

### PRODUCCIÓN DE ENZIMAS FIBROLÍTICAS POR CULTIVO SÓLIDO EN BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR CON DOS ESPECIES DE *PLEUROTUS*

Armando Peláez A (\*1); Marcos Meneses M(\*1); Luis Miranda R(2); Octavio Loera C(3); Sergio González M(1); Baldomero Alarcón Z(2); María M. Crosby G(1)

1. Colegio de Postgraduados- Programa Ganadería. Km. 36.5 carretera México- Texcoco, Montecillo, Texcoco, Edo. de México, C.P. 56230.

2. Universidad Autónoma Chapingo, Km. 38.5, carretera México- Texcoco, Chapingo, Texcoco, Edo. de México, C.P. 56230.

3. Universidad Autónoma Metropolitana- Iztapalapa. Av San Rafael Atlixco No.186, Col.Vicentina C.P.09340 Del. Iztapalapa México D.F.

\* Autores de correspondencia. [mmayo@colpos.mx](mailto:mmayo@colpos.mx), [apacero@colpos.mx](mailto:apacero@colpos.mx)

**Palabras clave:** *Pleurotus*, enzimas fibrolíticas, bagazo de caña

**Introducción.** El bagazo de caña de azúcar es un subproducto agroindustrial de estructura compleja constituido por carbohidratos estructurales y fenoles, componentes de difícil digestión. Reducir el contenido de lignina y hemicelulosa en este subproducto implica el uso de tratamientos químicos (ácidos ó bases) sin afectar la concentración de celulosa. Los hongos de la pudrición blanca también son capaces de degradar el complejo lignina-celulosa a través de enzimas extracelulares como lacasas (1).

El objetivo principal fue evaluar la síntesis de enzimas fibrolíticas obtenidas en cultivo sólido (CS) con hongos basidiomicetos empleando como sustrato bagazo de caña de azúcar pretratado con álcalis  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , ó con una solución ácida de  $\text{Ca}(\text{SO})_4$ .

**Metodología.** Se realizó el CS con bagazo de caña pretratado (4 d) a 80% de humedad, bajo tres tratamientos: a) Solución al 2% v/p de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  (FC), b) Solución al 2% v/p de  $\text{Ca}(\text{SO})_4$  (FY) y c) con agua corriente (FA). Los tratamientos fueron sometidos a calentamiento con vapor durante una hora para después incorporar el 5% de micelio activado de los hongos *Pleurotus ostreatus* IE8 (IE8) y *Pleurotus sapidus* (sap), se incubaron a 28°C. Se midió la actividad enzimática a 3 y 7 d; los extractos enzimáticos se obtuvieron con agua destilada y se midió el pH. Se evaluó actividad de xilanasas, celulasas (2) y lacasas. El análisis estadístico se realizó con un diseño completamente al azar con arreglo factorial y cuatro repeticiones por tratamiento. Los factores fueron la especie del hongo y tipo de tratamiento. Los datos se analizaron con PROC GLM de SAS® y las medias se compararon mediante la prueba de Tukey.

#### Resultados y discusión.

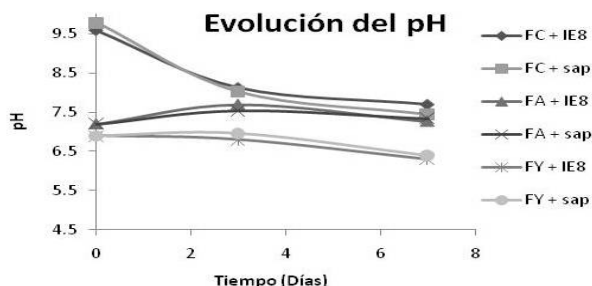


Fig. 1. Actividad de pH en cultivos sólidos con *Pleurotus*

El pH de FY presentó valores menores que FA y FC, este último mostró valores mayores, no siendo significativa la especie del hongo. La actividad enzimática de lacasas fue superior en FC+sap en ambos días, con 50 y 33 UI g<sup>-1</sup> MS resp. Para celulasas la síntesis fue superior al día 3, sobresaliendo FC+IE8; disminuyendo al día 7 en todos los tratamientos. Finalmente, la actividad de xilanasas también fue superior al día 3, con valores superiores en FC+sap, y se redujo la síntesis al día 7; indicando que la actividad enzimática de ambas especies de *Pleurotus* reduce el tiempo de máxima actividad enzimática con el pre-tratamiento usando álcalis.

Cuadro 1. Actividad enzimática dos especies de *Pleurotus*.

Tratamientos	pH	UI g <sup>-1</sup> MS		
		lacasas	celulasas	xilanasas
Día tres de cultivo sólido				
FA+IE8	7.70	5.64 <sup>g</sup>	2.46 <sup>d</sup>	10.39 <sup>d</sup>
FA+sap	7.54	9.60 <sup>e</sup>	1.90 <sup>e</sup>	7.05 <sup>f</sup>
FC+IE8	8.13 a	21.40 <sup>c</sup>	5.64 <sup>a</sup>	18.49 <sup>a</sup>
FC+sap	8.03 a	50.55 <sup>a</sup>	5.00 <sup>b</sup>	17.61 <sup>b</sup>
FY+IE8	6.80	5.88 <sup>g</sup>	3.71 <sup>c</sup>	9.63 <sup>e</sup>
FY+sap	6.96	5.07 <sup>g</sup>	3.61 <sup>c</sup>	11.50 <sup>c</sup>
Día siete de cultivo sólido				
FA+IE8	7.27	12.58 <sup>d</sup>	0.50 <sup>hi</sup>	4.93 <sup>hi</sup>
FA+sap	7.34	9.48 <sup>e</sup>	1.04 <sup>hi</sup>	2.91 <sup>k</sup>
FC+IE8	7.70	11.96 <sup>d</sup>	0.43 <sup>i</sup>	6.72 <sup>f</sup>
FC+sap	7.45	32.94 <sup>b</sup>	0.72 <sup>g</sup>	4.76 <sup>i</sup>
FY+IE8	6.30	8.42 <sup>f</sup>	0.28 <sup>j</sup>	5.62 <sup>g</sup>
FY+sap	6.40	7.99 <sup>f</sup>	0.59 <sup>h</sup>	3.70 <sup>j</sup>

UI: unidades internacionales, μmol de azúcares reductores por minuto, MS: materia seca. FA= Fermentado con agua, FC= Fermentado con  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , FY= Fermentado con  $\text{Ca}(\text{SO})_4$ . IE8 = *Pleurotus ostreatus* IE8, sap = *Pleurotus sapidus*. Diferente literal por columna diferencia significativa de  $P \leq 0.01$

**Conclusiones.** El pretratamiento alcalino del bagazo con  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  mejora la actividad enzimática y reduce el tiempo de CS; siendo mayor la actividad en el hongo *Pleurotus sapidus* que *Pleurotus ostreatus* IE8. El hongo *Pleurotus sapidus* tiene una mayor actividad de enzimas fibrolíticas que el hongo *Pleurotus* IE8.

**Agradecimientos:** Proyecto financiado por la línea 7: Inocuidad, Calidad de Alimentos y Bioseguridad del Colegio de Postgraduados.

#### Bibliografía.

- Meneses, M. (2008). Conservación de forrajes para la alimentación ovina. *Primer foro de producción ovina. AMTEO.*
- Loera O, Córdova, J. (2003). Improvement of xylanase production by a parasexual cross between *Aspergillus niger* strains. *Braz. Arch. Biol. Technol.* (46): 177-181.