



XXVIII Coloquio de Investigación del Programa de
Maestría en Ciencias Ambientales
10-11 de abril 2019



Nanofibras biocatalíticas de quitosano para la degradación de retardantes de flama como contaminantes orgánicos persistentes

José Luis García Zamora, Verónica Santacruz Vázquez, Alía Méndez, Fabiola Avelino Flores, Miguel Ángel Valera Pérez, Eduardo Torres

zamora422@hotmail.com, eduardo.torres@correo.buap.mx

Introducción

Los retardadores de flama (RF) son sustancias utilizadas para reducir la inflamabilidad o demorar la propagación del fuego de una gran variedad de productos naturales y sintéticos (1). La extensa distribución y estabilidad de estos crean una ruta de acceso continua al medio ambiente afectando la calidad del agua con sus consecuentes efectos nocivos a la salud al ser potencialmente neurotóxicos, carcinogénicos y bioacumulables (2). Estudios recientes han demostrado su presencia en aguas superficiales, así como en efluentes de plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR) (3). En este trabajo se propone la aplicación de nanofibras biocatalíticas de quitosano (NF-CPO) para la degradación de RF transformándolos a compuestos de menor impacto ambiental usando Tetrabromobisfenol A (TBBPA) como compuesto modelo.

Objetivo General

Analizar la degradación de RF a compuestos de menor impacto ambiental utilizando la enzima Cloroperoxidasa en agua residual tratada de la PTAR de Izúcar de Matamoros SOMAPAMIM.

Determinar la capacidad de degradación del sistema Cloroperoxidasa-Nanofibras.

Metodología

La determinación de la biotransformación del TBBPA se realizó en muestras modelo y en agua procedente de la PTAR mediante cromatografía de líquidos de alta resolución. Las nanofibras (NFQ) fueron obtenidas por electrohilado a partir de soluciones con diferente concentración de quitosano. La inmovilización de CPO se realizó en condiciones controladas sobre 1cm² de NFQ.

Resultados

Las NFQ presentaron diámetro de 213 nm y composición de fibra seca de 16.7% de quitosano; el área aparente estimada mediante análisis digital de imagen se ubicó en 96.6 ± 19.1 m²/g (Figura 1); la superficie fue activada con

glutaraldehído para la posterior inmovilización de la enzima y su aplicación en muestras de agua.

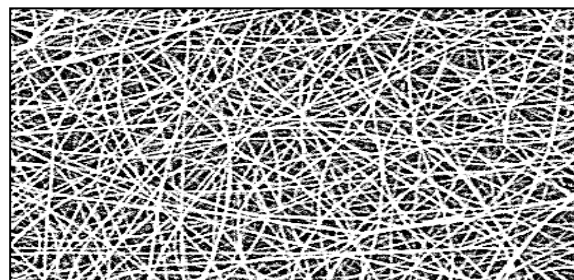


Figura 1. Micrografía NF, 5000X (Elaboración propia, 2018).

Se logró la conversión del 93.5% del TBBPA con CPO libre (Figura 2) y del 54% con NF-CPO, ambos en 30 min; resultados similares fueron reportados para HRP inmovilizada en NF de nitrocelulosa (95.9% en 3 h) (4), lo cual pone de manifiesto la capacidad oxidativa del sistema NF-CPO al obtener cerca del 52% de degradación del TBBPA en la sexta parte del tiempo indicado.

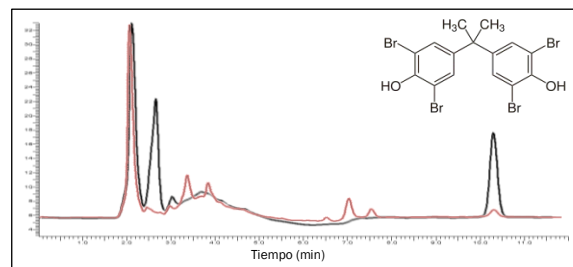


Figura 2. Oxidación enzimática del TBBPA por CPO antes (negro) y después (rojo) de la oxidación enzimática (Elaboración propia, 2018).

Conclusión parcial

El sistema NF-CPO presenta características que pueden ser aprovechadas en la degradación de RF presentes en efluentes de PTAR.

Referencias

1. Segev, O., Kushmaro, A., & Brenner, A., *IJERPH*, 2009 (6), 478–491.
2. Eljarrat, E., & Barceló, D., *Brominated Flame Retardants*, Springer, 2011, España, ISBN:978-3-642-19268-5.
3. Barrera Cordero, J., Castro Díaz, J., & Gavilan García, A. *Gaceta Ecológica*, 2004 (72), 45–52.
4. Xu, R., Tang, R., Liu, S., Li, F., & Zhang, B. *RSC Adv.*, 2015 (5), 64091–64097.