

Conferencia Interdisciplinaria de Avances en Investigación

Biodegradación de Índigo Carmín bajo condiciones metanogénicas en cultivos en lote

Soza Hernández A., Beristain Cardoso R.

2133068847@correo.ler.uam.mx

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma

CIAI
2018

DOI: 10.24275/uam/lerma/repinst/ciai2018/000240



Introducción

Actualmente la contaminación de los cuerpos receptores es una gran problemática que causa daños a la salud pública y al medio ambiente, al no cumplir con la calidad adecuada [1]. Los colorantes son compuestos orgánicos complejos y son utilizados por varias industrias para darle color a sus productos.

Por ejemplo, el índigo carmín (IC), es un colorante azul y es utilizado para el teñido en la industria textil, no obstante, es un colorante altamente tóxico. Actualmente, el proceso de digestión anaerobia se encuentra entre las tecnologías más utilizadas para el tratamiento de aguas residuales que por sus características particulares como la alta eficiencia en la remoción de materia orgánica y la producción de gas metano [2, 3]. La digestión anaerobia es una serie de reacciones biológicas que incluye 4 etapas principales; hidrólisis, acidogénesis, acetogénesis y metanogénesis (Figura 1).

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la capacidad metanogénica para la biodegradación de índigo carmín en solución acuosa, en cultivos lote.

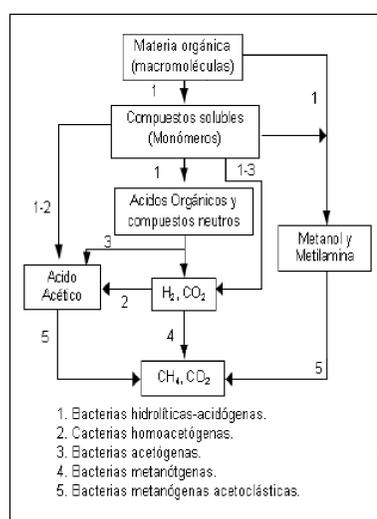


Figura 1. Etapas de la Digestión Anaerobia [2]

Material y métodos

Para los cultivos en lote, se emplearon botellas serológicas de 120 ml de volumen nominal, y 100 ml de volumen de operación. Se inocularon con 4 g SST (Sólidos Suspendidos Totales)/L; el inoculo provino de una Industria Chocolatera. Los sustratos que se emplearon como fuente de energía y carbono fueron la glucosa y el índigo carmín, a una concentración inicial del 1000 mg/L. Se utilizó un medio mineral como medio de cultivo que contenía los macro y micronutrientes necesarios para la digestión anaerobia [2]. Los cultivos se incubaron a una temperatura controlada de $35 \pm 1^\circ\text{C}$. Los experimentos se realizaron por duplicado.

Para la medición del biogás, se realizó la medición manométrica (Cromatógrafo de Gases Marca GoMAC) y volumétrica. Esta última se basa en la cuantificación del gas producido mediante el uso de una solución de NaCl (300 mg/L), ajustada en un pH de 2, como se muestra en la Figura 2.

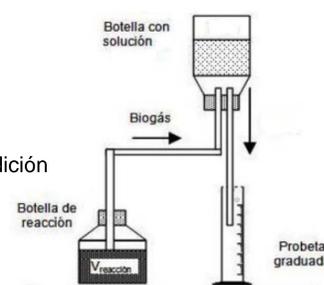


Figura 2. Configuración de la medición volumétrica de biogás [3].

Resultados

Inicialmente se realizó una cinética control empleando glucosa como fuente de energía y carbono para ratificar la actividad metanogénica de la fuente de inóculo (Figura 3). La glucosa se consumió a una velocidad volumétrica de 3 mg glucosa/L-h, con una producción de metano de 0.08 ml CH_4/h , alcanzando una eficiencia de remoción de DQO de 60%. Esta cinética control evidenció que el lodo de la industria chocolatera presentó la capacidad para metanizar la materia orgánica. Posteriormente, se realizó un cinética empleando ahora al índigo carmín como fuente de energía y carbono. En la Figura 4, se puede observar que el lodo metanogénico no tuvo la capacidad para decolorar y oxidar el colorante, lo que podría estar indicando un fenómeno de inhibición. Por lo que se realizó una prueba de recuperabilidad para identificar si el fenómeno fue inhibición o toxicidad (Figura 5). En la Figura 5 se puede apreciar que a las 20 horas se presentó un consumo de 200 mg/L de DQO, y después de este tiempo ya no hay un consumo aparente. Por otro lado, no se detectó la producción de metano, lo que podría sugerir que el consumo de DQO podría estar siendo utilizado para reparar el daño celular ocasionado por el contacto de los microorganismos con el colorante.

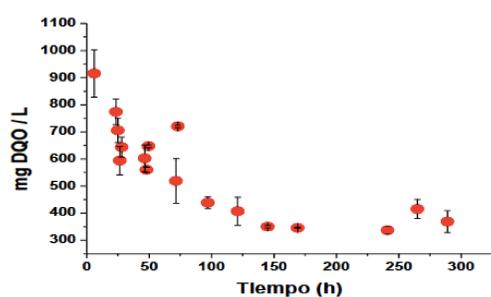


Figura 3. Perfil de consumo de glucosa

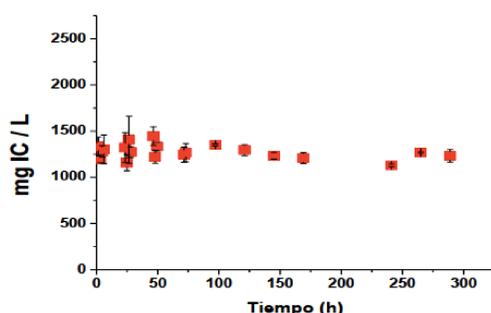


Figura 4. Perfil de consumo de IC

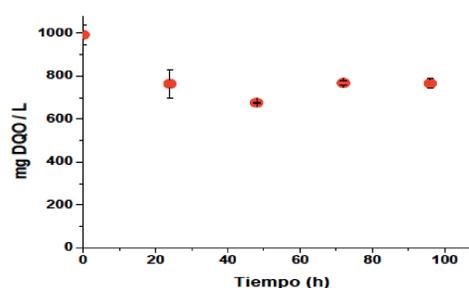


Figura 5. Prueba de recuperabilidad

Discusión y conclusiones

El lodo de la industria chocolatera presentó actividad metanogénica; con una velocidad volumétrica de consumo de glucosa de 3 mg/L-h y una producción de metano de 0.08 ml/h. La presencia de índigo carmín inhibió completamente la actividad metanogénica. Finalmente, la prueba de recuperabilidad sugirió un daño celular.

Bibliografía y referencias

- [1]Ruíz, Á. A., y Giraldo, G.L.F. (2009). Remoción del colorante azoico amaranto de soluciones acuosas mediante electrocoagulación. *Revista Lasallista de investigación*, 6 (2), 31-38.
- [2]Torres Lozada, P., & Pérez, A. (2010). Actividad Metanogénica Específica: Una herramienta de control y optimización de sistemas de tratamiento anaerobio de aguas residuales. *Ingeniería de recursos naturales y del ambiente*, (9).
- [3]Chaves, M. C. G., & Báez, M. C. D. (2003). Evaluación de la toxicidad de un efluente cervecero mediante ensayos de inhibición de la actividad metanogénica. *Revista Colombiana de Biotecnología*, 5(2), 23-31.