



XIV Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería



PRODUCCIÓN BIOLÓGICA DE HIDRÓGENO EN PRESENCIA DE ALTAS CONCENTRACIONES DE FENOL

Andrés Martínez Arce, Gloria Moreno y Germán Buitrón

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

Palabras clave: bio-hidrógeno, fenol, inhibición.

Introducción. Es importante hallar una fuente de energía limpia y eficiente para satisfacer las necesidades presentes y futuras de la sociedad. El hidrógeno es una alternativa con grandes ventajas. El hidrógeno puede ser generado biológicamente a partir de la fermentación de materia orgánica. El fenol es un compuesto que se encuentra en muchos efluentes industriales que dificulta el tratamiento biológico (1). La aplicación del proceso anaerobio para tratar a aguas contaminadas con materia orgánica y fenol puede proveer fuentes renovables de energía.

El objetivo del trabajo consistió en determinar la influencia de altas concentraciones de fenol en la producción de hidrógeno a partir de un consorcio mixto de microorganismos.

Metodología. Para las pruebas de producción de hidrógeno se empleó lodo granular anaerobio procedente de una planta de tratamiento de una cervecería. Se aplicó un tratamiento térmico de 106°C por 24h al lodo con la finalidad de seleccionar a las bacterias productoras de hidrógeno. Posteriormente se pulverizó, homogeneizó y usó como inóculo en un reactor de 2L y se operó con un TRH=24h. Se realizaron mediciones diarias del biogás generado mediante el método de desplazamiento de volumen. Se continuó la metodología de operación hasta lograr una producción estable de biogás.

Se empleó el sistema de control Oxitop con 6 botellas de 1L para llevar a cabo las pruebas de inhibición de la producción de hidrógeno por fenol. Se empleó licor mezclado del reactor manteniendo 2gSSV/L en cada botella. Se evaluaron 4 condiciones: un blanco (glucosa, 700 mg/L) y tres concentraciones de fenol (70, 100 y 200 mg/L). Para las pruebas con fenol se empleó glucosa como co-sustrato (700 mg/L). El medio de cada prueba contenía soluciones minerales descritas por (2) y buffer de citratos para mantener el pH≈5.5. Se mantuvieron condiciones de mesofilia (35°C) mediante una incubadora con agitación magnética.

Al inicio y al final de cada prueba se caracterizó el medio. Se determinó la concentración de glucosa (3), DQO (4), de fenol y AGV's. Se determinó la composición del biogás generado a partir de cromatografía de gases.

Resultados. Se observó que se produjo hidrógeno a pesar de las elevadas concentraciones de fenol

evaluadas y la no aclimatación del inóculo. Sin embargo, a medida que la concentración de fenol se incrementó, la cantidad de hidrógeno producida disminuyó, indicando inhibición (figura 1).

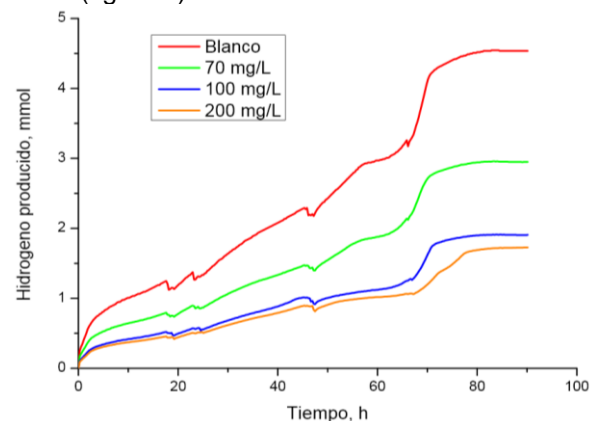


Fig. 1. Efecto del fenol en la producción de hidrógeno.

El porcentaje de hidrógeno disminuyó de 36, 14.5, 8.8 hasta 6.9% para el blanco, 70, 100 y 200 mg fenol/L, respectivamente. En todas las pruebas el ácido acético representó la mayor concentración en cuanto a los AGVs. Se encontró que el fenol se degradaba entre 7 y 24%, para 100 y 70 mg de fenol/L respectivamente. Toda la glucosa agregada fue degradada. Como consecuencia de los resultados surge el interés de evaluar una estrategia de aclimatación de las bacterias productoras de hidrógeno para incrementar la degradación de fenol y la producción de hidrógeno.

Conclusiones. La presencia de altas concentraciones de fenol inhibe la producción de hidrógeno, sin embargo es posible producirlo. El mayor porcentaje en el biogás y por lo tanto la cantidad generada, fue para 70 mg/L de fenol.

Agradecimientos. Este proyecto fue financiado por SEP-CONACYT (100298).

Bibliografía.

1. G. Busca, S. Berardinelli, C. Resini, L. Arrighib. (2008) *Journal of Hazardous Materials*. (160) 265–288
2. Mizuno, O., Dindsdale, R., Hawkes, F. R., Hawkes, D. L., Noike, T. (2000) *Biores. Technol.* (73) pp. 59-65
3. M. Dubois, K. Gilles, J. Hamilton, P. Rebers and F. Smith (1956) *Anal. Chem.* (28). pp. 350–356.
4. American Public Health Association; American Water Works Association; Water Environment Federation. (1992) *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater*, 18th Ed.; Greenberg, A.E.; American Public Health Association: Washington, D. C.