

Tratamiento de agua residual proveniente de rastro y recuperación de subproductos mediante bacterias púrpuras fototróficas

Juana Beatriz Durán-Vargas^{1*}, Shinichi Akizuki², Germán Cuevas-Rodríguez¹

¹ Universidad de Guanajuato, Departamento de Ingeniería Civil, Calle Juárez No. 77; Col. Centro; C.P. 36000; Guanajuato, Gto.

² Universidad de Soka, Facultad de Ciencias e Ingeniería, 1-236 Tangi-Machi, Hachioji, Tokio 192-8577, Japón

*Autor de correspondencia: jb.duranvargas@ugto.mx

Contaminación de agua, suelo y aire (Tratamientos biológicos).

Palabras clave: Bacterias púrpura fototróficas, proteína, fotorreactor

Introducción. Las aguas residuales de rastro (ARR) impactan negativamente al ambiente al ser descargadas a cuerpos de agua sin un tratamiento adecuado, ya que estas contienen altas cargas de materia orgánica, nitrógeno y fósforo contenidos en la sangre, estiércol, pelo, grasa, etc. (Chen et al., 2018). Las bacterias fototróficas púrpuras (PPB, por sus siglas en inglés) constituyen una plataforma biológica emergente para el tratamiento de aguas residuales de alta resistencia como el ARR ya que soportan altas concentraciones de materia orgánica y nutrientes (Puyol et al., 2017). Las PPB pueden producir múltiples sustancias de valor agregado simultáneamente a partir del tratamiento de las aguas residuales, logrando la recuperación de recursos de este tipo de aguas tal como lo plantea la economía circular (de residuo a recurso) (Cao et al., 2019). El objetivo principal de este trabajo fue evaluar la generación de proteína a partir del agua residual proveniente de rastro mediante el tratamiento en un fotorreactor anaerobio continuo inoculado con bacterias PPB y tomando en cuenta el incremento de la carga orgánica en el sistema.

Materiales y Métodos. Se empleó un reactor de vidrio de borosilicato con un volumen de trabajo de 2 L y operando a una temperatura de 26 ± 1 °C, como se observa en la figura 1. Este reactor se inoculó con biomasa de un cultivo mixto de bacterias púrpuras fototróficas previamente enriquecido, la concentración promedio del cultivo es de 1000 mg SSV/L. Los parámetros de operación fueron: tiempo de retención hidráulico (TRH) de 10 días, carga orgánica volumétrica (COV) de 0.73 y 3.47 kg DQO_s/(m³·día). La alimentación fue agua residual de rastro (ARR) con valores de DQO variables desde 1.66 a 33.64 g/L. Se evaluó la producción de proteína en la biomasa producida (% en masa), y la asimilación de nutrientes y materia orgánica mediante el análisis de DQO, NT, PT, P-PO₄³⁻, NH₄⁺, la producción de biomasa se monitoreó a partir de los parámetros de SST y SSV neto en el efluente. El periodo de evaluación de 2 meses, Marzo a Mayo del 2021.

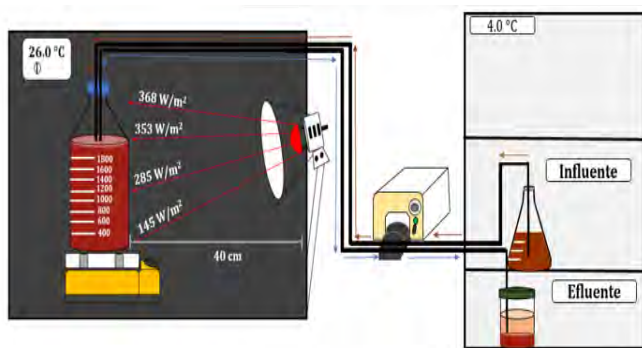


Figura 1. Configuración general de fotorreactor con bacterias púrpuras

Resultados. La biomasa generada en el tratamiento del ARR mediante las bacterias PPB (figura 2) logró rendimientos de biomasa de 0.25 y 0.07 kg SSV/ Kg de DQO a partir de la carga orgánica de 0.73

y 3.47 kg DQO/m³·día, respectivamente y con un contenido promedio de proteína correspondientes a 27.8% y 34.7%. Cabe mencionar que el porcentaje promedio de proteína en sólidos totales presentes en el agua residual de rastro es de 19%. La tabla 1 muestra los porcentajes de remoción de materia orgánica como DQOT y DQOs, así como de PT considerando el cambio de carga orgánica en el reactor.



Figura 2. Biomasa en efluente de fotorreactor con bacterias PPB

Tabla 1. Porcentajes de remoción de materia orgánica y fósforo en fotorreactor con bacterias PPB

Período de experimentación	COV (kg DQO/m ³ día)	%Remoción		
		DQO _r	DQO _s	P total
40 días	0.73	70.85 ±10	78.17 ±8.9	67.25±17
21 días	3.47	80.03 ±6	84.04±5.7	74.4±7.7

En la tabla 1 se observa que con una mayor entrada de materia orgánica en el influente las bacterias PPB del fotorreactor son capaces de soportar una mayor carga orgánica, asimilarla y generar biomasa rica en proteína.

Conclusiones. El cambio de COV no ha afectado la asimilación de materia orgánica, por lo tanto, el sistema pudo amortiguar el aumento de la carga orgánica y nutriente. El porcentaje de proteína en la biomasa tuvo un incremento también bajo una carga orgánica mayor lo cual indica que esta carga fue benéfica para la producción de la proteína en las bacterias.

Bibliografía.

- Cao, K., Zhi, R., & Zhang, G. (2019). Photosynthetic bacteria wastewater treatment with the production of value-added products: A review. *Bioresource Technology*, 122648
- Chen, G., Huang, J., Tian, X., Chu, Q., Zhao, Y., Zhao, H., (2018). Effects of influent loads on performance and microbial community dynamics of aerobic granular sludge treating piggery wastewater. *J. Chem. Technol. Biotechnol.* 93, 1443-1452.
- Puyol, D., Barry, E.M., Hülsen, T., Batstone, D.J., (2017). A mechanistic model for anaerobic phototrophs in domestic wastewater applications: photo-anaerobic model (PANM). *Water Res.* 116, 241-253.