

Inoculación de *Pleurotus ostreatus* (8 % p/p) y su influencia sobre algunos indicadores químicos en una mezcla de residuos fibrosos de la industria azucarera

Luis Escalona Cruz, A. Estrada Martínez, Isela Ponce Palma, Gutberto Solano Silvera
Instituto de Investigaciones Agropecuarias Jorge Dimitrov, Bayamo, Granma, Cuba
E-mail: lescalona@dimitrov.granma.inf.cu

Introducción

La producción de azúcar de caña origina grandes volúmenes de desechos poco utilizables que generalmente constituyen un potencial contaminador de gran envergadura con un impacto negativo sobre el medio ambiente (Simeón, 1998).

El empleo de fermentaciones sólidas utilizando especies de basidiomicetos no ha escapado de la atención del hombre, explotando su capacidad de desarrollarse sobre sustratos lignocelulósicos, generalmente desechos (Camacho *et al.*, 2003), mientras que el sustrato después de haber sufrido la acción lignocelulolítica del hongo, cambia sus propiedades, lo que permite utilizarlo posteriormente como compost para el suelo o alimento animal como forraje complementario, con buenos resultados (Zadrazil 1997).

Mansur *et al.*, (1991) en estudios realizados, comprobaron que la mejor proporción del inóculo de *P. ostreatus* es entre 7 y 8 % (p/p), lo que permite la disminución del período de latencia del hongo y la expresión de sus potencialidades fisiológicas en el sustrato recién inoculado.

La inoculación del hongo sobre diferentes sustratos (residuos azucareros, y pajas de arroz y trigo) incrementa la biodegradación de la materia orgánica, principalmente lignocelulosa, y aumenta significativamente la formación de proteínas y vitaminas por el metabolismo del hongo (Escalona *et al.* 2001a).

El objetivo del trabajo fue estudiar la influencia de la inoculación de *Pleurotus ostreatus* en algunos indicadores de la composición química de una mezcla de residuales azucareros.

Desarrollo

Se inoculó una mezcla de residuales azucareros compuesta por cachaza 70 % ,, bagacillo 15 % , residual azucarado, residual ácido, y residual alcalino con la cepa híbrida *Pleurotus ostreatus* x *P. ostreatus* var. Florida (ICIDCA-184). El inóculo se elaboró basado en semillas de arroz, según la metodología utilizada por Guzmán *et al.* (1993). Se prepararon 20 bolsas de polietileno transparentes con 1 kg de sustrato (peso húmedo) y se inocularon con la cepa a razón de 8 % (p/p), posteriormente se incubaron a temperatura que osciló entre 25-28 °C en horas de la noche y 30-32 °C por el día.

Se utilizó un diseño completamente aleatorizado, como tratamientos se usaron diferentes tiempos en los que se tomaron muestras del sustrato (0, 7, 14, 21 y 28 días) para una cinética de su contenido de materia orgánica (MO), fibra bruta (FB), proteína bruta (PB), y minerales (Ca y P), según las técnicas de la AOAC (1995); la determinación de lignina, hemicelulosa y celulosa se realizó según Van Soest y Robertson (1980). A los datos obtenidos se les aplicó un ANAVA de clasificación simple y las medias se compararon mediante la prueba de rangos múltiples de Duncan (1955).

Los resultados obtenidos reflejaron que en la composición química de la mezcla (Figura 1) existieron diferencias significativas ($P < 0,05$) entre los diferentes tiempos evaluados. Se observó una disminución de la fibra bruta (FB) y la materia orgánica (MO). Con respecto a la fibra bruta (FB) ocurre una disminución a partir del 7mo día y que continua siendo mayor hacia el día 28 y que cuantitativamente represento una disminución del

28.2%, que puede ser atribuida a la actividad del hongo en desarrollo sobre la celulosa y el contenido variable de hemicelulosa y lignina (Aparicio, 1991). Con respecto a la materia orgánica (MO) sucede igual hacia el día 28 donde esta disminuye el 16,8% y en tal sentido puede destacarse que Ortega *et al.*, (1992) observaron una fuerte actividad lignocelulolítica en hongos de esta misma especie cultivados sobre residuales de la cosecha de caña.

Se detectó un ligero incremento en los valores de proteína bruta (PB) y en el contenido de minerales (calcio y fósforo) en ambos casos significativos ($P < 0,05$) lo que puede observarse en la Figura 1. Con relación al contenido de proteína bruta (PB) el aumento podría estar dado por el incremento de la cantidad de materia seca (MS) durante el proceso que conduciría a concentrar el nitrógeno. Con relación a los minerales estos resultados están influenciados por la disminución de la materia orgánica producto a la degradación y conversión que hace el hongo de las fuentes de nitrógeno y carbono presentes en el sustrato, que originó además un aumento en la ceniza, lo que provocó una concentración de los minerales (Escalona *et al.*, 2001a, Ríos *et al.*, 2003).

La lignina, celulosa y hemicelulosa (Figura 2) mostraron una disminución significativa ($P < 0,05$) que se acentuó con el tiempo; la hemicelulosa presentó una mayor degradación por el hongo con una merma total del 43.1 % , seguida por la celulosa que disminuyó en 25.5 % y la lignina con una pérdida de 17.5 % . La degradación de estos tres indicadores tuvo lugar desde el inicio de la inoculación, con el desarrollo del hongo y la incorporación a su metabolismo de las principales fuentes de carbono presentes en el sustrato tal como señalan Ríos *et al.*, (2003), y donde la disminución se incrementó al finalizar la colonización, a los 14 días, y continuó con el desarrollo de los cuerpos de fructificación, característica típica de esta especie de hongos. Estos aspectos están asociados a la merma de la materia orgánica y al contenido de lignocelulosa, aunque pueden estar influenciados por el sustrato, tipo de cepa que se utilizó y las condiciones de cultivo como refiere Zadrazil (1997).

Se concluye que existieron cambios significativos en la composición química de la mezcla de residuales azucareros al ser inoculada con *P. ostreatus*, durante los 28 días de cultivo del hongo, que se reflejaron en la disminución de la fibra bruta, materia orgánica, hemicelulosa, celulosa y lignina, mientras la proteína bruta, el calcio y fósforo aumentaron sus valores.

Referencias

- AOAC. Official Methods of Analysis, 16 th Edition, Association of Official Analytical Chemists, AOAC International, Washington, DC, 1995.
- APARICIO J.: La fibra ¿Conocemos realmente su significado?, *Frisona Española*, XI (63):113-124., 1991.
- CAMACHO, S.; T.R. MACÍAS, A.J. NÚÑEZ Y P.S. RAMOS: Selección de sustratos para producir hongos setas (*Pleurotus ostreatus*), Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería, 2003.
- ESCALONA L.; ISELA PONCE, A. ESTRADA, G. SOLANO, A. MOJENA O. RICARDO Y M. CUTIÑO: Inoculación de una mezcla de residuales azucareros con una cepa de *Pleurotus ostreatus*, *Universidad y Ciencia*, (México), 17 (33): 2001a.
- ESCALONA, L.; ISELA PONCE, A. ESTRADA; G. SOLANO, O. RICARDO Y M. CUTIÑO: Cambios en la composición bromatológica del GARANVER inoculado con una cepa de *Pleurotus ostreatus*, *Revista de Producción Animal*, Universidad de Camagüey, Cuba, 13 (1), 2001b.

GUZMÁN, G.; D.S. MATA Y SOTO-VELAZCO: *El cultivo de los hongos comestibles*, pp. 42-44, primera ed., Instituto Politécnico Nacional, México, 1993.

MANSUR, M.; I. GUTIÉRREZ, M. KLIBANSKY Y A. GINTEROVA: Producción de hongos *Pleurotus ostreatus* a partir de los residuos de la cosecha cañera, *Revista ICIDCA*, XXV (1-2): 55-60, 1991.

ORTEGA, G.; E. MARTÍNEZ Y D. BETANCOURT: Bioconversion of Sugarcane Crop Residues with White-Rot Fungi *Pleurotus sp.*, *World J. Microbiol. & Biotechnol.*, 8: 402-405, 1992.

RÍOS, H. A.; T.M. TORRES Y R.M. MEDINA: Caracterización bromatológica de la seta (*Pleurotus sajo-caju*) producida en cuatro sustratos orgánicos, *Revista Alimentaria* (349): 85-89, 2003.

SIMEÓN, R.E.: Biotecnología, un sector de punta, *Business Tips on Cuba*, 5 (8): 15, 1998.

VAN SOEST, P.J. Y J.B. ROBERTSON: "Systems of Analysis for Evaluation of Fibrous feeds", en Prigden, W.J.; C.C. Balch y M. Graham (eds.): *Staarization of Analytical Methodology for Feed*, pp: 49-60, International Development Research Centre, IDRC-134e, Ottawa, 1980.

ZADRAZIL, F.: Changes in *in vitro* Digestibility of Wheat Straw Durin Fungal Growth and Harvest of Oyster Mushrooms (*P. ostreatus*), *J. Appl. Anim. Res.*, 11: 37-48, 1997.

Figura 1. Composición química de l
inoculados con *P. o*

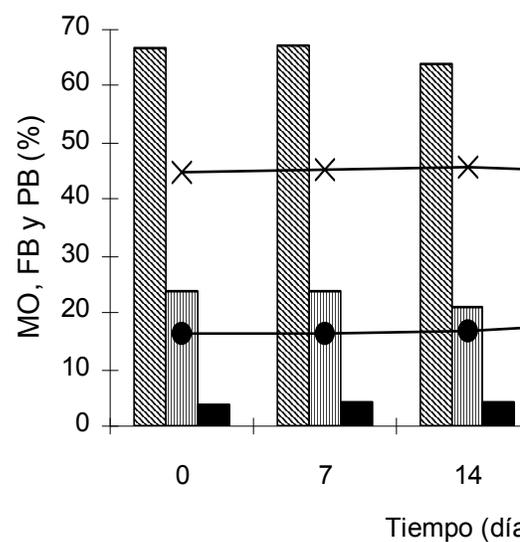


Figura 2. Degradación de la celulosa, hemicelulosa y lignina en la mezcla de residuales azucareros inocuada con *P. ostreatus*($p < 0.05$).

