



DESLIGNIFICACIÓN DE LA PAJA DE CEBADA POR HONGOS BASIDIOMICETOS

Ana Clara Lázaro Anell, Alma Patricia Maqueda Gálvez, Ainhoa Arana-Cuenca y Alejandro Téllez-Jurado.
Universidad Politécnica de Pachuca. Carretera Pachuca-Cd. Sahagún, Km. 20, Ex-Hacienda de Sta. Bárbara, C.P. 43830, Zempoala, Hidalgo. Fax (01771) 5477510. Ext. 3000. alito@upp.edu.mx.
Palabras clave: Paja de cebada, *Trametes* sp., Hidrólisis biológica.

Introducción. La lignina es un biopolímero sumamente complejo, compuesto de moléculas aromáticas que no puede ser degradado con facilidad de forma natural (Ingram y col., 1999). La lignina junto con las hemicelulosas y celulosa forman parte de todos los vegetales y son una de las principales fuentes de recursos renovables en el mundo. Sin embargo, dada la complejidad de este complejo es necesario que se someta a tratamientos especiales para liberar los azúcares, que posteriormente serán convertidos a diversos productos por los microorganismos. Se han desarrollado dos procedimientos de forma general de pretratamientos que son: (1) procedimientos físicos o químicos para liberar las hexosas y pentosas de las hemicelulosas, y (2) tratamientos enzimáticos (o alternativamente, hidrólisis por procedimientos químicos-biológicos) que generan glucosa de la celulosa y hexosas y pentosas de las hemicelulosas. Se han descrito diversos organismos capaces de realizar el proceso de deslignificación de manera natural siendo los principales, los hongos basidiomicetos, que generan la batería enzimática capaz de llevar a cabo el proceso de mineralización de los residuos lignocelulósicos.

El objetivo del presente trabajo fue el de desarrollar un proceso de deslignificación de la paja de cebada utilizando dos cepas de hongos basidiomicetos de podredumbre blanca utilizando un sistema de fermentación en estado sólido.

Metodología. Como primera etapa del proceso, la paja fue sometida a molienda utilizando un molino de martillo, esta paja fue lavada, secada y esterilizada y mantenida en un lugar seco y fresco hasta su uso. Se utilizaron dos cepas de hongos basidiomicetos, la cepa *Trametes* sp. I-62, cedida por el Dr. Aldo González Becerra (CIB-España) y la cepa *Trametes* sp. 52.2 aislada de la Huasteca hidalguense. Ambas cepas se propagaron en cajas petri conteniendo medio PDA incubándose a 30 °C y mantenidas en refrigeración hasta su uso. El inóculo fue preparado utilizando una caja petri conteniendo del hongo crecido sobre medio PDA el cual fue cortado en condiciones de esterilidad en trozos de aproximadamente 1 cm² adicionándolos a 100 mL de agua estéril, posteriormente los matraces se mantuvieron en agitación (200 rpm) durante un día para la separación del micelio. Se inóculó 40 mL de sobrenadante por cada 14.6 g de paja por cada columna (Roussos y Raimbault, 1982). Las columnas fueron incubadas a 30 °C durante 11 días. Diariamente se analizaron las columnas realizando

observaciones en un microscopio óptico, determinando la actividad enzimática (actividad lacasa) y cuantificando glucosa liberada por HPLC.

Resultados y discusión. Los análisis microscópicos mostraron un mejor crecimiento del hongo *Trametes* sp. 52.2 sobre la paja de cebada que *Trametes* sp. I-62 ya que en un lapso de 7 días la cepa de *Trametes* sp. 52.2 mostró un mayor crecimiento. En cuanto a la producción de lacasa, los patrones enzimáticos obtenidos mostraron diferencias en cuanto a la expresión de lacasa la cual fue observada por técnicas de zimografía. La cepa *Trametes* sp. I-62 mostró un máximo de hidrólisis de la celulosa al noveno día de crecimiento con una liberación de 10.59 g/L de glucosa, La cepa *Trametes* sp. 52.2 mostró un máximo de producción de glucosa de 33.81 g/L (Fig. 1) al noveno día de crecimiento, después del noveno día en ambos casos se observa un decaimiento en la generación de glucosa, probablemente debido a que ambos hongos empiezan a consumir este azúcar. Los residuos obtenidos fueron sometidos a hidrólisis química lo que conllevó un ahorro significativo de reactivos.

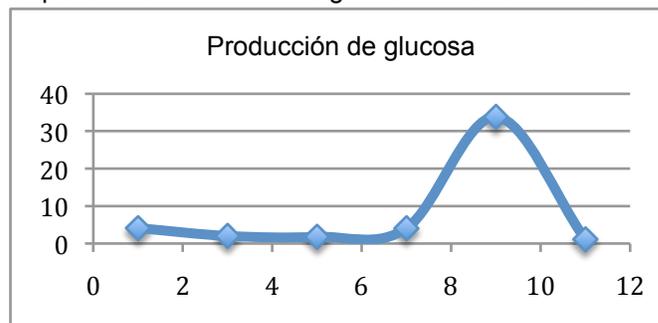


Fig. 1. Producción de glucosa por la cepa *Trametes* sp. 52.2.

Conclusiones.

1. La cepa *Trametes* sp. 52.2 mostró el mayor crecimiento y la mayor producción de glucosa.
2. Los residuos generados del proceso fermentativo fueron sometidos a hidrólisis química ahorrando un 25 % de productos químicos.

Bibliografía.

1. Ingram, L.O., Aldrich, H.C., Borges, A.C.C., Causey, T.B., Martínez, A., Morales, F., Saleh, A., Underwood, S.A., Yomano, L.P., York, S.W., Zaldivar, J., Zhou, S. (1999). Enteric bacterial catalysts for fuel ethanol production. *Biotechnol. Prog.* 15:855-866.
2. Roussos, S., Raimbault, M., (1982), Hydrolysis of cellulose by fungi. 1. Screening of cellulolytic strains, *Ann. Microbiol.*, 133(3):455-464.