

Evaluación de la aplicación de bacterias anaerobias fototróficas púrpura para la remoción de contaminantes de aguas residuales de los rastros: efecto de la radiación infrarroja

Jaime Fabián Mata De la Vega, Shinichi Akizuki, Germán Cuevas Rodríguez. Universidad de Guanajuato, División de Ingenierías, Avenida Juárez No. 77, Guanajuato, Guanajuato, C.P. 36000, jmatadelavega@gmail.com.

Palabras clave: PPB, luz infrarroja, agua residual de rastro.

Introducción. La industria cárnica genera grandes cantidades de aguas residuales ricas en contaminantes orgánicos y nutrientes, los cuales al ser descargados al ambiente generan impactos negativos. Actualmente, la aplicación de procesos biotecnológicos es una eficaz alternativa para dar solución a esta problemática. Entre ellas se encuentra la bacteria anaerobia fototrófica púrpura o PPB (Purple Phototrophic Bacteria), la cual asimila los nutrientes presentes en las aguas residuales en vez de disiparlos, además de emplear luz infrarroja como fuente energética (1). En la composición química celular de las PPB destacan los pigmentos bacterioclorinas, los cuales permiten absorber diferentes espectros de luz, pero es la luz infrarroja la que logra potencializar la producción intracelular de proteínas (2). Esto hace que presenten un alto potencial para la recuperación materiales de con alto valor agregado como son biomásas con alta concentración proteica. Lo cual hace que este bioproceso tenga un alto potencial para ser aplicado en el tratamiento de las aguas residuales de los rastros, entrando al modelo de la economía circular (3).

El objetivo de la investigación fue evaluar la aplicación de luz infrarroja y un consorcio de PPB para la remoción de contaminantes (Demanda Química de Oxígeno: DQO, y Nitrógeno: N) presentes en las aguas residuales de rastro.

Metodología. Primeramente, se recolectó muestra de biomasa de PPB crecidas en un reactor anaerobio que tratan agua residual industrial. Se midieron los parámetros fisicoquímicos de las aguas residuales previamente recolectadas de un rastro de la ciudad de León, Gto. La investigación se llevó a cabo en dos reactores discontinuos con un volumen de 500 mL cada uno. Los reactores fueron inoculados con las PPB a una concentración de 1gSSV/L. Posteriormente uno de los biorreactores fue expuesto a radiación infrarroja y el otro se mantuvo en condiciones de oscuridad a una temperatura de 25°C y 400 rpm de agitación. El experimento se llevó a cabo por 12 días, periodo en el cual se midió la evolución de la remoción de Nitrógeno Total y DQO soluble, así como la concentración de SSV en los reactores. Para el análisis de DQO y Nitrógeno Total se tomaron muestras para los días 0,1, 2, 5, 8 y 12, y se midió el pH y conductividad durante todo el experimento.

Resultados. Los resultados muestran que en el bioreactor con PPB sin radiación logró reducir la DQO, de 1.48 g/L hasta 1.09 g/L para el octavo día e incrementó ligeramente

su concentración al doceavo día a 1.12 g/L. Sin embargo, en el reactor expuesto a luz infrarroja, la DQO disminuyó de 1.4 a 0.13 g/L al día 8 y a 0.12 g/L para el día 12. Esto indica que la radiación potencializó la remoción de material orgánico (92%) comparado con el que no recibió la radiación (ver figura 1). Respecto a la eliminación de NT, la remoción alcanzada en el bioreactor expuesto a radiación infrarroja y PPB fue del 60%, sin embargo, en reactor con PPB sin radiación no existe una remoción, sino todo lo contrario hay un incremento (amonificación).

El comportamiento de pH y conductividad se presenta en la figura 2. Se puede resaltar que en ambos bioreactores la conductividad aumentó aproximadamente a 3600 $\mu\text{S}/\text{cm}$ para el día 2, sin embargo, el biorreactor irradiado decreció hasta mantenerse en 2761 $\mu\text{S}/\text{cm}$ al final del periodo experimental. Mientras que otro biorreactor se mantuvo constante hasta 3580 $\mu\text{S}/\text{cm}$ para el día 12. El pH, en ambos experimentos, se mantuvo entre 7 y 8.

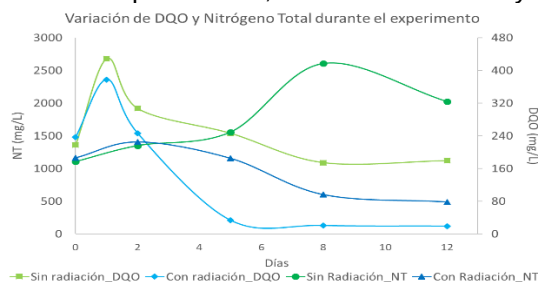


Figura 1. Variación de DQO y Nitrógeno Total durante el experimento.

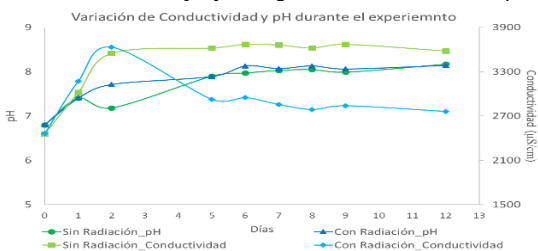


Figura 2. Variación de Conductividad y pH durante el experimento.

Conclusiones. Aplicando la luz infrarroja en el tratamiento de aguas residuales de rastro, incrementa los efectos de la PPB como alternativa de tratamiento de aguas residuales para la remoción de DQO y Nitrógeno Total.

Bibliografía.

- García D. *et al.* (2019). *Bioresour Technol.* 276 : 18 – 27.
- Hülßen T, Jensen P. & Batstone D. (2017). AMPC. Código de proyecto: 2016-1023. (20 de febrero 2019).
- Hülßen T. *et al.* (2018). *Water Res.* 144: 665 - 676

