



SELECCIÓN DEL INÓCULO PARA LA PRODUCCIÓN DE HIDRÓGENO

A. Montes-Moncivais, G. Moreno y G. Buitrón*

Coordinación de Bioprocesos Ambientales, Edificio 5, Instituto de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, 04510, Coyoacán, México D.F., México. E-mail: gbm@pumas.ii.unam.mx

Palabras clave: Producción de Hidrógeno, Inóculo, Aguas residuales

Introducción. El uso del hidrógeno como fuente de energía limpia, vía fermentación, ha sido un tema de estudio en los últimos años. Ciertos tipos de aguas residuales industriales son importantes candidatas para la producción de hidrógeno debido a su elevado contenido orgánico. El éxito en la producción de hidrógeno depende de la cantidad y tipo de bacterias anaerobias presentes en la biomasa. La posibilidad para evaluar la capacidad de producción de hidrógeno de los distintos consorcios microbianos permitirá elegir el inóculo que mejor convenga para nuestro bioproceso.

El objetivo de este trabajo es proponer una metodología para evaluar el potencial de producción de hidrógeno en un bioproceso y así determinar la influencia del origen del inóculo en la prueba.

Metodología. Se estudiaron tres fuentes de inóculo: lodo activado de tipo doméstico (LA); lodo anaerobio granular (LG) de un UASB de una cervecera y estiércol de vaca (EV). Cada inóculo se sometió a un tratamiento térmico para seleccionar a las bacterias formadoras de esporas capaces de producir hidrógeno. Los experimentos se llevaron a cabo en reactores de 300 mL, por triplicado. Cada reactor tuvo 2 g de inóculo seco, 3g de glucosa como sustrato y 120 mL de la solución mineral propuesta por Mizuno et al (1). El pH se controló agregando el buffer MES (J.T.Baker) con una concentración 0.05 M. Las pruebas se realizaron en una incubadora a $26 \pm 2^\circ\text{C}$. Se utilizó un agitador orbital (Avos 160) para mantener la mezcla a 150 rpm. Cada prueba de inóculo fue complementada con dos blancos, el primero para tomar en cuenta la respiración endógena del inóculo y se preparó agregando la solución mineral pero sin glucosa; el segundo blanco fue usado para tener en cuenta la posible producción abiótica de biogás por los compuestos orgánicos presentes y esta prueba fue sin inóculo. La producción de biogás se cuantificó con un sistema automático de medición de biogás desarrollado en el Instituto de Ingeniería de la UNAM (2). El hidrógeno, dióxido de carbono y metano fueron determinados por cromatografía de gases. Los sólidos suspendidos de los inóculos se determinaron de acuerdo a los Métodos Estándar, el pH inicial y final fue determinado con un potenciómetro Orión 720A. Se realizó una prueba adicional en condiciones anaerobias estrictas para evaluar su influencia en la producción de hidrógeno.

Resultados y discusión. La fracción de materia orgánica (VSS/TSS) de los inóculos tuvo diferencias significativas siendo el EV quien presentó la mayor fracción (0.90) y el LA la menor (0.78). Los resultados de la producción de biogás se evaluaron mediante un análisis de varianza para determinar si existía una diferencia significativa en los resultados de acuerdo al origen del inóculo. Se destaca el hecho de que el LG y el EV presentaron una producción muy similar de biogás, sin

embargo, el EV en la práctica presenta inconvenientes como variabilidad de la composición microbiana que depende de factores no controlables. En el cuadro 1 se muestran los resultados obtenidos en la prueba realizada a los inóculos. La producción de hidrógeno es la pauta para elegir el mejor inóculo, pero otros factores como el tiempo de latencia, así como la varianza de los resultados y su repetibilidad, se deben tomar en cuenta al momento de tomar la decisión.

Cuadro 1. Resultados de la producción de biogás por los diferentes inóculos utilizados en la prueba de producción de hidrógeno.

| | LA | EV | LG |
|------------------------------------------------------|-------------|------------|------------|
| Producción experimental de H ₂ (mmol) | 0.92 | 1.48 | 1.36 |
| Producción de H ₂ (mmol/ mmol de glucosa) | 0.46 | 0.74 | 0.68 |
| Conversión (%) | 11.5 | 27.8 | 17.0 |
| Tiempo de latencia | 11 ± 0.07 h | 21 ± 0.1 h | 17 ± 0.05h |

La desviación estándar del tiempo de latencia se puede atribuir a una diferencia en la composición del inóculo. Se observa que el LG y el EV presentan un mayor índice de producción de hidrógeno, esto como resultado de una probable mayor concentración de bacterias anaerobias que se puede relacionar con el origen del inóculo. Las pruebas anaerobias estrictas mostraron una mayor producción de biogás con un menor tiempo de latencia.

Conclusiones. Los resultados muestran que el LG es la mejor opción para inocular un reactor para producir hidrógeno, esto debido a la producción de biogás y a la conversión obtenida, además que en comparación con el EV, no presenta variabilidad en su composición del consorcio microbiano. Sin embargo, se demostró la capacidad de los LA para la producción de hidrógeno, lo que también lo hace un inóculo factible y más fácil de obtener.

Agradecimientos. Los autores agradecen a la DGAPA-UNAM (PAPIIT proyecto IN101707) por el financiamiento de este proyecto.

Bibliografía

- Mizuno O., Dindsdale R., Hawkes, F. R., Hawkes D. L., Noike T. (2000) Enhancement of hydrogen production from glucose by nitrogen gas sparging. *Biores. Technol.*, vol. 73, pp. 59-65.
- Valera C., Santiago L., Moreno I., Buitrón G. (2002) Equipo automatizado para la determinación de la biodegradabilidad anaerobia. VII IWA Taller y Simposio Latinoamericano sobre Digestión Anaerobia.