



PRODUCCIÓN DE HIDRÓGENO A PARTIR DE EFLUENTES DE LA INDUSTRIA TEQUILERA

Carolina Carvajal y Germán Buitrón

Laboratorio de Investigación en Procesos Avanzados de Tratamiento de Aguas Unidad Académica Juriquilla. Instituto de Ingeniería. Universidad Nacional Autónoma de México. Blvd. Juriquilla 3001, 76230 Querétaro México. Tels. +55 56234265 - 442 1926165

E-mail: CCarvajalM@iingen.unam.mx - GBuitronM@iingen.unam.mx

Palabras clave: *Vinazas, temperatura, biohidrógeno.*

Introducción. Las aguas residuales de la industria tequilera (vinazas) se consideran aguas complejas por su elevada concentración de materia orgánica, la diversidad de sustancias que la forman, su alta temperatura en la descarga y su pH ácido. A pesar de su complejidad, estas aguas pueden ser utilizadas para producir energía contrarrestando los efectos ambientales que trae su mala disposición. El hidrógeno (H_2) constituye una fuente de energía alternativa, contiene 2.75 veces más energía que los hidrocarburos y como producto de su combustión solo se genera agua. La temperatura influye en el rendimiento de la producción de H_2 . El objetivo de este trabajo es evaluar el efecto de la temperatura en la producción de hidrógeno a partir de las aguas de la industria tequilera en un reactor discontinuo secuencial anaerobio (SBR). Esta es la primera investigación que evalúa la producción de H_2 a partir de la degradación de las vinazas.

Metodología. Se realizaron pruebas de actividad anaerobia en reactores de 300 ml. Se comparó la producción de hidrógeno de tres inóculos anaerobios, a tres temperaturas (25, 35 y 55°C.) Los inóculos fueron pretratados térmicamente a 104°C por 24h, para seleccionar productoras de hidrógeno. A continuación, se realizó el montaje de un reactor SBR en laboratorio para la producción de hidrógeno a partir de la degradación de las vinazas.

Resultados y discusión. La tasa máxima de producción de hidrógeno alcanzada fue de 2.15 ± 1 mol H_2 /mol de glucosa alimentada, en condiciones mesofílicas y termofílicas (35 y 55°C), a partir de un inóculo mesofílico colectado de una industria cervecera (Fig.1).

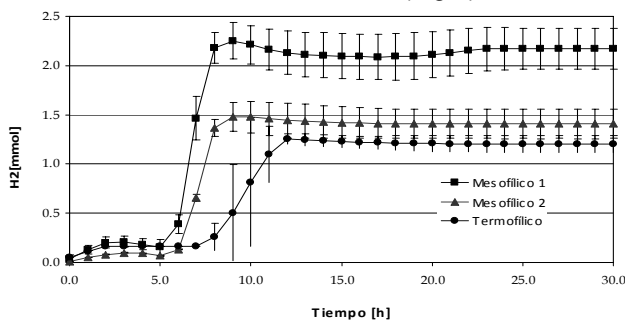


Fig. 1. Producción de hidrógeno a 35°C utilizando dos inóculos mesofílicos provenientes de reactores UASB y uno termofílico proveniente de un reactor para el tratamiento de lodos

En el reactor SBR se evaluó la influencia del tiempo de retención hidráulica (TRH). Con un TRH de 6h se obtuvo una fracción máxima de H_2 en el biogás de entre 40 y 47% a 35°C (0.8L H_2 /Ld), siendo muy buenos resultados teniendo en cuenta que las vinazas son aguas inhibitorias que contienen compuestos recalcitrantes (Fig.2). En literatura se han reportado composiciones de H_2 de 30 al 56% [1]. Cuando el reactor se operó a 12h, los resultados muestran una disminución de H_2 del 32 al 1% independientemente de la temperatura. Este resultado fue proporcional al aumento de metano, lo anterior a pesar de que las condiciones ácidas del sistema (pH 5.5) en principio no serían favorables para el crecimiento de las bacterias metanogénicas. Es posible que la característica ácida de las aguas haya ocasionado una aclimatación, lo que benefició su crecimiento. Las mejores condiciones para la producción de H_2 se obtuvieron a 35°C, pH de 5.5, carga orgánica de 3 g/L y un TRH de 6h.

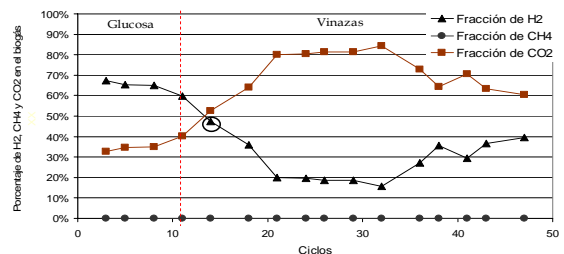


Fig 2. Cromatografía de gases. Reactor SBR a 35°C, TRH 6h.

Conclusiones. La temperatura de origen del inóculo influye sobre la temperatura óptima para la producción de H_2 . Al trabajar con aguas residuales reales, la selección del TRH constituye un factor fundamental para evitar el crecimiento de bacterias consumidoras de H_2 . Es posible tener altas eficiencias de producción de H_2 con el uso de vinazas (47%) similares a las obtenidas con aguas residuales orgánicas (30-56%).

Agradecimiento. PAPIIT -DGAPA UNAM (IN101707)

Bibliografía.

[1] Guo W - Q., Ren N-Q., Wang X-J, Xiang W-S., Meng Z-H., Ding J, Qu Y-Y. Biohydrogen production from ethanol-typefermentation of molasses in an expanded granular sludge bed (EGSB) reactor. Int J Hydrogen Energy 2008; 33 4981 - 4988