

PRODUCCIÓN CONTINUA DE BIO-HIDRÓGENO UTILIZANDO LACTOSUERO COMO SUSTRATO

Gustavo Dávila Vázquez*, Ciria B. Cota Navarro, Luis M. Rosales-Colunga, Antonio de León Rodríguez, Elías Razo Flores. Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, Camino a la Presa San José 2055, Lomas 4ª sección, C.P. 78216, San Luis Potosí, S.L.P, México. *E-mail: gdv@ciatej.net.mx

Palabras clave: bioenergía, cultivos mixtos, *Clostridium*

Introducción. La obtención de hidrógeno por vía biológica a partir de biomasa (bio-hidrógeno) es atractiva debido a que se desarrolla a condiciones ambiente y a que es considerado un proceso neutro en emisión de CO₂ [1].

En este trabajo se probaron diferentes condiciones de cultivo [carga orgánica (CO) y tiempo de residencia hidráulico (TRH)] con el objetivo de maximizar la velocidad volumétrica de producción de H₂ (VVPH) a partir de lactosuero (LS). Además se estudió la dinámica de la comunidad microbiana desarrollada en el reactor.

Metodología. Se utilizó lodo anaerobio granular (4.5 g SSV/L) como inóculo, llevado a ebullición por 40 min. Los experimentos se efectuaron en un tanque agitado (CSTR) de 3-L (Applikon). El cultivo se operó a 250 rpm, 37°C y a un pH de 5.9 con la adición de NaOH 10M. Se utilizó LS como sustrato y un medio mineral basado en fosfatos con micronutrientes. La comunidad microbiana se estudió mediante PCR-16S rRNA-DGGE.

Resultados y discusión. El reactor se operó durante 65.6 días, en 6 periodos experimentales (A-G) con las condiciones y el desempeño mostrado en el Cuadro 1. Se inició con un TRH de 10h, y se redujo hasta 4h, alimentando 30 g LS/L.

Cuadro 1. Condiciones de operación y desempeño del reactor

Parámetros	Periodos experimentales						
	A	B	C	D	E	F	G
Duración (d)	7.1	22.8	1.7	3.9	8.9	14.9	6.3
TRH (h)	10	6	4	6	6	6	6
CO (g lactosa/L/d)	55.4	92.4	138.6	92.4	115.5	138.6	184.4
VVPH (mmol H ₂ /L/h)	16.4 (5)*	19.3 (4)	4.6 (5.7)	23.3 (7)	36.4 (3)	46.61 (3.7)	45.4 (9.1)
RMH (mol H ₂ /mol lactosa)	2.4 (0.7)*	1.7 (0.36)	1.0 (1.9)	2.1 (0.6)	2.6 (0.2)	2.8 (0.2)	2.0 (0.4)
TAGVs (mg/L)	9723	10642	14600	17399	19133	20378	25617

Del período A al B, se observó un aumento de la VVPH, debido al incremento de la CO. Sin embargo, la posterior reducción del TRH (período B a C) provocó un lavado de

la biomasa acidogénica, lo que redundó en una caída de la VVPH en el TRH de 4h (C). Este lavado se puede observar en la atenuación de la banda F (carriles 11 y 12) de la Fig. 1. Esta banda se identificó como *Clostridium* sp. (96%) y predominó durante el cultivo. Durante este cambio entre los periodos A – C se observó un incremento en la producción de ácidos orgánicos totales (TAGVs) y una disminución en el rendimiento molar de H₂. A partir del periodo D se re-inoculó el reactor y se mantuvo en un TRH de 6h, incrementando progresivamente la CO. Del período D al F, producto del aumento de la CO, también aumentó la VVPH, hasta que en el período G se observó una sobre-carga del reactor, mostrándose la VVPH inestable hacia la baja.

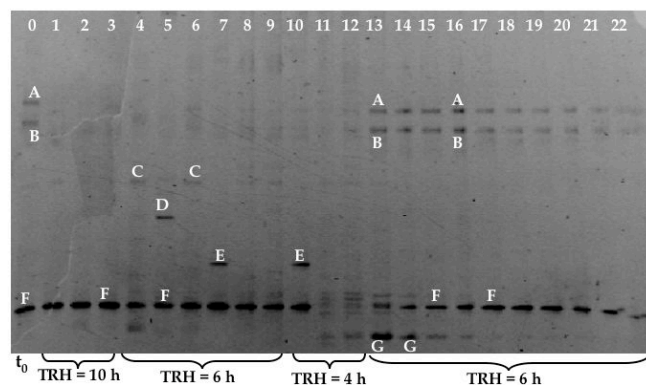


Fig. 1. Perfil de DGGE de los genes parciales 16S rRNA amplificados de 23 muestras del CSTR.

Conclusiones. Se demostró que es posible mejorar considerablemente la VVPH reportada utilizando LS como sustrato y cultivos mixtos en cultivo continuo. Este incremento está también asociado a la permanencia del género *Clostridium* en el reactor. Los resultados son de potencial aplicación en el escalamiento de procesos fermentativos para la producción de energía sustentable.

Agradecimiento. Al Fondo Mixto San Luis Potosí – CONACYT, proyecto FMSLP-2005-C01-23.

Bibliografía.

1. Davila-Vazquez, G, Arriaga, S, Alatraste-Mondragón, F, de León-Rodríguez, A, Rosales-Colunga, LM y Razo-Flores, E. (2008). Fermentative biohydrogen production: trends and perspectives. *Rev Environ Sci Biotechnol.* 7 (1): 27-45.