

Producción de enzimas por fermentación sumergida a partir de residuos sólidos orgánicos con hongos para tecnologías limpias.

Campomanes-de Lara E., Morales-Reyes C., Zárate-Segura P., Salgado-Manjarréz E.

Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología del Instituto Politécnico Nacional. Av. Acueducto s/n, Ticomán, México, D. F. 07340.

e-mail:emmitacampomanes@prodigy.net.mx,moorcell_e@hotmail.com

Palabras clave: lignocelulasas, residuos, fermentación.

Introducción. La producción de papel se lleva a cabo mediante dos procesos, pulpaje mecánico y/ o químico. Las fibras se someten a cocción con hidróxido de sodio y sulfuro de sodio, la pulpa obtenida se lava con agua y se envía a la etapa de blanqueo, en la cual se utilizan compuestos clorados, que dan como resultado la contaminación. Por lo anterior, el uso de tecnologías limpias como el uso de enzimas tiene una serie de ventajas con respecto al tratamiento tradicional. Las enzimas de interés para el tratamiento del papel son: ligninolíticas, xilanolíticas y celulolíticas que proceden de hongos de pudrición blanca (2). En la actualidad la degradación de los materiales lignocelulósicos se interpreta como la actuación conjunta de grupos de enzimas junto a la intervención de una serie de moléculas de bajo peso molecular que actúan como mediadores y que acceden más fácilmente al interior de la madera (1).

Metodología. Utilizando como sustratos residuos sólidos orgánicos como: cáscara de plátano, bagazo de caña, salvado de trigo y medio comercial (Agar Papa Dextrosa, PDA) para aislar hongos de pudrición blanca. Mediante fermentación sumergida (100 ml medio basal + 1 g residuo orgánico) a 30°C, pH 5.5 y 200 rpm se inoculó en orden de 1×10^7 esporas/mL, se determinaron actividades enzimáticas cada 24 horas. Las actividades de xilanasas y celulasas por el método de Miller, (1959). Además se determinó actividad de lacasa poniendo en contacto directo el extracto enzimático con ácido 2, 2 azino bis (3 etilbenzotiazolin-6sulfónico) ABTS (3).

Resultados y Discusión. Las actividades enzimáticas fueron determinadas del sobrenadante de las fermentaciones sumergidas (Figura 1), las actividades enzimáticas máximas se obtuvieron a los 7 días aprox. para los tres tipos de enzimas, sin embargo el mejor productor de xilanasas y celulasas fue *Aspergillus niger* en salvado y plátano respectivamente, por otra parte el mayor productor de lacasas fue *Phanerochaete chrysosporium* con valores similares de producción en salvado y bagazo de caña como sustrato.

Tabla 1 Actividades enzimáticas máximas

Cepa	Xilanasas (U/g sust)			Celulasa (U/g sust)			Lacasa (U/g sust)		
	P	S	B	P	S	B	P	S	B
Pc.	51	19	13	24	9	4	800	2000	2400
Po.	50	39	35	17	6	9	-	-	-
An.	51	275	37	22	10	2	-	-	-

P: plátano, S: salvado de trigo, B: bagazo de caña

Pc.: *Phanerochaete chrysosporium*; Po.: *Pleurotus ostreatus*;

An.: *Aspergillus niger*;

- Actividad no detectada

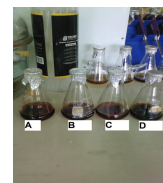


Figura 1. A) Control negativo, B) *Aspergillus niger* en sustrato de plátano C) *Pleurotus ostreatus* en sustrato de plátano D) *Phanerochaete chrysosporium* en sustrato de plátano

Conclusiones. Se obtuvieron actividades enzimáticas satisfactorias usando residuos como sustratos. El mayor productor de xilanasas y celulasas fue *Aspergillus niger* y *Phanerochaete chrysosporium* en cuanto a lacasas.

Bibliografía

- Messner, K. and Srebotnik, E. (1994) "Biopulping: an overview of developments and environmentally safe paper-making technology," *FEMS Microbiol. Rev.*, vol.13, pp.351-364.
- Leonowicz A, Matuszewska A, Luterek J, Ziegenhagen D, Wojta's-Wasilewska M, Nam-Seok Ch y Hofrichter M. (1999) Biodegradation of lignin by White Rot Fungi. *Fungal Genetics and Biology* 27: pp.175-185.
- Bourbonnais R., Paice M. G. (1990) Oxidation of non-phenolic substrates. An expanded role for laccase in lignin biodegradation. *FEBS Letters* 267: pp. 99-102.