



COMPORTAMIENTO ADSORTIVO-DESORTIVO DE COLOR DE EFLUENTES DE LA INDUSTRIA DE LA CELULOSA KRAFT EN PELLETS HÍBRIDOS

Paula N. Robledo-Narváez; Luis A. Ortega-Clemente; Héctor M. Poggi-Varaldo

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.,
pau_robnar@yahoo.com.mx; alfclemen2002@yahoo.com.mx

Palabras claves: *Trametes versicolor*, *Lentinus edodes*, Cultivo mixto definido.

Introducción. La industria de la celulosa y del papel (ICP), en México, Canadá, Estados Unidos entre otros, generan grandes cantidades de aguas residuales que tienen el potencial de contaminar nuestros recursos de agua (1). México está ubicado como un país que tiene una disponibilidad media de agua [469 mil 199 hm³ de agua al año (2)]. En México, las descargas de aguas residuales provenientes de la ICP eran de 42X10⁶ m³/año en 1994, lo que significaba el 12% de las descargas residuales totales del sector industrial ocupando el segundo lugar en este rubro. Datos más recientes indican que la ICP tiene una descarga de aguas residuales de 173X10⁶ m³/año generando 108 mil toneladas por año de materia orgánica (3).

El objetivo es evaluar el tratamiento semi-continuo de un efluente contaminado con licores negros de la digestión química de la madera, utilizando cultivos puros de *Trametes versicolor* (*Tv*) y *Lentinus edodes* (*Le*) y cultivo mixto definido ambos hongos (CMD) inmovilizados en aserrín de encino (A) y carbón activado (CA) formando pellets híbridos a nivel matraz

Metodología. El efluente anaerobio (EAn) proviene del tratamiento del licor diluido en un reactor anaerobio de lecho fluidizado (4). El ensayo tuvo una duración de 10 ciclos, cada ciclo constó de 7 días. Se usaron pellets híbridos de *Tv*, *Le* y CMD como biocatalizadores, las unidades experimentales fueron matraces Erlen-meyer de 250 mL. Las unidades control, consistieron de unidades estériles (tindalizadas) con adición de 500 mg/L de azida de sodio al EAn con 2 réplicas. Al inicio de cada ciclo se retiró el EAn postratado y se reemplazó por EAn fresco; los pellets híbridos permanecieron los mismos durante todo el experimento.

Resultados y discusión. En el cuadro 1, se muestran los promedios globales de la eficiencia de remoción (η) de los diez ciclos para cada uno de los parámetros (color, ligninoides, DQO) y para cada uno de los tipos de cultivos (*Tv*, *Le* y CMD) a los dos diferentes pH (6.5 y 4.5). A pH 4.5 se presentan los promedios más altos de remoción para los tres parámetros, siendo el cultivo mixto definido el que presenta las mejores eficiencias para los 10 ciclos excepto para η de DQO a pH 6.5 donde es *Le* el que presenta la mayor remoción. Esto puede deberse a que la actividad enzimática ligninolítica de hongos basidiomicetos es óptima a pH 4.5.

Cuadro 1. Promedios de eficiencias de remoción (η) de contaminantes

Respuesta η	Parámetro		
	Color	Ligninoides	DQO
A/CA/ <i>Tv</i> /6.5/Activo	31 ± 12	22 ± 13	31 ± 11
A/ CA / <i>Le</i> /6.5/Activo	43 ± 14	24 ± 17	37 ± 10
A/ CA /CMD/6.5/Activo	54 ± 10	27 ± 12	31 ± 14
A/ CA / <i>Tv</i> /4.5/Activo	51 ± 12	40 ± 14	39 ± 9
A/ CA / <i>Le</i> /4.5/Activo	59 ± 11	37 ± 17	43 ± 11
A/ CA /CMD/4.5/Activo	68 ± 10	41 ± 10	43 ± 11

Conclusiones. Lo que se puede concluir es que en función a los dos niveles de pH, los mayores porcentajes de remoción se presentan a pH 4.5. De los tres tipos de cultivo (*Tv*, *Le* y CMD), cultivo mixto definido presenta los porcentajes más altos de remoción para ambos pH; excepto para η y η_{un} de DQO donde es *Le* el que presenta mayores porcentajes de remoción.

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 I. Prevención de la contaminación*. 4(2): 12-18.
- INEGI. Estadísticas a propósito del día mundial del agua. Datos nacionales. México, D.F. 22 de Marzo del 2004
- SEMARNAT. CNA. Estadísticas del Agua en México, 2004. México, D.F., 2004
- Ortega-Clemente, A.; Estrada-Vázquez, C.; Esparza-García, F.; Caffarel-Méndez, S.; Rinderknecht-Seijas, N.; Poggi-Varaldo, H.M. (2004). Integrated biological treatment of recalcitrant effluents from pulp mills. *Wat. Sci. Tech.* 50(3): 145-156.