



XIV Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería



EFFECTO DEL pH INICIAL EN LA PRODUCCIÓN DE BIO-HIDRÓGENO EMPLEANDO UN CONSORCIO BACTERIANO SIN TRATAMIENTO PREVIO

Christian Eduardo Hernández-Mendoza y Germán Buitrón. Instituto de Ingeniería. Unidad Académica Juriquilla, Laboratorio de Investigación en Procesos Avanzados de Tratamiento de Aguas, UNAM. Blvd. Juriquilla 3001, 76230 Querétaro, México. (e-mail: GBuitronM@ii.unam.mx)

Palabras clave: inóculo, bio-energía, bio-hidrógeno, fermentación

Introducción. A nivel mundial se han desarrollado diferentes estudios sobre la producción de bio-hidrógeno, sin embargo, en casi todos ellos el inóculo empleado ha recibido algún tratamiento previo con la finalidad de inactivar tanto como sea posible la actividad de las bacterias consumidoras de hidrógeno⁽¹⁾. Para producir bio-hidrógeno a gran escala es necesario obtener un inóculo productor de hidrógeno que no requiera de tratamiento previo alguno, con la finalidad de hacer más factible su implementación. Así, en este estudio se evaluó el empleo de un inóculo sin tratamiento previo y se evaluó el efecto del pH inicial en la obtención de un inóculo productor de hidrógeno sin tratamiento previo.

Metodología. Se uso lodo anaerobio granular de un reactor UASB que trata las aguas de la industria cervecera, el cual no recibió ningún tratamiento previo a su uso. Se utilizó un agua residual sintética⁽²⁾ con glucosa (5 g/L). Para determinar si era posible producir hidrógeno con el lodo sin tratamiento previo se llevaron a cabo pruebas de producción potencial de biogás empleando un sistema manométrico⁽³⁾ y botellas serológicas con un volumen de trabajo de 150 mL. Posteriormente se operó un reactor UASB de manera discontinua secuencial con un TRH de 2 horas, en el cual se probaron 3 niveles de pH inicial. El pH únicamente se ajustó al inicio de cada ciclo, dejándolo evolucionar libremente con el proceso. La composición del biogás y los AGVs se analizaron por cromatografía de gases. La producción de biogás se midió por desplazamiento de columna de agua. Los parámetros fisicoquímicos se analizaron de acuerdo a los métodos estándar⁽⁴⁾.

Resultados. Se realizaron pruebas de producción potencial de biogás a un pH inicial de 6.5, obteniendo un pH final de 3.4 ± 0.1 . Se produjeron 41.85 ± 0.35 mmol de biogás (61.84% H₂, 38.16% CO₂). El principal ácido producido fue el acético, lo que indica que la ruta metabólica seguida fue la de la producción de ácido acético. El rendimiento fue de 2.3 mol-H₂/mol-glucosa, con una velocidad de 1.9 mol-H₂/L_{reactor}/h. Se operó un reactor UASB con un volumen útil de 500 mL y inoculado con 125 mL de lodo. Los niveles de pH iniciales ensayados fueron 5.5, 7.0 y 7.33. Los resultados obtenidos se presentan en la tabla 1. Primero se evaluó el efecto del pH inicial de 5.50. La máxima producción y rendimiento se observaron en el segundo ciclo, sin

embargo, a partir del quinto ciclo la producción de biogás cesó y no fue posible recuperar la actividad de la biomasa debido a que hubo un cambio en la ruta metabólica hacia la producción de ácido propiónico el cual, además de consumir hidrógeno, se ha reportado como inhibidor del proceso. Posteriormente, se incrementó el pH del influente a 7.00 y se observó que la biomasa comenzó a producir nuevamente hidrógeno, alcanzando una producción máxima de 46 mL/día. Después de tres semanas de operar el reactor a un pH inicial de 7.00, se incrementó el pH a 7.33, observando un incremento en la producción y rendimiento del hidrógeno.

Tabla 1. Desempeño del inóculo a diferentes niveles de pH.

pH inicial	pH final	%H ₂ en el biogás	H ₂ producido (mL)	Rendimiento (mol-H ₂ /mol)
5.50	3.60±0.7	59	77.04	2.0
7.00	3.10±0.1	46	45.73	1.2
7.33	3.05±0.1	45	66.09	1.7

En todos los casos se observó una fermentación mixta ácido acético-butírico. Durante todo el experimento no se detectó la presencia de gas metano, lo cual se atribuyó al bajo tiempo de retención hidráulico empleado (2 h).

Conclusiones. Es posible el empleo de lodo anaerobio granular sin tratamiento previo para la producción de hidrógeno. La mayor producción y el mayor rendimiento de hidrógeno se observó a un pH inicial de 5.5, sin embargo el reactor fue inestable. Por lo que se sugiere utilizar un pH inicial de 7.3 para el arranque que genera un adecuado rendimiento de hidrógeno y estabilidad del reactor.

Agradecimiento. Los autores agradecen al CONACYT por su apoyo a través del proyecto 100298.

Bibliografía.

1. Das D., Veziroglu T. (2008). *Int. J. Hydrogen Energy*. 33, 6046–6057.
2. Mizuno O. et al. (1999). *Biores. Technol.* 73, 59-65.
3. Vargas A., Moreno J.C., Mendoza I. (2009). *Instrumentation Science & Technology*. 37(1), 40-49.
4. APHA (1992). *Standard methods for the examination of water and wastewater*. 18th edition. Washington, DC, USA. APHA. WEF.