



XIV Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería



PRODUCCIÓN DE HIDRÓGENO A PARTIR DE VINAZAS TEQUILERAS

Germán Buitrón Méndez, 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. (E-mail: GBuitronM@ii.unam.mx)

Palabras clave: Bio-hidrógeno, vinazas tequileras, reactores discontinuos

Recientemente se ha observado una brecha creciente entre demanda de energía y el agotamiento de los combustibles fósiles, aunado al incremento de la contaminación. Esto ha motivado a la búsqueda de combustibles alternativos eco-amigables y sustentables. La producción de biogás con desechos y agua residual es una alternativa que es considerada como factible tanto a pequeña como a gran escala. Recientemente la atención se ha enfocado a la producción de hidrógeno. El hidrógeno constituye una fuente de energía alternativa, con múltiples ventajas. Tiene un alto poder calorífico (el valor energético de un kg de hidrógeno es equivalente al de 2.4 kg de metano), es transportable y como producto de su combustión sólo se genera agua. Si bien es cierto que la materia orgánica procedente de aguas residuales es probablemente insuficiente para sostener una economía global basada en el hidrógeno, esta forma de producción de energía renovable podría ayudar a compensar de forma sustancial los costos del tratamiento de las aguas residuales (sobre todo aquéllas con muy altas concentraciones en materia orgánica) así como contribuir al aprovechamiento del hidrógeno como fuente de energía. Los residuos de la fermentación (principalmente ácidos grasos) se pueden utilizar para producir metano, o más hidrógeno empleando sistemas electroquímicos microbianos.

A pesar de las ventajas existen varios problemas asociados a la producción biológica de hidrógeno por bacterias fermentativas. El principal es el bajo rendimiento por sustrato en la conversión de H_2 . Por ejemplo, partiendo como sustrato de glucosa solo entre 20% y 30% como máximo de todos los electrones son canalizados a H_2 . Se ha visto que la producción de hidrógeno se ve influida por varios factores entre los que se encuentran el tipo y la concentración de sustrato, el pH, el tiempo de retención de hidráulica y la temperatura. De esta manera, se ha estudiado la producción de hidrógeno a partir de residuos orgánicos, de azúcares, almidón y materiales celulósicos y desechos de la industria papelera. El objetivo de este proyecto fue evaluar las condiciones óptimas bajo las cuales se obtiene la máxima producción de hidrógeno empleando aguas residuales en un reactor discontinuo secuencial (SBR). Como caso particular se presenta la obtención de hidrógeno a partir de las vinazas de la industria tequilera. Primeramente se evaluó el potencial de diversas fuentes de inóculo con el fin de seleccionar la más adecuada. El inóculo fue pre-tratado térmicamente para seleccionar las

bacterias productoras de hidrógeno (24 h a 100 °C). Se implementó un biorreactor a nivel de laboratorio. El sistema consistió en un reactor de vidrio de 6L de capacidad operado como un SBR. El reactor estuvo equipado con una chaqueta térmica para el control de la temperatura, bombas dosificadoras para el control del pH (mantenido en 5.5), de acuerdo con las necesidades del proceso) y bombas para la alimentación y descarga del reactor. Se utilizó agua residual de la industria tequilera como fuente de carbono. Se utilizó un inóculo proveniente de una planta de tratamiento anaerobio de aguas residuales de la industria cervecera. Para el estudio se evaluaron dos temperaturas (25 y 35 °C) y dos tiempos de residencia hidráulica (6 y 12 h). El biogás generado, fue recuperado y medido continuamente. Para cada temperatura fueron monitoreados el volumen y composición del biogás, carbono orgánico y producción de ácidos grasos, al inicio y final de cada ciclo.

Se encontró que la procedencia del inóculo afecta de manera significativa la producción de hidrógeno. De los inóculos estudiados el proveniente de una reactor UASB que trata efluentes de la industria cervecera fue mejor. Se observó que es factible producir hidrogeno a partir de las aguas residuales de la industria tequilera, las mejores condiciones encontradas en esta investigación, se obtuvieron a 35°C, TRH de 6h, pH de 5.5 y carga orgánica de 5 g/L. Los bajos resultados en la tasa máxima de producción de hidrógeno están asociados con la presencia de bacterias metanogénicas afectando la eficiencia en la producción de hidrógeno. La reducción del TRH a 6 h fue favorable para la producción fermentativa de hidrógeno a partir de la degradación de las aguas de la industria tequilera, inhibiendo el crecimiento de las bacterias metanogénicas. A 25°C y un TRH de 6 h no se observó producción de biogás, evidenciando que las bajas temperaturas no favorecen la producción biológica de hidrógeno cuando se trabaja con sustratos complejos. Los resultados demostraron que a menor TRH es mayor la velocidad específica de producción de hidrógeno VEPH; así mismo se puede concluir que a temperaturas mesofílicas (35°C) se obtiene una mayor velocidad específica de producción que a temperatura ambiente (25°C).

Agradecimiento. Se agradece el apoyo financiero del fondo SEP-CONACYT a través del proyecto 100298.