



COMPARACIÓN DE DOS SISTEMAS DE POST-TRATAMIENTO DEL EFLUENTE ANAEROBIO DE LA INDUSTRIA DE LA CELULOSA Y PAPEL UTILIZANDO *Trametes versicolor* INMOVILIZADO

Luis A. Ortega-Clemente; Paula N. Robledo Narváez; Héctor M. Poggi-Varldo
Departamento de Biotecnología y Bioingeniería; Grupo de Biotecnología ambiental; C.P. 14-740, México
D.F., 07000 México. Tel: 5255 5061 3800; Fax 5255 6061 3313; ITSTB, Tierra Blanca Ver.,
alfclemen2002@yahoo.com.mx

Palabras claves: Licor negro diluido, Reactor de lecho empacado, Reactor de lecho fluidizado.

Introducción. La producción de celulosa y papel es una actividad económica muy importante a escala mundial y en el continente americano. La industria de la celulosa y del papel (ICP), en México, Canadá y los Estados Unidos, generan grandes cantidades de aguas residuales que tienen el potencial de contaminar nuestros recursos de agua (1). Cerca de la mitad de la madera se disuelve durante la manufactura de celulosa por métodos químicos. El ataque químico sobre la lignina y hemicelulosa dan lugar a una gran variedad de compuestos orgánicos disueltos. En el proceso Kraft, la mayor parte de ellas son concentradas y recuperadas como subproductos o energía. Sin embargo, los arrastres y derrames ocasionales o calculados de ese material, junto con el proceso de blanqueo convencional donde se utiliza cloro en varias de sus formas, las operaciones de descortezado, y la manufactura de papel en caso de fábricas integradas, producen un agua residual compleja cuyos tratamientos presenta grandes retos (2).

El objetivo del trabajo es comparan dos sistemas alternativos de tratamiento de efluente de la industria papelera.

Metodología. El primer sistema consiste en un reactor empacado (RLE) con biocubos (*Trametes versicolor* inmovilizado en cubos de madera de encino); el segundo sistema consiste de un reactor de lecho fluidizado (RLF) con pellets híbridos (*Trametes versicolor* inmovilizados en una mezcla de aserrín de encino/carbón activado). Ambos reactores se operaron a 5 y 2.5 días de Tiempo de Residencia Hidráulico (TRH); los primeros 60 días fue a de TRH 5, los restantes restantes 30 días a TRH de 2.5.

Resultados y discusión. Los resultados de corresponden a la operación de los reactores RLE y RLF, donde los resultados de la comparación de ambos sistemas corresponden a 90 días de operación. En ambos reactores se presenta un periodo de transición en los primeros 8 días de operación, donde las remociones de los parámetros contaminantes fueron pobrísimas. RLF mostró un valor promedio de eficiencia unitaria neta (η_{un}) de color superior al del RLE (60.60 ± 0.78 % y 48.18 ± 3.05 % para RLF y RLE, respectivamente); la eficiencia de remoción (η_{un}) de DQO presentó un patron similar al que presenta color. Sin embargo, RLE mostró un valor promedio de eficiencia de η_{un} de ligninoides superior al presentado

por RLF (64.13 ± 2.61 % y 51.52 ± 2.21 % para RLE y RLF, respectivamente). Las actividades enzimáticas de Lacasa y Manganese-peroxidasa fueron significativamente superiores en RLE que en RLF. Esta diferencia pudiera deberse a el tipo de biocatalizador presente en cada bioreactor (biocubo para RLE y pellets híbridos para RLF).

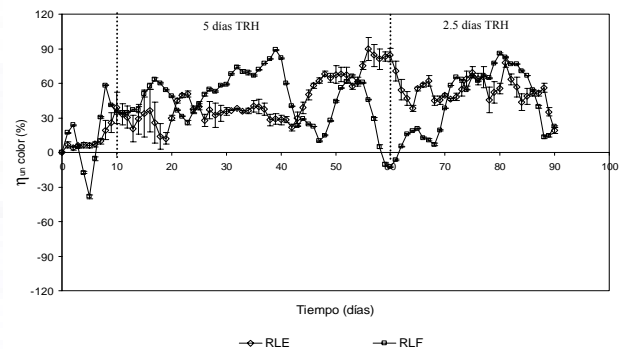


Fig. 1. Comportamiento dinámico de los bioreactores fúngicos alimentados con licor negro diluido pre-tratado anaerobicamente a pH 4.5: eficiencia unitaria neta η_{un} de color. \triangle RLE, reactor de lecho empacado con *Trametes versicolor* inmovilizado (biocubos). \square RLF, reactor de lecho fluidizado con *Trametes versicolor* inmovilizado (pellets híbridos).

Conclusiones. Globalmente, el desempeño del RLF resulto ligeramente superior al del RLE. La formación de los biocubos es un protocolo más simple que la de los pellets híbridos, y la operación del RLE es más fácil que el del RLF. RLE podría ser la opción práctica para post-tratamiento del efluente anaerobio. La larga y sostenida remoción de contaminantes (90 días) fue alcanzada en ambos reactores sin la suplementación de glucosa u otros carbohidratos solubles costosos.

Agradecimiento.

Los autores extienden un reconocimiento al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México (CONACyT) Este trabajo fue parcialmente financiado por DBB-CINVESTAV-IPN.

Bibliografía.

- Poggi-Varaldo, Héctor M. (1994a). Prevención de la contaminación del agua y tratamiento de aguas en la industria de la celulosa y el papel. *Parte 1. Prevención de la contaminación*. 4(2): 12-18.
- Poggi-Varaldo, Héctor M. (1994b). Prevención de la contaminación del agua y tratamiento de aguas en la industria de la celulosa y el papel. *Parte 2. Prevención de la contaminación*. 5(2): 16-22.