



XIV Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería



DEGRADACIÓN DE LIGNINA DE LA HOJA DE MAÍZ MEDIANTE UN SISTEMA DE CULTIVO EN SÓLIDO.

Samuel Quintanar Gómez, Jorge Gracida Rodríguez, Ainhoa Arana-Cuenca, Alejandro Téllez-Jurado. Universidad Politécnica de Pachuca (Laboratorio de Microbiología Molecular), Carretera Pachuca-Ciudad Sahagún Km. 20 Rancho Luna Ex-Hacienda de Santa Bárbara, Zempoala, Hidalgo. C.P. 43830, sam_quigo@yahoo.com.mx

Palabras clave: Trametes sp 44, Lignina, Peroxidasa.

Introducción. En la naturaleza existe gran variedad de fuentes de obtención de azúcares para producir bioetanol; azúcar de caña, almidón, otros cereales y la lignocelulosa. La lignocelulosa representa cerca del 90% de las plantas (peso seco); contiene celulosa, hemicelulosas y lignina (1). La lignina es un biopolímero compuesto de moléculas aromáticas que no pueden ser convertidas a etanol. Imparte rigidez estructural y protege a la celulosa y hemicelulosa del ataque microbiano. Por lo tanto, los organismos capaces de degradarla acceden a los hidratos de carbono de plantas, como es el caso de los hongos de podredumbre blanca. La Lacasa (Lcc), enzima fenol oxidasa, se encuentra en una gran variedad de hongos, entre ellos del género *Trametes*; cataliza la oxidación de compuestos aromáticos (2). La Lignina Peroxidasa (LiP), mineraliza compuestos aromáticos recalcitrantes y la Manganese Peroxidasa (MnP) cataliza la oxidación de fenoles mono aromáticos, pero necesita de Mn (II) para ser funcional.

El objetivo del presente trabajo fue estudiar la producción de etanol utilizando la hoja de maíz con la finalidad de desarrollar un bioproceso que permita obtener un sustrato deslignificado previamente para disminuir la presencia de compuestos inhibitorios durante el proceso fermentativo.

Metodología. La hoja de maíz es previamente lavada y reducida en tamaño de partícula para realizar un cultivo en sólido (3); Se determinó la cantidad de ligninas total (Klason) y soluble en ácido (ASL), proteína total (método de Bradford), azúcares reductores totales (ART), y las actividades enzimáticas de Lcc (4), LiP y MnP (5), al igual que celulasas y xilanasas (método de DNS).

Resultados. El flujo de aire es un factor que favoreció la producción de celulasas; cuando ésta es mínima, *Trametes sp. 44* produjo mayor cantidad de xilanasas. La mayor cantidad de ART se obtuvieron durante la primera semana de cultivo; al igual que los valores más altos de Lcc; sin embargo, se produjo más actividad de LiP durante la segunda semana. La cantidad de proteína total mostró valores ascendentes hasta el día 10 de cultivo; a su vez, la MnP presentó un incremento de actividad, mientras que el resto de las enzimas mostraban baja actividad. Con ello se puede inferir que *Trametes sp. 44* produce MnP para degradar la lignina residual como fuente de carbono alterna a los azúcares, cuando estos

ya no se liberan con facilidad. Además, el cultivo muestra mayor velocidad de deslignificación durante la primera semana, acompañada de liberación de ASL, la cual está relacionada con oligómeros solubles de celulosa y hemicelulosa.

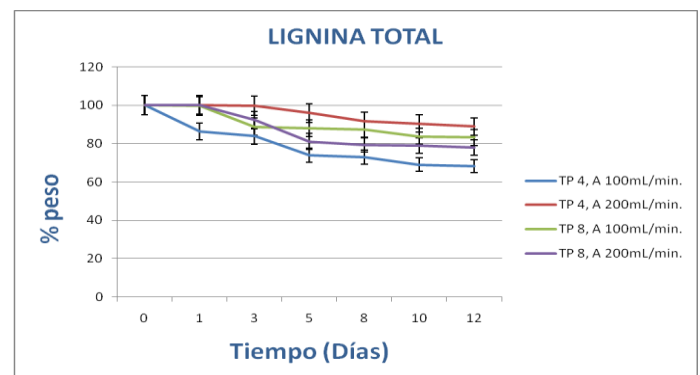


Fig. 1. Degradación de lignina de hoja de maíz en un sistema de cultivo en sólido, en diferentes condiciones de cultivo. Tamaño de partícula (TP) y flujo de aireación (A).

Conclusiones. La mayor cantidad de ART fueron liberados durante la primera semana de deslignificación; además se observa una actividad diferencial durante las dos semanas de cultivo, por las enzimas hidrolíticas y ligninolíticas. MnP mostró actividad ascendente conforme continuó el cultivo. La degradación de lignina fue mayor durante la primera semana de fermentación. El tratamiento con mayor deslignificación correspondió a un TP de 4 y A de 100 mL/min de flujo de aire.

Agradecimientos. El presente trabajo fue realizado gracias al apoyo de FOMIX-Hidalgo proyecto 98172.

Bibliografía.

- Ingram, L. O., Aldrich, H. C., Borges, A. C., Causey, T. B., Martinez, A., Morales, F., Saleh, A., Underwood, S. A., Yomano, L. P., York, S. W., Zaldivar, J., Zhou, S. (1999). *Biotechnol. Prog.*, 15: 855–866.
- Jang M., Ryu W., Cho M. (2002). *Enzyme and Microbial Technology* 30: 741–746.
- Zhang M., Wang F., Su R., Qi W., He Z. (2009). *Bioresource Technology*. Article in press.
- Takamiya M., Maganb N., Warner P. (2008). *Journal of Hazardous Materials* 154: 33–37
- León V. (2008) Contribución al estudio bioquímico del *zigomiceto* *N.* UAM, Enero 2008, págs.: 21-23.