

Cultivo de cepas de *Pleurotus* sp. sobre pulpa de café

*Nora García Oduardo, Rosa Catalina Bermúdez Savón
Pedro Gross Cobas, Margarita Hernández Hechavarría*

*Centro de Estudios de Biotecnología Industrial (CEBI), Facultad de Ciencias Naturales,
Universidad de Oriente. 90500. Santiago de Cuba. Cuba*

Cultivation of *Pleurotus* sp. strains on coffee pulp

Abstract. Mushroom production of several strains of *Pleurotus* sp. was evaluated on coffee pulp. The highest biological efficiencies were obtained with CCEBI 3021, CCEBI 3024 and CCEBI 3027, strains reaching values of 195.38, 204.36 and 225.23%, production rate of 3.41, 4.35 and 4.50% and a period of production of 45, 50 and 60 days respectively. The largest diameter of fruit body (10.17cm) was obtained with CCEBI 3027 strain.

Key words: *Pleurotus*, Mushrooms cultivation, oyster mushroom, Cuba.

Resumen. Se evaluó la producción de hongos de varias cepas de *Pleurotus* sp. sobre pulpa de café. Las más altas eficiencias biológicas se obtuvieron en las cepas CCEBI 3021, CCEBI 3024 y CCEBI 3027, con valores entre 195.38, 204.36 y 225.23 %, con tasas de producción de 3.41, 4.35 y 4.50 % y un periodo de producción de 45, 50 y 60 días respectivamente. Los cuerpos fructíferos de mayor diámetro (10.17cm) se obtuvieron con la cepa CCEBI 3027.

Palabras clave: *Pleurotus*, Cultivo de hongos, hongo ostra, Cuba.

Received 21 February 2006; accepted 8 September 2006.

Recibido 21 de febrero 2006; aceptado 8 de septiembre 2006.

Con base en los datos de la producción cafetalera en la provincia de Santiago de Cuba [2], durante la década pasada se generaron 56 800 t de pulpa o cáscara de café (*Coffea arabica* L.) la cual se utiliza en mínima parte como sustrato para la lombricultura, pero generalmente se vierte al medio ambiente creando un foco de contaminación. Por lo anterior y como continuación de los trabajos realizados en el CEBI [1,4], el objetivo del presente estudio fue evaluar la productividad de siete cepas de *Pleurotus* sp., con la finalidad de seleccionar las de alta producción de carpóforos con características aceptables para su comercialización, empleando como sustrato la pulpa de café.

Las cepas empleadas tienen procedencia diversa: 1 y 2 CCEBI 3021 y 3022 *P. ostreatus*, ICICDA M1 y M2

*Autor para correspondencia: Nora García Oduardo
garciaoduardo68@yahoo.es*

(México); 3, 5 y 6 CCEBI 3023, 3025 y 3026 *P. ostreatus* Universidad Fujian P-30, P-928 y P-2747 (China); 4 CCEBI 3024 *P. ostreatus* var. *florida* ICIDCA P-184, (Europa) y 7 CCEBI las cepas 3027 *P. sajor caju* Universidad Fujian P-27, (China). Todas fueron mantenidas en agar extracto de malta (AEM) e incubadas a $27 \pm 0.5^\circ\text{C}$. Los inóculos se prepararon esterilizando granos de trigo (*Triticum aestivum* L.) (50% de humedad) durante 1h a 121°C en frascos de vidrio de boca ancha; posteriormente se inocularon con las cepas y se incubaron a 30°C durante 15 días [3, 6].

La pulpa de café se deshidrató al sol durante tres días, se extendió en el secadero de la despulpadora de café y una vez seca, se guardó en bolsas de plástico y se almacenó durante un año [11]. El sustrato se hidrató por inmersión en agua por 12 h, se escurrió hasta alcanzar 70% de humedad, posteriormente se colocaron en bolsas de polietileno

termorresistentes (18 x 28 cm), se esterizaron durante 1h a 121 °C. Las bolsas se dejaron refrescar durante 8 h, luego se mezclaron con los inóculos a razón de 10% con base en el peso húmedo del sustrato. Se prepararon tres réplicas de 500g de sustrato en peso húmedo, por cada cepa estudiada. Todos permanecieron en oscuridad hasta la formación de primordios, con temperatura de 25°C durante la colonización y 18.4 °C durante la fructificación. El riego fue por aspersión durante 3 o 4 veces al día, manteniendo una humedad relativa de 70-75 %. Mediante lámparas fluorescentes encendidas entre 8 y 10 h por día se logró la iluminación necesaria para el desarrollo de los carpóforos. El período de producción osciló entre 45 y 60 días.

Se evaluó el número de días en que aparecieron los primordios, el número de cosechas, la eficiencia biológica (EB) (g de cuerpos fructíferos frescos/100 g de peso en base seca del sustrato), la tasa de producción (TP) (eficiencia biológica/días transcurridos desde la siembra hasta el último día de producción) y el diámetro de los cuerpos fructíferos [10]. A los datos obtenidos se les practicó un análisis de

varianza completamente al azar y comparación de medias con la prueba de Tukey (< 0.05).

Se logró que todas las cepas colonizaran la totalidad del sustrato a los 18 días de inoculados, lo cual es importante para evitar contaminación y por consiguiente la inhibición del micelio, tiempos más prolongados se reportan en *Pleurotus* sp. sobre pulpa de café con la cepa CCEBI 3024[4]. Los primeros primordios se presentaron entre los 18 y 25 días después de la inoculación (Tabla 1). Se evaluó hasta la cuarta cosecha para las cepas 3 y 4, hasta tres cosechas para las restantes, excepto la cepa 2 que presentó dos cosechas. La cepa 2 alcanzó en la primera cosecha el 75% de su producción total, las otras alcanzaron en las primeras dos cosechas entre el 85 y el 88% de su producción total. El promedio de producción de cuerpos fructíferos fluctuó entre 143 y 971g (Tabla 2).

Las EB más altas se obtuvieron con las cepas 7 y 1 con 225.23 y 204.36 % y con una TP de 4.50 y 3.41 %, en un periodo de producción de 50 y 60 días, respectivamente. Estas cepas son estadísticamente superiores y diferentes al resto,

Tabla 1. Formación de primordios a partir de la inoculación de las cepas en pulpa de café.

Cepas	Formación de primordios (días) ± DS			
	1os.	2os.	3os.	4os.
1	21±1.0	32±1.3	55±3.0	
2	25±1.7	48±0.7		
3	24±1.0	29±1.3	35±1.0	50±2.3
4	18±1.7	23±3.5	31±1.4	44±1.0
5	23±2.5	28±2.0	50±1.0	
7	21±1.7	31±0.9	44±1.0	

Tabla 2. Producción promedio de cuerpos fructíferos obtenidos en pulpa de café.

Cepas	1 ^a	Cosechas g y (%)			Total g± DS
		2 ^a	3 ^a	4 ^a	
1	585 (66.4)	165 (18.7)	131 (14.9)		881± 146
2	107 (74.8)	36 (25.2)			143± 69
3	179 (28.0)	269 (42.1)	78 (12.3)	113 (17.6)	639± 108
4	484 (57.4)	220 (26.1)	107 (12.7)	31 (4.7)	842± 51
5	189 (46.0)	152 (37.0)	70 (17.0)		411± 129
7	437 (45.0)	419 (43.1)	115 (11.9)		971± 185

Tabla 3. Eficiencia biológica, tasa de producción y diámetro de los cuerpos fructíferos.

Cepas	Eficiencia Biológica (%)± DS	Días de producción	Tasa de producción (%)± DS	Diámetro de los cuerpos fructíferos (cm) ± DS
1	204.36± 33.9 d*	60	3.41± 0.60 cd	9.26± 1.51 bc
2	33.17± 16.0 a	54	0.62± 0.31 a	6.90± 2.50 ab
3	148.22± 25.0 c	55	2.70± 0.49 bc	9.33± 1.15 bc
4	195.38± 11.7 cd	45	4.35± 0.32 de	8.50± 0.50 abc
5	95.33± 29.9 b	51	1.87± 0.61 b	6.17± 1.15 a
7	225.23± 42.9 d	50	4.50± 0.81 e	10.17± 0.76 c

*Valores con diferentes letras en una misma columna, indican diferencias significativas con la prueba Tukey (p < 0.05)

excepto para la cepa 4, la cual alcanzó 195.38% de EB, resultado esperado, pues es la cepa productora de esta planta. Sin embargo, la cepa 3 (similar estadísticamente a la 4) fue bastante aceptable ya que superó el 100% de EB [6]. Las cepas 2 y 5 fueron estadísticamente inferiores y diferentes al resto, por lo que no se consideraron buenas cepas para las condiciones estudiadas (Tabla 3). Las EB de *P. sajor-caju* (cepa 7) y *P. ostreatus* (cepa 1) fueron superiores a las obtenidas sobre pulpa de café con 5 días de fermentación (128.1-175.8%) [7].

La mayor TP y el mayor diámetro de los cuerpos fructíferos se obtuvo con la cepa 7 (4.50% y 10.17 cm, respectivamente) siendo similar estadísticamente con la cepa 4 en relación con la TP, pero superior estadísticamente, en cuanto a diámetro de los carpóforos. Este valor de TP superó a las anteriormente registradas sobre diversos sustratos (3.41%) [5]. Con respecto al tamaño de los cuerpos fructíferos (Tabla 3), los promedios de diámetro del pelo obtenidos coinciden con estudios previos [8, 9].

La cepa 4, presenta valores similares de EB a las cepas 7 y 1, por lo que continua siendo atractivo su cultivo por ser la de menor tiempo de producción (45 días). Los resultados indican la factibilidad de ampliar el número de cepas a la CCEBI 3027, CCEBI 3021 para la producción de hongos comestibles empleando la pulpa de café como sustrato.

Literatura citada

- Bermúdez, R. C., J. A. Traba, M. Verdecia, P. Gross, 1994. Producción de *Pleurotus* sp. cfr. *florida* sobre los residuales de la agroindustria cafetalera en Cuba. *Micología Neotropical Aplicada* 7:47-50.
- Bermúdez, R. C., J. R. Cárdenas, M. Serrat, N. García, P. Gross, T. Orberá, 1999. Caracterización técnica socio económica y ambiental de las despulpadoras de café de la provincia Santiago de Cuba. CEBI. Informe Técnico de Proyecto Nacional de Ciencia y Técnica "Valorización de los residuales del café". 120pp.
- Bermúdez, R. C., N. García, P. Gross, M. Verdecia, J. R. Cárdenas, 2001. Cultivo de *Pleurotus ostreatus* sobre pulpa de café en Cuba. Monografía, Universidad de Oriente. Publicado en CD-ROM Monografías de excelencia 2001.
- Bermúdez, R. C., N. García, P. Gross, M. Serrano, 2001. Cultivation of *Pleurotus* on agricultural substrates in Cuba. *Micología Aplicada Internacional* 13:25-29.
- Bernabé-González, T., M. Cayetano-Catarino, A. Adán Díaz, M. A. Torres-Pastrana, 2004. Cultivo de *Pleurotus pulmonarius* sobre diversos subproductos agrícolas de Guerrero, México. *Revista Mexicana de Micología* 18:77-80.
- Guzmán, G., G. Mata, D. Salmones, C. Soto-Velazco, L. GuzmánDávalos, 1993. El cultivo de hongos comestibles. Con especial atención a especies tropicales y subtropicales en esquilmos y residuos agroindustriales. Instituto Politécnico Nacional. México, D. F.
- Martínez-Carrera, D. 1989. Simple technology to cultivate *Pleurotus* on coffee pulp in the tropics. *Mushroom Science*. 12 (part. II):169178.
- Salmones, D., G. Mata, G. Guzmán, M. Juárez, L. Montoya, 1995. Estudios sobre el género *Pleurotus*, V. Producción a nivel de planta piloto de ocho cepas adscriptas a cinco taxa. *Revista Iberoamericana de Micología* 12: 108-110.
- Salmones, D., R. Pérez, R. Gaitán-Hernández, G. Guzmán, 1997. Estudios sobre el género *Pleurotus*, VIII. Interacción entre crecimiento micelial y productividad. *Revista Iberoamericana de Micología* 14: 173-176.
- Sánchez, J. E., D. J. Royse, 2002. La biología y el cultivo de *Pleurotus* spp. ECOSUR/LIMUSA, México, D.F.
- Soto, C., D. Martínez-Carrera, P. Morales, M. Sóbal, 1987. La pulpa de café secada al sol, como una forma de almacenamiento para el cultivo de *Pleurotus ostreatus*. *Revista Mexicana de Micología* 3: 133-136.