



### TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PROVENIENTES DE RASTROS MEDIANTE UN SISTEMA DE BIODEGRADACIÓN ANAEROBIA-AEROBIA

Marlé Reyes-Pantoja<sup>1</sup>, Petia Mijaylova-Nacheva<sup>1</sup>, Carmen Durán-Domínguez-de-Bazúa<sup>2</sup>, Adalberto Noyola-Robles<sup>2</sup>. <sup>1</sup>Paseo Cuauhnáhuac 8532, Col. Progreso, 62550 Jiutepec, Morelos. <sup>2</sup>Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, C.P. 04510, México, D.F. marle.reyes@gmail.com.

Palabras clave: Rastro, tratamiento, agua.

**Introducción.** Las aguas residuales de los rastros se caracterizan por contener alta concentración de materia orgánica, grasas, aceites, nitrógeno y fósforo (1, 2). En la mayoría de los rastros en México, la disposición de los efluentes del proceso se da regularmente sin previo o escaso tratamiento, lo que los convierte en una fuente importante de contaminación de las aguas superficiales debido a la constitución de su efluente y al potencial de eutrofización que deriva de éste (2).

El objetivo de esta investigación es determinar la remoción de materia orgánica y amoníaco de efluentes de rastros mediante sistemas de biodegradación anaerobia-aerobia, a nivel de laboratorio, implementando las siguientes configuraciones: reactor anaerobio de flujo ascendente y lecho de lodos (UASB, por sus siglas en inglés) y lodos activados (AS, por sus siglas en inglés) y reactor anaerobio de lecho expandido (AEBR, por sus siglas en inglés) y AS.

**Metodología.** Se caracterizó el agua residual, proveniente del rastro municipal de la ciudad de Cuernavaca. El arranque de los reactores anaerobios inició con una etapa de aclimatación de la biomasa. La estrategia consistió en alimentar los reactores con agua de rastro, AR, diluida con agua residual proveniente de las instalaciones de Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (30,50,70% AR). Una vez adaptados, se operaron los reactores anaerobios con una carga orgánica volumétrica, COV, de  $4 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$ . Los reactores AS, operando en condiciones de aireación extendida, tuvieron una alimentación con base en una relación F/M de  $0.3 \text{ gDQO}\cdot\text{gSSV}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$ . Para determinar la efectividad de los sistemas, se dio seguimiento a las características fisicoquímicas del influente y de los efluentes de cada reactor. Para ello, se realizaron periódicamente muestreos en los siguientes puntos: influente a los reactores anaerobios, lecho de lodos y lecho expandido de los reactores anaerobios, efluente de los reactores anaerobios, licor mezclado de los reactores aerobios, efluente de los reactores aerobios. Todos los análisis físico-químicos se realizaron de acuerdo con los métodos estándar (3).

**Resultados y discusión.** La caracterización del agua residual del rastro municipal de Cuernavaca indicó una alta variabilidad. La concentración de DQO osciló entre 2.6-8 g/L y la concentración de N-NH<sub>4</sub> estuvo en un

intervalo de 0.22-1.1 g/L. Los niveles de compuestos potencialmente inhibitorios, como el N-NH<sub>4</sub>, se mantuvieron por debajo de aquellas reportadas como inhibitorias. Respecto de la aclimatación de la biomasa en los reactores anaerobios, al manejar 70% de agua de rastro, se lograron porcentajes de remoción de DQO del 60 y 67% para el AEBR y UASB, respectivamente. Durante el periodo de operación de los reactores anaerobios ( $\text{COV}=4 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$ ), se obtuvieron remociones de DQO del 83 y 73%, para el AEBR y UASB, respectivamente. Sin embargo, durante el periodo de operación del reactor AEBR se observó constantemente la formación de bloques de lecho, los cuales afectaron las condiciones hidráulicas dentro del reactor. Éste es un problema comúnmente encontrado en este tipo de reactores (4). Los reactores aerobios de lodos activados, operados con una carga de  $0.3 \text{ gDQO}\cdot\text{gSSV}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$ , alcanzaron remociones promedio de DQO del 70% para el AS<sub>AEBR</sub> y 60% para el AS<sub>UASB</sub>. La remoción promedio de N-NH<sub>4</sub> en los reactores aerobios fue de 66 y 60% para AS<sub>AEBR</sub> y AS<sub>UASB</sub>, respectivamente.

**Conclusiones.** La combinación de procesos de biodegradación anaerobia-aerobia es adecuada para el tratamiento de aguas residuales de rastros. La configuración del sistema UASB-AS permite obtener remociones de DQO y N-NH<sub>4</sub> de 87 y 60%, respectivamente. Mediante el sistema AEBR-AS se obtienen remociones ligeramente mayores, de 95 y 66%, respectivamente. Los reactores de lodos activados, en su modalidad de aeración extendida, no alcanzan la capacidad de remoción de nitrógeno amoniacal requerida para el cumplimiento de los límites normativos para descarga a cuerpos receptores por lo que deberá buscarse una opción alternativa.

#### Bibliografía

1. IFC. (2007). *Environmental, health and safety guidelines for meat processing*. International Finance Corporation. World Bank Group. 14 pp.
2. COFEPRIS. (2006). *Evaluación de riesgos de los rastros y mataderos municipales*. Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios. México. D.F. 32 pp.
3. APHA. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (1998). 20th ed, American Public Health Association. USA.
4. Iza, J. (1991). Fluidized bed reactors for anaerobic wastewater treatment. *Wat. Sci. Tech.* (24):108-132.