

PRODUCCIÓN Y UTILIZACIÓN DE LA PLEUROTINA COMO FERTILIZANTE ORGÁNICO.

Rosa Catalina Bermúdez Savón¹, Nora García Oduardo¹, Irene Mustelier Palenzuela².
Migdalia Serrano Alberni¹,

¹ Centro de Estudio de Biotecnología Industrial (CEBI), Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de Oriente, Cuba, Ave. Patricio Lumumba s/n. C.P. 90500. Santiago de Cuba. Cuba
catalina@cebi.uo.edu.cu

² Biofábrica Santiago de la Empresa de Semillas Varias, Santiago de Cuba.

Un abono orgánico es todo compuesto de origen natural que tiene propiedades fertilizantes o mejoradoras del suelo y no ha sido obtenido a través de un proceso de síntesis química. La producción de setas comestibles del género *Pleurotus* sobre pulpa de café y otros sustratos lignocelulósicos como las cáscaras de coco y la viruta de madera, como consecuencia de los cambios cuantitativos y cualitativos en el sustrato original, generan un sustrato sólido, llamado pleurotina, el cual de acuerdo a su composición química hace atractivo su uso como abono orgánico si se compara con la calidad del humus de lombriz.

Para la evaluación preliminar de las diferentes pleurotinas se investigó con semillas de cebollas de la familia Aliáceas del género (*Allium cepa*, L.) conocidas comúnmente como cebollinos blancos y con un control consistente en suelo sin adición de abono. Se hicieron mediciones para valorar la marcha del crecimiento foliar de las cebollas (Tabla 1), obteniéndose diferencias entre las plantas que se desarrollaron con pleurotinas de pulpa de café (3,44% base seca de nitrógeno) y de viruta de madera (nitrógeno no determinado) con el resto de las plantas crecidas con pleurotina de cáscara de coco (1,34 base seca de nitrógeno) y el control, siendo las primeras superiores. Es importante señalar que el crecimiento de las plantas con pleurotina de cáscara de coco fue semejante al control y se pudo observar una inhibición de las malas hierbas, no siendo así en los demás abonos.

Tabla 1. Evaluación del cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) con diferentes pleurotinas sobre en función del largo foliar (cm)

Pleurotina de:	No. de cortes			
	1	2	3	4
pulpa de café	15.1 ± 0.8 ^b	22.7 ± 2.0 ^c	35.5 ± 3.0 ^b	50.2 ± 5.5 ^b
viruta de cedro	13.4 ± 1.9 ^b	18.4 ± 1.0 ^b	30.4 ± 3.8 ^b	45.4 ± 3.9 ^a
cáscara de coco	6.8 ± 1.5 ^a	13.1 ± 1.7 ^a	21.0 ± 2.3 ^a	32.3 ± 2.7 ^a
control	6.3 ± 1.2 ^a	11.0 ± 1.5 ^a	20.0 ± 2.4 ^a	29.5 ± 2.3 ^a

Se reflejan los valores promedios de 3 replicas. Letras desiguales para un mismo parámetro difieren entre sí para prueba de comparación de proporciones $p < 0.05$

Se evidenció que las pleurotinas utilizadas son de fácil aplicación y se seleccionó la procedente de la pulpa de café para continuar los estudios, al mostrar los mayores valores del crecimiento de las hojas de cebolla. La composición química y bromatológica de la pulpa de café favorece los rendimientos en la producción de setas y la pleurotina obtenida es rica en proteínas debido al existencia de micelio de *Pleurotus*, además de estar biodegradada al presentar una disminución de elementos tóxicos y antinutricionales que estaban presentes en la pulpa de café inicial.

Las determinaciones de la composición de los sustratos empleados Pulpa de café, Pleurotina de Café y Humus se realizaron en el Laboratorio Regional de Suelos de la Empresa Territorial de Investigaciones de la Caña de Azúcar (ETICA). Se realizaron las determinaciones, empleando las técnicas que convencionalmente se realizan a los suelos: nitrógeno, fósforo, potasio. Los análisis para la caracterización química de los sustratos utilizados se realizaron en el Laboratorio analítico del CEBI de la Universidad de Oriente, se determinó: Cenizas, Cafeína,

Materia orgánica, los resultados están dados en % base seca, son promedio de tres determinaciones.

Las pleurotinas fueron sometidas a un proceso de secado solar por tres días y posteriormente se molieron y tamizaron (entre 2 - 0.4 mm).

La pleurotina como habíamos señalado anteriormente, de acuerdo a su composición química hace atractivo su uso como abono orgánico si se compara con la calidad del humus de lombriz (Tabla 2), el alto porcentaje de materia orgánica (97%) y el contenido de nitrógeno (3.44%) .

Tabla 2. Caracterización química (en % base seca) de la pulpa de café y la pleurotina obtenida a partir de ella, comparado con el humus de lombriz.

Sustrato	Materia orgánica	N	P	K	Relación C:N
Pulpa de café	89.50	3.60	0.17	2.51	27.34
Pleurotina de pulpa de café	96.60	3.44	0.04	0.90	15.07
Humus de lombriz (superior)	80.57	1.50	0.75	0.07	12.50

Para estas experiencias se introduce el sustrato remanente de la producción de setas comestibles (pleurotina de pulpa de café) de la Planta de investigación–producción del CEBI como abono orgánico en dos cultivos hortícolas de buen rendimiento en los organopónicos: el ajo puerro chino (*Allium chinense* G. Don) y la habichuela Lina; así como la evaluación de la influencia de la pleurotina en la aclimatación de vitroplantas del plátano de la variedad Gran Enano.

Las experiencias se realizaron en los cultivos semiprotegidos de la Biofábrica Santiago, en el período comprendido de febrero a octubre de 2009, la pleurotina seleccionada se comparó con el humus empleado en la Biofábrica Santiago.

Conociendo que durante el proceso de crecimiento del *Pleurotus* sobre estos sustratos se enriquecen en el contenido de nitrógeno y la materia orgánica, entonces las pleurotinas correspondientes pueden ser aplicadas como posibles abonos orgánicos mezcladas o no con el humus que tradicionalmente se aplica en los organopónicos y huertos.

La comparación entre la pleurotina de pulpa de café y el humus empleado en la Biofábrica Santiago se realizó con ajo puerro chino (*Allium chinense* G. Don) en cultivo semiprotegido, durante los meses de julio a octubre. Se trabajó en canteros de un metro cuadrado, por triplicado para cada abono y la distancia de siembra fue de 10 cm. Se compararon el crecimiento foliar, semanalmente y el peso de las hojas cada 30 días.

Las plantas crecieron en ambos abonos de forma muy similar, los tallos se esparcieron por rizomas formando plantones, las hojas fueron de colores verde oscuro, estrechas y lineales. Se observó floración con ambos abonos.

Analizando los resultados obtenidos de la medición del ancho y largo de las hojas a los 90 días de cultivo (Tabla 3), se observa que los mayores valores corresponden a los obtenidos con la aplicación de la pleurotina de la pulpa de café, no siendo significativas para el largo y el ancho de las hojas, pero sí para el rendimiento. Según el Manual Técnico para organopónicos, huertos intensivos y organoponía semiprotegida los rendimientos por corte para este tipo de cultivo están entre 0.3 y 0.5 kg/m², lo que sugiere que es posible la aplicación de este sustrato en los cultivos de especies alimenticias con buen rendimiento en organopónicos, como el ajo y la cebolla.

Tabla 3. Evaluación del cultivo de ajo puerro chino (*Allium chinense* G. Don) con pleurotina de pulpa de café a los 90 días de sembrados

parámetro	Pleurotina de pulpa de café	Humus
Largo de las hojas (cm)	38.2±2.0 ^a	34.8±1.5 ^a
Ancho de las hojas (cm)	4.8±0.9 ^a	4.0±0.7 ^a
Rendimiento (kg/m ²)	0.48±0.05 ^b	0.30±0.03 ^a

Se reflejan los valores promedios de 3 replicas. Letras desiguales para un mismo parámetro difieren entre sí para prueba de comparación de proporciones $p < 0.05$

En el cultivo de la habichuela Lina, los resultados de los valores de los parámetros morfológicos de la calidad del fruto referido al largo y ancho de las vainas y al rendimiento alcanzados se presentan en la Tabla 4, analizando los datos obtenido del análisis estadístico se refleja que no hay diferencias significativas entre ambos abonos, por lo que se plantea que el comportamiento de ambas fuentes orgánicas son semejantes en los rendimientos y en la buena calidad de los frutos.

Tabla 4. Parámetros morfológicos de la calidad de la habichuela y su rendimiento

Abono	Largo(cm)	Grosor(mm)	Rendimiento(kg /m ²)
Pleurotina	32,9± 1,5	7,4± 0,2	3,2± 0,2
Humus	27,3± 6,4	7,3± 0,5	3,4± 0,2

No hay diferencias entre la pleurotina y el humus

También se evaluó la aplicación de la pleurotina como abono orgánico sólo y combinado con humus en la fase de adaptación de vitroplantas de plátano Gran Enano. Los resultados de los parámetros morfológicos del desarrollo de las vitroplantas en diferentes abonos orgánicos se presentan en la Tabla 5. Para los sustratos empleados no se observó diferencias significativas en el desarrollo vegetativo de las plantas en cuanto a número de hojas, para el ancho de las hojas entre la mezcla y humus no hay diferencias, al comparar estos dos últimos entre ellos no existe diferencias significativas en el análisis estadístico realizado.

Tabla 5. Aplicación de la pleurotina como abono orgánico sólo y combinado con humus en la fase de adaptación de vitroplantas de plátano Gran Enano.

Parámetros morfológicos		Pleurotina	Mezcla(Pleurotina: H)	Humus
tallo	Altura	17,8± 1,7 a	23,2± 1,8 b	24,2±1,6 b
hojas	número	6,0 ± 1	7,1± 0,8	7,0±0,9
	ancho	6,1± 1,1 a	8,0± 0,5 b	8,0±0,6 b
	largo	12,0 ± 2,0 a	15,7±1,7 b	15,8±1,7 b
Raíces	número	6 ± 0	6,0±0	6,0±0
	largo	13,2 ± 2,0 b	17,4± 1,5 c	17,0±1,6 c

Se reflejan los valores promedios de tres réplicas ± la desviación estándar. Letras iguales para , refiere no existencia de diferencias estadísticas significativas entre las medias (Prueba de Duncan, $p < 0,05$).

En cuanto al número de raíces entre los abonos no se observa diferencias, pero en su crecimiento o largo si hay diferencias, alcanzando los mayores valores en el crecimiento la mezcla y el humus, estos abonos se comportan de forma similar por lo que no presentan características que los diferencien.

El sustrato degradado obtenido luego de las cosechas de setas comestibles, la Pleurotina, aplicado en huertos, produce un efecto beneficioso y estimulante en la fisiología y desarrollo de las plantas, que se observa en el incremento de los rendimientos que se obtienen del mismo, comportándose como un fertilizante orgánico y como un acondicionador de suelos.

Del trabajo realizado se evalúa que la utilización de la pleurotina de pulpa de café como abono orgánico, es una alternativa más para la producción cultivos hortícolas a partir de subproductos agroindustriales, para contribuir a la preservación del medio ambiente y al desarrollo de una agricultura orgánica y sostenible, por lo que debe continuar su estudio en otros cultivos.

Referencias

- ACTAF- IIPF-MINAG Abonos orgánicos. Biblioteca ACTAF. La Habana, 57p. 2008.
- ACTAF- MINAG). Manual Técnico para organopónicos, huertos intensivos y organoponía semiprotegida. Biblioteca ACTAF. La Habana, 2007
- Bermúdez RC, García N, Gross P, Serrano M. Cultivation of *Pleurotus* on agricultural substrates in Cuba. Micología Aplicada Internacional 13(1):25-29, 2001
- Zar JH. Bioestatistical analysis. Prentice Hall. Upper Saddler River. New Jersey, EUA. 289p. 1999
- Rinker DL ""Handling and using spent mushroom substrate around the world". In Mshroom Biology and Mushroom Products. Sánchez et al eds. pp 43-61, 2002
- Orellana R, Ortega F, Moreno J. Fracción orgánica ligera del suelo como indicador agroecológico Agricultura Orgánica 2:40-41, 2008
- www.fertilizando.com (2009)/.../Fertilizacion%20en%20Cultivos%20Horticolas.asp