminuir la emisión de CH₄ regulando así la presencia de este potente gas de efecto invernadero en la atmósfera. La AOM requiere la utilización de un aceptor terminal de electrones (ATE). Hasta la fecha se ha documentado la AOM acoplada a los procesos de sulfatorreducción, desnitrificación y reducción de óxidos metálicos. Las quinonas modelo, por ejemplo, la antraquinona-2,6-disulfonato (AQDS) son utilizadas en estudios que exploran la oxidación anaerobia de contaminantes acoplada a la reducción de sustancias húmicas (SH) [2], por tanto, un proceso de oxidación acoplado a la reducción de AQDS tiene un gran potencial de ocurrir también acoplado a la reducción de SH.

El objetivo de este estudio es comprobar si la microbiota de un sedimento anaerobio perteneciente a la Ciénega Sisal (Yucatán, Méx.) puede acoplar la OAM a la reducción de AQDS.

Metodología. Se trabajó con microcosmos (60 mL vol. líquido, 60 mL espacio de cabeza) con sedimento como inóculo y medio basal adicionado con AQDS (10 mM) como ATE. Se establecieron condiciones anaerobias estrictas (N₂/CO₂, 80%/20%) y se inyectó una cantidad conocida de CH₄ (18±0.5 mM). El consumo de metano se monitoreó mediante CG. Se dio seguimiento a la producción de hidroquinona (AH₂QDS) mediante una técnica de espectrometría. A la par, se corrieron controles endógenos (no CH₄), sin ATE (no AQDS) y estériles (autoclave).

Resultados. El primer ciclo de degradación tuvo una duración de 100 días. En este ciclo, 10 mM de AQDS fueron reducidos, y la concentración de CH₄ se vio disminuida en 2.5±0.94 mM. Sin embargo, los controles sin AQDS también mostraron actividad de OAM (0.67±0.75 mM) y los controles sin CH₄ presentaron la misma tasa de reducción de quinona. Esto sugiere la presencia tanto de un ATE como de materia orgánica endógenos en el sedimento. El 2^{do} ciclo de degradación mostró un incremento en la tasa de reducción de quinona, éste ciclo se redujo a 38 días. La relación estequiométrica obtenida fue: 5.5:1 (AH₂QDS producida:CH₄ consumido). El 3^{er} ciclo de degradación (Fig. 1) se redujo a 11 días, el

control endógeno presentó una reducción de AQDS mínima y la relación estequiométrica obtenida es muy cercana a la esperada de la ecuación:



La relación molar estequiométrica obtenida fue de 4.7:1. El control endógeno presentó una reducción de AQDS mínima (Fig. 1 panel inferior) comparada con los microcosmos que contenían CH₄.

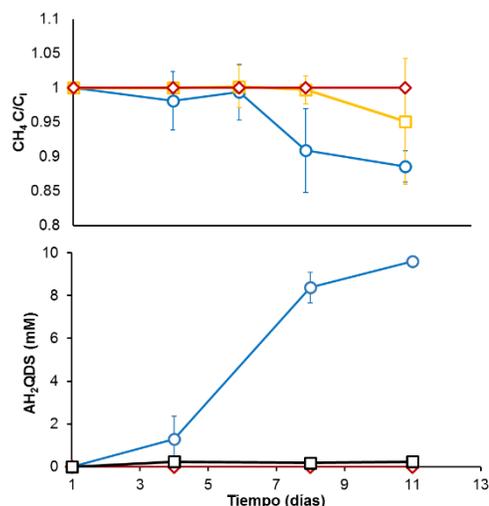


Fig. 1. 3^{er} ciclo de degradación (después de 138 días) La línea azul (—○—) representa el experimento completo (CH₄ + AQDS), línea roja (—◇—) los controles estériles, línea negra (—□—) los controles endógenos (No CH₄) y línea amarilla (—□—) los controles sin aceptor de e⁻ (No AQDS).

Conclusiones. La microbiota del sedimento Sisal puede acoplar la reducción de AQDS a la AOM. Esto da pie a la hipótesis de la existencia de un sumidero de CH₄ que no se ha contemplado en los balances biogeoquímicos del ciclo del carbono, en el cual, los microorganismos reductores del humus podrían jugar un papel clave.

Agradecimiento. Este trabajo fue financiado con recursos del proyecto SEP-CONACYT-155656.

Bibliografía.

1. Barnes R. O., Goldberg E.D. (1976). *Geology*. 4 (5): 297-300.
2. Lovley D.R., Coates J.D., Blunt-Harris E.L., Phillips E.J.P., Woodward J.C. (1996). *Nature*. 382:445-448.