

**ESTUDIO DE 5 CEPAS NATIVAS DE *Pleurotus* spp. DE LA REGIÓN DE TAPACHULA, CHIAPAS, MÉXICO.**

por Heriberto Hernández-Ibarra<sup>1</sup>  
José E. Sánchez-Vázquez<sup>2</sup>  
Leonides A. Calvo-Bado<sup>2</sup>

**STUDY OF 5 WILD STRAINS OF *Pleurotus* spp FROM CHIAPAS STATE, MEXICO**

**ABSTRACT**

Mycelial growth, productivity and carpophores characteristics of five wild strains of *Pleurotus* spp. from Soconusco region in the state of Chiapas, Mexico were evaluated. They presented yield and production rate values in the ranges of 4.72-10.3%, and 1.18-2.21 respectively. Because of its texture and biological efficiency, the most promising strain was *Pleurotus flabellatus* ECS-105, which results were comparable to the control *P. ostreatus* IE-8.

**Key words:** *Pleurotus*, mushroom cultivation, agricultural by-products, coffee pulp.

**RESUMEN**

Se evaluó el crecimiento micelial, la producción y las características de los carpóforos producidos en cultivo artificial y sobre pulpa de café de cinco cepas de *Pleurotus* spp. nativas de la región del Soconusco, Chiapas, las cuales presentaron valores de rendimiento y tasa de producción entre 4.72-10.3% y 1.18-2.21, respectivamente. La cepa más prometedora por sus características de textura y eficiencia biológica fue la cepa *Pleurotus flabellatus* ECS-0105, cuyo comportamiento fue similar a los obtenidos con la cepa testigo *P. ostreatus* IE-8.

**Palabras clave:** *Pleurotus*, cultivo de hongos, desechos agrícolas, pulpa de café.

**INTRODUCCIÓN**

*Pleurotus* es uno de los géneros de hongos comestibles más ampliamente distribuidos y cultivados. Se sitúa en el segundo lugar de producción mundial superado solo por *Agaricus* (Chang, 1993). La tecnología para su producción ha sido desarrollada desde hace algunos años sobre varios

<sup>1</sup> Unión de Ejidos Profesor Otilio Montaño. 2a. Av. Norte 370. Motozintla, Chiapas, México.

<sup>2</sup> El Colegio de la Frontera Sur. Apdo. Postal 36. Tapachula, Chiapas 30700. México.

Recibido: 4 de mayo, 1995. Aceptado: 27 de septiembre, 1995.

Solicitud de sobretiros: José E. Sánchez-Vázquez<sup>2</sup>.

substratos en diferentes países (Zadrazil, 1978; Martínez-Carrera *et al.* 1984; De León-Chocooj *et al.* 1988). Esta tecnología que utiliza subproductos agropecuarios, ha sido considerada entre las más sencillas para el cultivo de hongos y por lo mismo, de las más prometedoras dada la calidad alimenticia y organoléptica del producto obtenido.

El cultivo de *Pleurotus* en el estado de Chiapas se ha revelado como una buena alternativa alimenticia y comercial porque el estado cuenta con una gran variedad de climas y una amplia gama de substratos potenciales para su cultivo (cáscara de cacao, bagazo de caña, pulpa de café, entre otros). Además de que existe la tradición tanto en el sector rural, como en buena parte de la población urbana por el consumo de este hongo, el cual recibe diferentes nombres vernáculos dependiendo del árbol donde se le colecta (Guzmán *et al.* 1995). El cultivo de hongos de este género ha sido probado en trabajos previos en dicho estado en dos niveles: investigación y demostrativo (Sánchez, 1994). Dado el interés que despierta actualmente en el estado la producción de *Pleurotus*, sobre todo por la motivación de posibles exportaciones hacia mercados internacionales y por el aprovechamiento que pudieran hacer diferentes grupos organizados de agricultores, se hace necesaria la implementación de esta tecnología con cepas autóctonas eficientes. En este caso, la colecta y la evaluación del germoplasma nativo representa un paso muy importante para la optimización de la producción local a escala comercial. Debido a lo anterior se desarrolló el presente trabajo, que tuvo como principal objetivo evaluar la productividad en planta piloto de 5 cepas de *Pleurotus* spp. nativas de la región del Soconusco, Chiapas.

#### MATERIALES Y MÉTODOS

**Material biológico:** Se colectaron 4 especímenes frescos de *Pleurotus djamor*, y uno de *P. flabellatus* de la región del Soconusco, Chiapas, México. El material se depositó en el Herbario Micológico de ECOSUR bajo los números de H. Hernández 14, 26, 27, 29, 33. Duplicados de estos especímenes fueron enviados al Herbario Micológico del Instituto de Ecología de Xalapa, Ver. De los especímenes colectados se hicieron aislamientos vegetativos y multiespóricos (Tabla 1), las cepas así obtenidas fueron conservadas en extracto de malta agar (EMA) y registradas con las claves ECS-0101, ECS-0102, ECS-0103, ECS-0104 y ECS-0105, el substrato sobre el cual crecían no fue identificado. Como testigo se utilizó la cepa de *Pleurotus ostreatus* IE-8 del Instituto de Ecología de Xalapa, Veracruz.

**Medios de cultivo:** Para la medición de la velocidad de crecimiento se usaron los siguientes medios de cultivo: Extracto de malta agar (EMA), Papa dextrosa agar (PDA) y Sabouraud (SA) (BIOXON).

**Cultivo del hongo:** Para la preparación del inóculo se usaron granos de sorgo previamente hidratados y esterilizados, y como substrato para la fructificación se usó pulpa de café, según recomendaciones de Martínez-Carrera *et al.* 1984 y Soto *et al.* (1987; 1991).

**Condiciones de cultivo:** El presente estudio se realizó en la planta productora rural de hongos comestibles PRO-BIOTEC, localizada en el municipio de Cacaohatán, Chiapas, a 450 msnm. La incubación se realizó en completa oscuridad (26°-29°C), las fructificaciones se desarrollaron con luz normal, a una temperatura de 25°-28°C, y a una humedad relativa de 80-90%.

**Características evaluadas:** Se midió diariamente el diámetro de la colonia durante el crecimiento hasta el 8o día después de la siembra. Dicha velocidad se estimó considerando el crecimiento del hongo al 7o. día.

La comparación entre las cepas estudiadas se realizó en función del rendimiento (R), definido como la relación de los carpóforos secos (g) producidos entre los gramos de sustrato utilizado; la eficiencia biológica (EB) definida como el valor resultante del peso de los carpóforos frescos entre el peso seco del sustrato y la tasa de producción (TP) calculada como el valor que se obtiene al dividir la EB entre el tiempo de incubación del hongo en el sustrato más el tiempo requerido para la obtención de las fructificaciones hasta el último corte (Royse, 1989).

Se evaluó el peso y los diámetros alcanzados por los cuerpos fructíferos cosechados de cada una de las cepas estudiadas.

Se determinó la materia seca tanto del sustrato como de las fructificaciones (Williams, 1984), y la biodegradación mediante la pérdida del peso seco del sustrato al finalizar la incubación y fructificación (Zadrazil y Kurtzman, 1989).

**Análisis de datos:** Todas las pruebas se hicieron por quintuplicado, colocando las repeticiones aleatoriamente distribuidas dentro de la nave de producción. Con los datos obtenidos se realizó un análisis de varianza completamente al azar, excepto para la evaluación de la velocidad de crecimiento sobre tres diferentes medios de cultivo, en el que se aplicó un análisis de parcelas divididas. Además se llevó a cabo la comparación de medias por la prueba de Tukey (95%).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 2, se presentan las velocidades de crecimiento obtenidas al 7o. día de las cepas estudiadas sobre los diferentes medios de cultivo empleados. Las velocidades de crecimiento más altas fueron obtenidas sobre EMA con las cepas *P. flabellatus* ECS-0105, y *P. djamor* ECS-0103 y ECS-0101 (14, 13.9 y 13.47 mm/día, respectivamente), diferentes todas estadísticamente y superiores a la cepa testigo IE-8, que tuvo una velocidad de 11.1 mm/día. El análisis de parcelas divididas muestra que existe diferencia estadística entre los tres medios evaluados y que el mejor medio de cultivo resultó ser el EMA con un nivel de confiabilidad del 5%. El mismo análisis demostró que existe diferencia estadística entre las cepas evaluadas. La mejor cepa fue *P. djamor* ECS-0103, con una velocidad promedio para los tres medio de 10.43 mm/día, seguida de la ECS-0101, ECS-0104 y *P. ostreatus* IE-8 (testigo), quienes formaron un segundo grupo estadísticamente diferente con velocidades promedio de 9.31, 9.41 y 9.76 mm/día, respectivamente. Como un tercer grupo de cepas con menor velocidad de crecimiento se identificaron las cepas *P. djamor* ECS-0102 y *P. flabellatus* ECS-0105, con velocidades medias de 8.61 y 8.42 mm/día, respectivamente. El análisis demuestra también que existe diferencia estadística en la interacción cepa y medio de cultivo, lo que indica diferencias en la respuesta comparativa de cada cepa con cada medio de cultivo evaluado. Las velocidades obtenidas son adecuadas si se las compara con las reportadas en la literatura: Sobal *et al.* (1989), determinaron la velocidad de crecimiento de varias cepas de *Pleurotus*, demostrando que *P. ostreatus* IE-8 obtuvo la velocidad más alta (11 mm/ día) sobre EMA a pH 6.5.

En la Tabla 3, se muestran los flujos de cosechas obtenidas en las 5 cepas de *Pleurotus* spp. evaluadas. Los resultados más altos se obtuvieron con la cepa testigo, del cual se obtuvieron 985.25 g/kg de substrato. Estos valores son inferiores a las reportadas por otros autores para la misma cepa y el mismo substrato (Martínez-Carrera *et al.*, 1985; Soto *et al.* 1987, Calvo y Sánchez, 1994), aunque similares (975.3 g) a los obtenidos por Woolrich-Bermúdez (1993). La diferencia observada puede ser debida a las condiciones de cultivo. En este caso se usó pulpa seca y rehidratada no fermentada. Por otra parte, la sala de fructificación donde se llevó a cabo el presente trabajo presentó una temperatura promedio más elevada que en los trabajos citados anteriormente, además de que hubo una probable deficiencia de ventilación, observable por un ligero alargamiento del estípite de la cepa testigo.

Salvo la cepa *P. djamor* ECS-0101 que mostró una producción continua, sin intervalo entre cosechas, todas las demás cepas demostraron una periodicidad entre cada cosecha de alrededor de 8 días. La cepa testigo fue la más constante, observando un período de recuperación entre cosechas de 8 días, mientras que las otras cuatro cepas presentaron una periodicidad irregular de 8  $\pm$  2 días. La mayor producción se obtuvo para todos los casos en la primera cosecha, llegando a representar más del 50% del total de hongos producidos. Esto concuerda con lo reportado por otros autores para cepas de *Pleurotus* sobre diferentes substratos (Martínez *et al.* 1985, Martínez-Carrera *et al.* 1987, Soto *et al.* 1987, De León-Chocooj *et al.* 1988).

En la tabla 4, se muestra la eficiencia biológica, la tasa de producción y el rendimiento de las cepas cultivadas sobre pulpa de café. Las mayores eficiencias biológicas se obtuvieron con las cepas *P. flabellatus* ECS-0105 y *P. ostreatus* IE-8 con 92 y 99.38 %, en un periodo de producción de 44 y 45 días respectivamente, lo que representó una tasa de producción de 2.09 y 2.21 %. Estas dos cepas conformaron el grupo estadístico más alto y diferente de las otras cepas evaluadas.

Las cepas *P. djamor* ECS-0103 y ECS-0101 conformaron un grupo intermedio en cuanto a valores de eficiencia biológica (62 y 56%) y tasa de producción de (1.59 y 1.22) respectivamente. La cepa *P. djamor* ECS-0104 cae dentro del grupo intermedio de eficiencias biológicas (52%) pero por efecto de un periodo mayor de producción se ubica en el grupo de tasas de producción más bajas (1.18), en el cual también se ubican las cepas *P. djamor* ECS-0101 Y ECS-0104. Los datos aquí reportados son comparables e inclusive ligeramente superiores en algunos casos a los reportados para otras especies de *Pleurotus* nativas de México. En efecto, Montoya *et al.* 1991 reportaron eficiencias biológicas de 38.5-82.4 % para especies de *P. djamor*.

La tasa de producción (TP), definida por Royse (1985) como el promedio diario de eficiencia biológica, presentó valores entre 1.18 y 2.21, los cuales pueden ser considerados como muy aceptables, el mismo autor reportó datos de TP para *Lentinus edodes* entre 0.297 y 0.79 y de 1.14 a 2.86 para *Agaricus bisporus* (Royse, 1989). Para el caso de TP de cepas del género *Pleurotus*, solo lo han estimado Calvo y Sánchez (1993), siendo superior al alcanzado en este estudio.

El rendimiento alcanzado para estas cepas variaron entre 4.72 y 10.30% (Tabla 4). Se obtuvieron cuatro grupos estadísticos bien definidos. En el primero se situaron las cepas *P. flabellatus* ECS-0105 y la cepa testigo *P. ostreatus* IE-8, con un rendimiento de 10.3 y 10.97%, similar a lo reportado por Rajarathnam y Bano (1991), quienes alcanzaron el 10% de rendimiento para varias especies de *Pleurotus* cultivadas sobre paja de arroz. Calvo y Sánchez (1993)

alcanzaron 11.34-14.0% para la misma cepa testigo cultivada sobre pulpa de café. En un segundo y tercer grupo estadístico quedaron situadas las cepas *P. djamor* ECS-0102 (8.51%) Y ECS-0101 (5.84%), ECS-0103 (6.11%) y ECS-0104 (4.72%), respectivamente.

En la tabla 5 se observa la variación promedio del peso del sustrato por efecto del crecimiento de las cepas estudiadas, se presenta el porcentaje de biodegradación ocasionado por cada cepa después de los periodos de incubación y de fructificación como resultado del metabolismo del hongo. Al terminar el periodo de incubación el sustrato ha perdido peso por efecto del crecimiento del microorganismo, el cual ha sido biotransformado. El peso en esta primera etapa representa entre el 91 y el 98% del peso inicial (antes de la siembra del hongo). Después de terminada la fase de fructificación, el peso final quedó en un 37 y 42% con respecto al peso inicial del sustrato. Estos valores dan porcentajes pequeños de biodegradación al término de la incubación (entre 1.51 y el 8.35% según la cepa) y entre 39.26 y 63.25% después de la fructificación. Esta diferencia en la biodegradación de los sustratos confirma la tesis de que la mayor actividad enzimática de los macromicetos se efectúa no en la fase micelial, sino cuando los carpóforos están formados (Rajaratnam y Bano 1991); evidentemente también indica una mayor actividad catabólica fúngica durante la fructificación, asociada con la actividad anabólica de formación de carpóforos. La cepa de *P. djamor* ECS-0102, presentó el porcentaje de biodegradación más bajo al final de la fructificación (39.26%). El análisis estadístico efectuado sobre este parámetro reveló que existe una diferencia estadística al nivel del 5% únicamente para esta cepa. Los otros tratamientos fueron ubicados en un mismo grupo estadístico, con valores entre 57.52 (*P. djamor* ECS-0101) y 63.25% (testigo). Estos porcentajes de degradación son más altos que los reportados por Woolrich-Bermúdez (1993), quien reportó para la misma cepa sobre pulpa de café valores de 47.4% y de 55.1% sobre paja de cebada; 27-33 y 30-50% de pérdida de peso para otras cepas de *Pleurotus* cultivadas sobre paja, desechos de algodón y bagazo de caña de azúcar, respectivamente (Ortega *et al.*, 1992; Rajaratnam y Bano 1991). Esta diferencia se debe al hecho de que Woolrich-Bermúdez (1993) realizó este análisis después de 3 cosechas y no después de 5, como se hizo en el presente estudio. Es de hacer notar que el coeficiente de biodegradación se ve afectado además por factores como la temperatura, la humedad relativa y la relación oxígeno-bioxido de carbono, entre otros.

En la tabla 6 se presentan los resultados observados en cuanto a la calidad de los carpóforos cosechados. Las cepas *P. djamor* ECS-0101 y ECS-0104 presentaron una coloración blanco-cremosa, las cepas *P. djamor* ECS-0102 y *P. flabellatus* ECS-0105 tuvieron una coloración blanca; mientras que *P. djamor* ECS-0103 tuvo una ligera coloración rosa tenue, sobre todo antes de la madurez. Por último, la cepa testigo *P. ostreatus* IE-8 presentó una tonalidad café grisáceo con ligeros tintes oscuros propios de su especie. En cuanto a la textura, las cepas *P. djamor* ECS-0102 y ECS-0104 resultaron ligeramente correosas, mientras que las otras tres fueron más o menos suaves, aunque menos que la cepa testigo.

En general, en cuanto al peso promedio de las fructificaciones se encontraron diferencias estadísticas entre las cepas evaluadas (tabla 6). La cepa *P. ostreatus* IE-8 (testigo) formó un grupo estadístico con un peso promedio de 19.04 g, las cepas *P. flabellatus* ECS-0105 (14.65 g), *P. djamor* ECS-0103, ECS-0104 (7.0 y 7.24 g), y *P. djamor* ECS-0101 (6.04 g) se situaron en grupos estadísticos distintos e inferiores a dicho testigo. El diámetro del pileo alcanzado fue del

orden de 8.01 a 9.23 cm para todas las cepas, excepto para *P. djamor* ECS-0103, que presentó un diámetro menor (6.99 cm).

#### AGRADECIMIENTOS

Se agradece a René H. Andrade Gallegos, del Herbario Micológico de ECOSUR, a los Maestros Joaquín Cifuentes y Margarita Villegas la identificación de las cepas aquí estudiadas. Así mismo se agradece el apoyo económico otorgado por el CONACYT, para la realización del proyecto 3015N, dentro del cual se desarrolló este estudio.

#### LITERATURA CITADA

- Calvo, L. A., J. E. Sánchez, 1993. Producción de hongos comestibles en condiciones rústicas bajo un cacaoal y utilizando cáscara de cacao como sustrato. In: D.S. Kanga (ed.) *Proceedings of the 11th International Cocoa Research Conference*. Ivory Coast. 18-24 July 93.
- Chang, S.T., 1993. Worldwide production of edible mushrooms. *Bulletin of World Soc. Mush. Biol. and Mush. Products*. Hong-Kong. p 5.
- De León-Chocooj, R., G. Guzmán, D. Martínez-Carrera, 1988. Planta productora de hongos comestibles *Pleurotus ostreatus* en Guatemala. *Rev. Mex. Mic.* 4:297-301.
- Guzmán, G., L. Montoya, D. Salmenes, V.M. Bandala, 1993. Studies of the genus *Pleurotus* (Basidiomycotina), countries, taxonomic confusions, distribution and semi-industrial culture. *Crypt. Bot.* 3: 213-220.
- Guzmán, G., 1995. El conocimiento tradicional de los hongos en Chiapas, con observaciones sobre el cultivo de los hongos comestibles y las exposiciones realizadas. *Rev. de Difusión Científica, Tecnológica y Humanística*. CEFIDIC, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. México. (en prensa).
- Martínez-Carrera, D., M. Quirarte, C. Soto, D. Salmenes, G. Guzmán, 1984. Perspectivas sobre el cultivo de hongos comestibles en México. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 19: 207-219.
- Martínez, D., G. Guzmán, 1984. Investigación y prospectos sobre el cultivo de los hongos comestibles en México. In: *Symposium sobre el Cultivo de hongos*. Subsecretaría Forestal. SARH, Puebla, Resumen.
- Martínez, D., G. Guzmán, C. Soto, 1985. The effect of fermentation of coffee pulp in the cultivation of *Pleurotus ostreatus* in Mexico. *Mushroom News Lett. Trop.*, 6: 21-28.
- Martínez-Carrera, D., 1987. Design of a mushroom farm for growing *Pleurotus* on coffee pulp. *Mush. J. Tropics*. 7: 3-23.
- Montoya, L., G. Guzmán, D. Salmenes, V. M. Bandala, 1991. *Pleurotus djamour* en América Latina, confusiones taxonómicas y cultivos. *IV Congreso Nacional de Micología*. Tlaxcala, Tlax. Memorias. p. 93.
- Ortega, G.M., E. O. Martínez, D. Betancourt, A. E. González, M. A. Otero, 1992. Bioconversion of sugar cane crop residues with white-root fungi *Pleurotus* sp. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*. 8 (4): 402-405.
- Rajaratnam, S., Z. Bano, 1991. Biological utilization of edible fruiting fungi. In: D. K. Arora, S. Mukerji, E. H. Marth (eds.), *Handbook of Applied Mycology* Vol. 3. Foods and Feeds. Marcel Dekker Inc. E.U.A. pp. 292-241.
- Royse, D.J., 1985. Effect of spawn run time and substrate nutrition on yield and size of the shiitake mushroom. *Mycologia* 77(5): 756-762.
- Royse, D.J., 1989. Factors influencing the production rate of shiitake. *Mush. J. Tropics*. 9: 27-138.
- Sánchez, J.E., 1994. *Producción de hongos comestibles*. Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste (CIES). Tapachula, Chiapas. 104 p.
- Sobal, M., P. Morales, D. Martínez-Carrera, 1989. Efecto del pH sobre el crecimiento de diversas cepas mexicanas y extranjeras de hongos comestibles en el laboratorio. *Micol. Neotrop. Apl.* 2: 19-39.
- Soto C., D. Martínez-Carrera, P. Morales, M. Sobal, 1987. La pulpa de café secada al sol como una forma de almacenamiento para el cultivo de *Pleurotus ostreatus*. *Rev. Mex. Mic.* 3: 133-136.

- Soto-Velazco, C., L. Guzmán-Dávalos, L. Villascñor, 1991. Substrates for cultivation of *Pleurotus* in Mexico. I. Tequila maguey bagasse (*Agave tequilana*). *Mush. J. Tropics*. 11: 9-33.
- Soto-Velazco, C., A. Arias, S. Fausto, 1991. Elaboración de inóculo en bolsa de polipapel para el cultivo de *Pleurotus ostreatus*. *IV Congreso Nacional de Micología*. Tlaxcala, Tlax., México. Memorias. p. 94
- Williams, S., 1984 (ed). *Official methods of analysis*. Association of Official Analytical Chemists. A.O.A.C. 14th edition. Arlington VA.
- Woolrich-Bermúdez, C. E., 1993. Optimización del manejo de pulpa de café como sustrato para el cultivo del hongo comestible *Pleurotus ostreatus* y su comparación con paja de cebada. Tesis profesional, Licenciado en Biología. Universidad de Guadalajara, México.
- Zadrazil, F., R. H. Kurtzman Jr., 1989. The biology of *Pleurotus* cultivation in the tropics. In: S. T. Chang, T. H. Quimio (eds.). *Tropical mushrooms. Biological nature and cultivation methods*. The Chinese University Press, Hong Kong. pp. 277-298.
- Zadrazil, F., 1978. Cultivation of *Pleurotus*. In: S.T. Chang, W.A. Hayes (eds.). *The biology and cultivation of edible mushroom*. Academic Press. Nueva York. pp. 521-557.

Tabla 1. Procedencia y tipo de aislamiento de las cepas de *Pleurotus* spp. estudiadas en el presente trabajo.

Especie	Número de registro	TIPO DE AISLAMIENTO	LOCALIDAD	MUNICIPIO
<i>Pleurotus djamor</i>	ECS-0101	Vegetativo	Finca cafetalera, "La lucha"	Huehuetán
<i>P. djamor</i>	ECS-0102	Vegetativo	Ejido el Progreso	Cacahoatán
<i>P. djamor</i>	ECS-0103	Vegetativo	Ejido el Progreso	Cacahoatán
<i>P. djamor</i>	ECS-0104	Multiespórico	Ejido el Aguila	Cacahoatán
<i>P. flabellatus</i>	ECS-0105	Vegetativo	Finca cafetalera, "Irlanda"	Huehuetán

Tabla 2. Velocidad de crecimiento (mm/día) de las cepas de *Pleurotus* sobre tres diferentes medios de cultivo en el laboratorio.

Medio de cultivo	Especie y número de registro						Media *
	<i>P. djamor</i> ECS 0101	<i>P. djamor</i> ECS 0102	<i>P. djamor</i> ECS 0103	<i>P. djamor</i> ECS 0104	<i>P. flabellatus</i> ECS 0105	<i>P. ostreatus</i> IE-8	
AEM	13.47	11.89	13.9	12.5	14	11.1	13.16 A
APD	8.69	6.31	9.15	8.15	6.94	9.29	7.8 B
AS	5.76	7.6	8.22	7.55	4.3	8.89	6.69 C
Media**	9.31 b	8.61 c	10.42 a	9.41 b	8.42 c	9.76 b	

\* La misma letra mayúscula en la misma columna indica que no hay diferencia significativa entre medios de cultivo a un nivel del 5%.

\*\* La misma letra minúscula en el mismo renglón indica que no hay diferencia significativa entre cepas a un nivel del 5%.



Tabla 3. Flujo de cosechas obtenidas con las cepas nativas de *Pleurotus* cultivadas sobre pulpa de café.\*

CEPA	C 1a	O 2a	S 3a	E 3a	C 3a	H 4a	A 4a	S 5a	(g) 5a	Peso Total (g/kg)
0101	265.8	152.8	94.8			27.6			20.0	561.13 ± 61.6
0102	440.9	255.2	145.1							841.2 ± 78.9
0103	310.0	162.9	114.8			34.9				622.6 ± 83.5
0104	235.1	141.8	99.5			36.3		8.4		521.1 ± 124
0105	429.5	285.38	125.4			34.1		8.5		882.88 ± 101
IE-8	553.7	261.39	110.96			59.2				985.25 ± 78.4

\* Media de 5 repeticiones.

Tabla 4. Eficiencia biológica (E.B), tasa de Producción (T.P) y rendimiento de las cepas nativas de *Pleurotus* cultivadas sobre pulpa de café.

Cepa	E.B (%)	Días de producción	T.P (%)	Rendimiento (%)
0101	56.11 ± 5.49 <b>b</b>	46	1.22 ± 0.11 <b>bc</b>	5.84 ± 0.57 <b>c</b>
0102	84.13 ± 7.89 <b>a</b>	39	2.16 ± 0.24 <b>a</b>	8.51 ± 0.95 <b>b</b>
0103	62.28 ± 7.81 <b>b</b>	39	1.59 ± 0.20 <b>b</b>	6.11 ± 0.76 <b>c</b>
0104	52.13 ± 9.18 <b>b</b>	44	1.18 ± 0.21 <b>c</b>	4.72 ± 0.36 <b>c</b>
0105	92.01 ± 3.02 <b>a</b>	44	2.09 ± 0.07 <b>a</b>	10.30 ± 0.75 <b>a</b>
IE-8	99.38 ± 11.75 <b>a</b>	45	2.21 ± 0.26 <b>a</b>	10.97 ± 1.37 <b>a</b>

Valores con la misma letra en la misma columna no son estadísticamente diferentes entre si a un nivel de confianza del 5%.

Tabla 5. Pérdida de peso y biodegradación del sustrato durante el cultivo de cepas de *Pleurotus* sobre pulpa de café.

CEPA	PESO SECO DEL SUSTRATO (g)			BIODEGRADACION (%)	
	Antes de la incubación	Después de la incubación	Después de la fructificación	Después de la incubación	Después de la fructificación
0101	1711.37	1685.50	726.90	1.51	57.52 <b>a</b>
0102	1366.10	1311.90	829.80	3.97	39.26 <b>b</b>
0103	1715.10	1670.30	690.40	2.61	59.75 <b>a</b>
0104	1805.38	1712.90	682.70	5.12	62.18 <b>a</b>
0105	1775.30	1682.50	663.80	5.23	62.61 <b>a</b>
IE-8	1878.00	1722.00	695.90	8.35	63.25 <b>a</b>

Valores con la misma letra en la misma columna indican que no hay diferencia estadística entre ellos para un nivel de 5% de confianza. C.V. = 12.561890 % (0.05 %)

Tabla 6. Características de los carpóforos cosechados en el presente estudio.

Cepa	Color	Textura	Peso (g) media $\pm$ $\sigma$	Diámetro Media $\pm$ $\sigma$
0101	Blanco-Cremoso	Suave	6.04 $\pm$ 1.51 cd	8.01 $\pm$ 1.37 ab
0102	Blanco	Ligeramente correosa	5.39 $\pm$ 2.35 d	4.95 $\pm$ 1.14 c
0103	Rosa tenue	Suave esponjosa	7.00 $\pm$ 1.62 c	6.99 $\pm$ 1.05 b
0104	Blanco-cremoso	Correosa	7.24 $\pm$ 1.12 c	8.03 $\pm$ 1.73 ab
0105	Blanco	Suave	14.65 $\pm$ 1.80 b	9.23 $\pm$ 0.95 a
IE-8	Café grisáceo	Suave	19.04 $\pm$ 3.39 a	8.51 $\pm$ 0.33 a

\* Valores con la misma letra en la misma columna indican que no hay diferencia estadística entre ellos para un nivel de 5% de confianza. Peso C.V.= 15.87%; Diámetro C.V.= 16.087 %