



XIV Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería



EFFECTO DE LOS SÓLIDOS TOTALES INICIALES SOBRE LA PRODUCCIÓN DE HIDRÓGENO A PARTIR DE LA FRACCIÓN ORGÁNICA DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Iván Moreno Andrade, Carlos Ramos, Germán Buitrón. Laboratorio de Investigación en Procesos Avanzados de Tratamiento de Aguas, Unidad Académica Juriquilla-Querétaro, Instituto de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México. Blvd. Juriquilla 3001, Querétaro, 76230, México. E-mail: gbutronm@ii.unam.mx
Palabras clave: FORSU, hidrógeno, sólidos totales iniciales

Introducción. En la actualidad, existe gran interés en la producción de hidrógeno ya que es un combustible limpio que como resultado de su combustión solo genera agua y no dióxido de carbono, lo cual lo hace una fuente de energía sin efecto invernadero. El H₂ contiene una alta energía específica (33–39 kWh/kg), en comparación a otros combustibles (13, 12, 10, 8 y 5 kWh/kg, para el gas natural, petróleo, biodiesel, etanol y metanol; respectivamente). Uno de los desechos con alto potencial de generación de hidrógeno es la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos (FORSU), lo cual se debe a su fácil biodegradación. El objetivo de este trabajo es determinar la influencia de la concentración de sólidos totales inicial (ST_{in}) sobre la producción de hidrógeno a partir de la FORSU mediante microorganismos hidrolíticos-acidogénicos..

Metodología. Se evaluó la producción de H₂ de ocho concentraciones iniciales de ST (entre 5 y 120 g/L) de FORSU. Las pruebas se realizaron en reactores fermentativos en lote de 300 mL, con un volumen útil de 150 mL, a una temperatura de 35°C y una agitación de 130 rpm. El inóculo consistió en 4g/L de lodos anaerobios con un pretratamiento térmico a 105°C por 24 para seleccionar los microorganismos productores de hidrógeno. El pH inicial no fue ajustado. El biogás fue cuantificado por el sistema SABiA desarrollado en el II-UNAM (1). La fracción de H₂ y los ácidos grasos volátiles (AGV) fueron cuantificados por cromatografía de gases.

Resultados. La figura 1 muestra que al aumenta la concentración de ST aumenta la producción y el rendimiento de hidrógeno. Sin embargo, en concentraciones superiores a 90 g/L de sólidos totales la producción de hidrógeno disminuye. El porcentaje de hidrógeno varió desde 6 a 16 % para el rango de concentraciones estudiado; el resto del biogás producido correspondió a CO₂. El máximo rendimiento obtenido fue de 1.8 LH₂/kgST_{in} al emplear una concentración inicial de 90 gST_{in}/L. En el caso de la demanda química de oxígeno (DQO), se determinó que la mayor remoción se produjo a 10gST/L, obteniéndose remociones menores a un 60% al aumentar a más de 40 g/L los ST iniciales (Fig. 1). Debido a lo anterior, si el objetivo del proceso es degradar la materia orgánica, debe considerarse cargas entre 10 y 30 gST_{in}/L, sin embargo, si se busca la máxima producción de H₂, los resultados muestran el óptimo en 90gST_{in}/L.

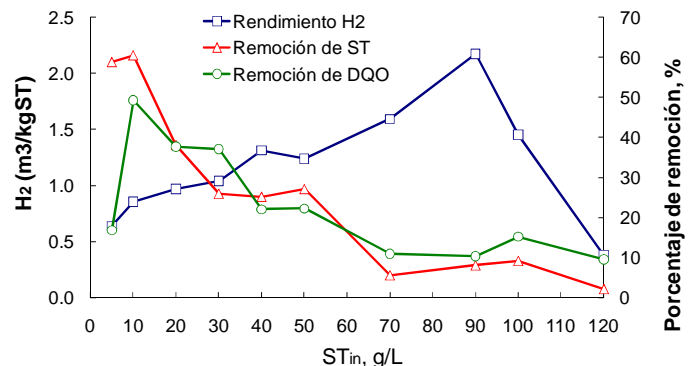


Fig. 1. Producción de H₂ a partir de las diferentes ST iniciales de FORSU

Los AGV mostraron una producción estable hasta 70gST_{in}/L, pero a más de 90mgST_{in}/L estos aumentan rápidamente. El ácido acético se incrementa llegando a 4265 mg/L para 120 gST_{in}/L (Fig. 2). Lo anterior causa una acidificación del medio reduciéndolo a pH menor a 4 inhibiendo la producción de H₂. En el caso del etanol, los valores variaron aumentaron de 26 a 161 (entre 5 y 70 mgST_{in}/L) a 486 a 2207 (90 a 120 gST_{in}/L).

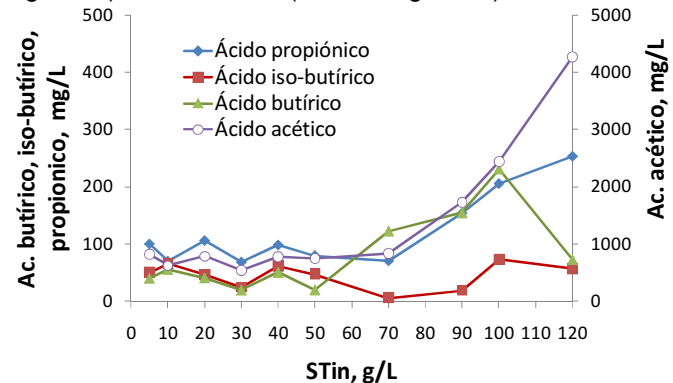


Fig. 2 Producción de AGV a diferentes concentraciones iniciales de ST

Conclusiones. Existe un efecto de los ST iniciales de la FORSU en la producción de hidrógeno y productos terminales del proceso (AGV y solventes), obteniendo máximo rendimiento obtenido fue de 1.8 LH₂/kgST_{inicial} al emplear una concentración inicial de 90 gST/L.

Agradecimientos. Se agradece el financiamiento de CONACYT a través del proyecto 100298.

Bibliografía. 1. Moreno-Andrade I., Moreno G., Buitrón G. (2006). Automated devise for biogas production measurement during anaerobic wastewater degradation. Biomass and Waste to Energy Symposium. 29/11-01/12/2006.Venecia, Italia.