



IMPLEMENTACIÓN DE UN REACTOR DE LECHO FIJO PARA EL TRATAMIENTO DE EFLUENTES TEXTILES USANDO HONGOS LIGNINOLÍTICOS

María Isabel Gaviria Arroyave, Grupo de Bioprocesos, Facultad de Ingeniería, Universidad de Antioquia; Juliana Osorio Echavarría, Grupo de Bioprocesos, Facultad de Ingeniería, Universidad de Antioquia. Medellín, 050010. isabelita867@gmail.com

Palabras clave: Efluentes, reactor, hongos ligninolíticos.

Introducción. Los efluentes provenientes de industrias textiles y manufactura de colorantes generan impactos ambientales negativos, debidos principalmente a las altas cargas de colorantes y su persistencia, lo cual hace que las plantas de tratamiento convencionales no puedan removerlos eficientemente (1). Los hongos ligninolíticos han mostrado gran potencial para ser utilizados en procesos de biorremediación de aguas y suelos contaminados; esta propiedad se debe principalmente al sistema enzimático oxidativo extracelular que emplean naturalmente para la degradación de la lignina de la madera. La aplicación industrial de estos procesos biológicos con hongos de podredumbre blanca, puede lograrse mediante el uso de biorreactores.

El objetivo del presente trabajo es desarrollar una tecnología continua utilizando un biorreactor de lecho de fijo de 5 L empacado con estropajo, para el proceso de degradación de efluentes de la industria textil usando el hongo ligninolítico anamorfo R1 de *Bjerkandera sp.*

Metodología. Se usó el hongo anamorfo R1 de *Bjerkandera sp* criopreservado en astillas de pino y bagazo y reactivado según lo descrito por (2). Lo ensayos se realizaron con agua residual textil del proceso de teñido de Indigo de una industria local, suplementadas con glucosa (2.5g/L) y peptona (1.25 g/L). Se diseñó y construyó un reactor tubular de lecho fijo de 4.75 L de volumen útil. El reactor se empacó con rodajas de estropajo, se desinfectó con formaldehído al 4% por 24h y se realizó una inmovilización *in situ* del microorganismo por 8 días a 33°C. Se evaluó el desempeño del sistema sobre el efluente textil, operando el reactor en modo continuo a un HRT de 36h, aireación de 1LPM y 33°C. Se complementó la experimentación con pruebas en continuo con recirculación con una relación de reflujo de 0.5. Se monitoreó porcentaje de decoloración, actividad enzimática y consumo de glucosa según lo descrito por (3); además se monitoreo la degradación mediante HPLC.

Resultados. El proceso de decoloración en continuo arrojó como resultado un porcentaje de remoción de color del 69% alcanzado a los 7 días de tratamiento, aparente estabilización a partir del 5 día así como un consumo constante de glucosa a partir de las 72 horas (Fig 1). La enzima Versátil peroxidasa fue la de mayor presencia (11,62 ± 3,92) seguida por lacasa (4,38 ± 0,78), LiP (0,54 ± 0,139) y por último la MnP prácticamente no detectable (0,26 ± 0,103).

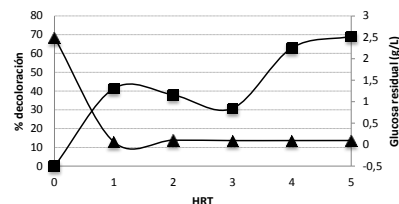


Fig. 1. Comportamiento de la decoloración (■) y consumo de glucosa (▲) en el tiempo para el reactor de 5L.

Para el proceso en continuo con recirculación, se dejó funcionar el sistema por 108 horas (3 tiempos de residencia) tomando muestra cada 36h y encontrando una decoloración del 88.8% que representa un aumento del 28.6% respecto al proceso en continuo.

Conclusiones. El hongo anamorfo R1 de *Bjerkandera sp.* mostró excelente capacidad para degradar agua residual textil real en condiciones no estériles, con estabilidad por más de 15 días y probable degradación de las estructuras de los colorantes presentes (datos no mostrados). El aumento en la eficiencia de remoción de color en el modo con recirculación, fue atribuido al mayor tiempo de contacto entre los contaminantes y el microorganismo, mayor probabilidad de flujo entre los canales del estropajo y mejor comportamiento del perfil enzimático (datos no mostrados).

Agradecimiento. Al grupo de Bioprocesos de la Universidad de Antioquia, a la división de sostenibilidad del Comité para el desarrollo de la Investigación de la Universidad de Antioquia – CODI (Estrategia de Sostenibilidad 2013-2014) y al Centro Tecnológico de Gestión Industrial Sena Regional Antioquia.

Bibliografía.

1. Palma C, Carvajal A, Vasquez C, and Contreras E. 2011. *Chinese J. Chem. Eng.*, vol. 19, no. 4, pp. 621–625.
2. Gaviria M, Osorio J. 2014. Degradación de efluentes textiles con el hongo anamorfo R1 de *Bjerkandera sp.* utilizando un reactor de lecho fijo. 17 Convención científica de Ingeniería y arquitectura. CUJAE. La Habana, Cuba. Noviembre 24 al 28. pp 275-285.
3. Osorio J. "Evaluación de la decoloración de efluentes industriales en un reactor de lecho fijo empleando el hongo de la pudrición blanca de la *madera Anthracophyllum discolor*," Universidad de Antioquia, 2010. pp 55-58.