NOTA CORTA

ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN DE CEPAS DE *PLEUROTUS DJAMOR*

RIGOBERTO GAITÁN-HERNÁNDEZ & DULCE SALMONES

Instituto de Ecología, A.C., Apartado Postal 63, Xalapa, Veracruz, 91000, México, gaytan@ecologia.edu.mx

ABSTRACT

YIELD ANALYSES OF *PLEUROTUS DJAMOR* STRAINS. *Rev. Mex. Mic.* 15: 115-118 (1999). Nineteen strains of *Pleurotus djamor*, 17 Mexican strains and 2 Japanese strains, were cultivated on barley straw at pilot plant level. Yield analyses considered primordia initiation, biological efficiency (BE), production rate (PR), number of flushes and size of the fruiting bodies. One Mexican strain showed the highest yield, 616.45 g of mushrooms (fresh weight) in 7 flushes, reaching 123% BE, 1.96% PR and producing basidiomes with more than 15 cm pileus diameter. BE of the remaining strains fluctuated between 24 and 69% and PR between 0.74 and 1.96%.

Key words: Mushroom cultivation, yield, *Pleurotus djamor*.

RESUMEN

Se cultivaron a nivel de planta piloto 19 cepas de *Pleurotus djamor*, 17 mexicanas y 2 japonesas, empleando como substrato paja de cebada. El análisis de productividad se basó en los días de aparición de primordios, eficiencia biológica (EB), tasa de producción (TP), número de cosechas y tamaño de las fructificaciones. Una de las cepas mexicanas presentó la mayor productividad, 616.45 g de hongos frescos en 7 cosechas, alcanzando una EB de 123.29 %, una TP de 1.96 % y produciendo basidiomas de más de 15 cm de diámetro del pileo. La EB de las cepas restantes fluctuó de 24.47 a 69.67% y la TP de 0.74 a 1.96%.

Palabras clave: Cultivo de hongos, productividad, *Pleurotus djamor*.

En México se ha manifestado un gran interés por el cultivo y comercialización de especies de hongos del género *Pleurotus*, dado su potencial alimenticio, adaptabilidad ambiental y su sencillo proceso de cultivo. *Pleurotus ostreatus* (Jacq.:Fr.) Kumm., *P. pulmonarius* (Fr.) Quél. (= *P.ostreatus* var. *florida* Eger) y *P. columbinus* Quél., son las que más se cultivan, empleando principalmente cepas extranjeras. Sin embargo, en el país existen otras especies potencialmente cultivables, como el caso de *Pleurotus djamor* (Fr.) Boedijn var. *djamor* [= *Pleurotus flabellatus* (Berk. & Broome) Sacc.] y *P. djamor* var. *salmoneostramineus* (Vass.) Guzmán, Montoya & Bandala (= *P. salmoneostramineus* Vass.), con las que ya se han realizado pruebas de cultivo, con resultados poco alentadores (Cedano *et al.*, 1993; Gaitán-Hernández, 1993; Hernández-Ibarra *et al.*, 1995; Salmones *et al.*, 1995). Sin embargo, los estudios realizados con estas especies en México, se han enfocado sólo a la evaluación de cepas silvestres utilizando una diversidad de substratos (Burgos *et al.*,

1994; Soto-Velazco *et al.*, 1996). En el presente estudio se obtuvieron cepas por medio de entrecruzamiento genético y posteriormente se evaluaron a nivel de planta piloto, con el fin de seleccionar germoplasma con mejores características de producción que las cepas de las cuales se originaron, para posteriormente ser empleadas en nuevos entrecruzamientos y/o explotación comercial.

Se evaluaron 19 cepas de *Pleurotus djamor*, dos silvestres de la variedad *djamor* (IE-200 e IE-201) y una de la variedad *salmoneostramineus* (IE-202), 14 cruces interespecímenes, obtenidas de las anteriormente citadas y dos cepas de procedencia japonesa, una de *P. djamor* variedad *djamor* (TFM-M-A791) y una de *P. djamor* variedad *salmoneostramineus* (TFM-M-A815). Todas las cepas se encuentran depositadas en el Cepario de Hongos del Instituto de Ecología de Xalapa.

El inóculo se preparó en granos de sorgo (*Sorghum vulgare* Pers.) y el substrato empleado fue paja de cebada (*Hordeum vulgare* L.) fragmentada en

una trilladora de forraje, a un tamaño promedio de 2-5 cm. Se prepararon 10 réplicas de 500 g de substrato en peso seco por cepa, que se pasteurizaron en sacos de polietileno permeables durante 40 min a 80°C. El substrato se inoculó en bolsas de plástico de 40x60 cm que se incubaron a $28 \pm 1^\circ\text{C}$, cada muestra tuvo un peso húmedo aproximado de 2100 g. Una vez invadido el substrato por el micelio, las muestras se transfirieron a un área con condiciones favorables de ventilación con iluminación natural difusa para favorecer la fructificación. Se registró una temperatura máxima de 30.2 °C, mínima de 18.8 °C y una humedad relativa de 77 a 85 %.

Se evaluó la eficiencia biológica (EB) (g de hongos frescos/100 g de peso seco del substrato) y la tasa de producción (TP) (eficiencia biológica/días transcurridos a partir de la inoculación), el número de cosechas y el tamaño de las fructificaciones, las que se clasificaron de acuerdo al diámetro del píleo en cuatro grupos: grupo 1 (G1) < 5.0 cm; grupo 2 (G2) de 5.0-9.9 cm; grupo 3 (G3) de 10-14.9 cm y grupo 4 (G4) > 15 cm. Los datos fueron analizados por medio de un análisis de varianza y prueba de rango múltiple para establecer diferencias significativas.

La producción promedio de hongos frescos (g) para las cepas parentales y cruza, fluctuó entre 146 y 616 g y para las japonesas entre 122 y 292 g.

En las cepas parentales (P1-P3) los primordios aparecieron a los 10-12 días, mientras que para las cruza seleccionadas (C1-C6) entre los 10-14 días y para las japonesas (JP1, JP2) a los 14-24 días. No obstante las diferencias en los substratos o cepas, el tamaño de la muestra y cantidad de inóculo, los valores de los parentales y cruza seleccionadas, superaron a los reportados por Guzmán *et al.* (1993) (11-19 días) y coinciden con Salmones *et al.* (1995) (10-14 días), empleando el mismo substrato. La EB fluctuó de 62-123% en los parentales, de 48-70% en las cruza y de 25-58% en las cepas japonesas y la TP de 1.31-1.96%, de 1.12-1.96% y de 0.74-1.31%, respectivamente (Tabla 1). Los datos de EB, mostraron que las cruza fueron estadísticamente similares al menos a uno de sus parentales. Además, todas las cruza (C1-C6) superaron a la cepa JP1, pero la JP2 fue estadísticamente igual.

Una de las cepas japonesas mostró una EB menor que la de los parentales. La EB alcanzada por éstos y las cruza, coincide y/o superó a la reportada para las cepas cultivadas en el mismo substrato por Guzmán *et al.* (1993) y Salmones *et al.* (1995), cuya EB fue de

39-82% y de 57-85%, respectivamente. Así también, son superiores a las mencionadas por Bononi *et al.* (1991) (5%) (especie citada como *P. ostreatoroseus* Singer) y Pineda-Gutierrez (1996) (43%) y semejantes a la reportada por Royse y Zaki (1991), en este caso, la especie se adscribe a *P. flabellatus*. La tasa de producción obtenida por las cruza, también presentaron semejanza estadística con al menos uno de sus parentales. Ésta coincide con la mencionada por Hernández-Ibarra *et al.* (1995) y Salmones *et al.* (1997), quienes reportaron tasas de 1.18-2.16% y 0.35-1.68%, respectivamente.

El número de cosechas obtenidas por los parentales, varió de 3 a 7, por la cruza de 3 a 6 y las cepas japonesas produjeron 3 cosechas. En todos los casos la 1ª fue siempre la más abundante. En la mayoría de las cepas, excepto en la P3, C2 y C4, sumando los valores de producción obtenida de la 1ª y 2ª cosechas, se obtuvo entre el 80 y el 90 %.

Seis de las 11 cepas desarrollaron hongos de los cuatro grupos de tamaño establecidos. Se observó que el G2 (de 5-9.9 cm) fue el mayoritario y estadísticamente diferente a los demás. Se destaca la formación de hongos del grupo 4 en tres de las seis cruza, como lo observado en dos de los parentales (Tabla 2). La coloración observada en los basidiomas de las cruza C3 y C5, varió de rosa tenue en los primordios a blanco cremoso en estado adulto, a blanco-cremoso durante todo su desarrollo en el resto de ellas, coincidiendo con la variabilidad de color reportada por Guzmán *et al.* (1993, 1995).

En general, en cuanto a la eficiencia biológica y tasa de producción, el comportamiento de las cruza fue similar estadísticamente al menos a uno de los parentales. Tres de las cruza produjeron cuerpos fructíferos con tamaños del píleo mayores a 15 cm, semejante a lo observado en dos de los parentales. Por lo anterior, algunas de las cruza obtenidas aquí, serán utilizadas en posteriores entrecruzamientos, con la finalidad de seleccionar los caracteres deseables para su explotación comercial, dada la potencialidad del cultivo de cepas nativas de estas especies en zonas tropicales y subtropicales del país.

Agradecimientos

Los autores expresan su agradecimiento, a la Biól. Verónica Álvarez, por su colaboración en las tareas de planta piloto y al Dr. Hitoshi Neda del Kyusyu Research Center Forestry and Forest Products, por la donación de las cepas japonesas.

Tabla 1. Eficiencia biológica y tasa de producción de cepas de *Pleurotus djamor*, parentales (P1-P3), cruza y cepas de procedencia japonesa (JP1,JP2).

Cepa*	**	Eficiencia Biológica (%) ± σ	***	Tasa de Producción (%) ± σ	***
IE-200	P1	67.02±11.89	f	1.53±0.3	bc
IE-201	P2	62.5±7.5	ef	1.31±0.17	b
IE-202	P3	123.29±25.78	g	1.96±0.41	c
IE-200(7)xIE-201(8)	C1	69.67±8.58	f	1.96±0.26	c
IE-200(11)xIE-201(8)		48.47±8.8	bcdef		
IE-200(11)xIE-201(9)	C2	55.15±13.78	cdef	1.35±0.35	b
IE-200(3)xIE-202(1)		42.81±14.54	abcde		
IE-200(3)xIE-202(10)		43.18±7.52	abcde		
IE-200(7)xIE-202(1)	C3	53.53±18.19	cdef	1.35±0.47	b
IE-200(9)xIE-202(1)		34.34±12.07	abc		
IE-200(9)xIE-202(9)	C4	55.3±7.99	cdef	1.12±0.16	ab
IE-200(11)xIE-202(10)		29.13±9.15	ab		
IE-201(1)xIE-202(1)		40.79±13.22	abcde		
IE-201(1)xIE-202(9)		42.8±7.06	abcde		
IE-201(1)xIE-202(10)	C5	47.69±15.21	bcdef	1.29±0.53	ab
IE-201(7)xIE-202(1)	C6	66.43±7.70	f	1.38±0.15	b
IE-201(7)xIE-202(6)		39.03±12.92	abcd		
TFM-M-A-791	JP1	24.47±7.1	a	0.74±0.19	a
TFM-M-A-815	JP2	58.34±9.34	def	1.31±0.25	b

* los valores entre paréntesis indican el número de monospórico; ** código de identificación de las cepas que se escogieron para posteriores análisis estadísticos; *** los valores que no comparten al menos una letra, indican diferencias significativas, con la prueba de rango múltiple de Tukey (p=0.01 %).

Tabla 2. Producción promedio de hongos (g) por grupos de tamaño.

Cepa	G1*	G2	G3	G4
P1	110.5	205.32	19.27	-
P2	104	193.47	11.81	3.22
P3	255.34	290.15	60.79	10.17
C1	115.53	184.33	44.77	3.76
C2	162.19	107.91	5.67	-
C3	137.82	120.78	9.05	-
C4	97.87	152.14	21.87	4.65
C5	90.34	121.32	20.26	6.56
C6	111.27	201.03	19.86	-
JP1	77.81	44.54	-	-
JP2	84.27	148.79	49.340	9.32
Promedio	122 ± 50 c	161 ± 65 d	24 ± 19 b	3.4 ± 2.9 a

* Grupos de tamaño de acuerdo al diámetro del pileo, G1: <5 cm; G2: de 5-9.9 cm; G3: de 10-14.9 cm y G4: >15 cm. Diferentes letras minúsculas entre los valores promedio por grupo, indican diferencias significativas, con la prueba de rango múltiple de Tukey (p=0.01 %).

Literatura citada

- Bononi, V.L.R., R. Maziero, M. Capelari, 1991. *Pleurotus ostreatoroseus* cultivation in Brazil. **Mush. Sci.** 13: 531-532.
- Burgos, D., L. Ancona, G. Guzmán, 1994. Cultivo del hongo comestible *Pleurotus djamor* (Fr.) Boedijn y su comparación con el cultivo de *Pleurotus ostreatus* en bagazo de henequén fermentado. **V Congreso Nacional de Micología**. Universidad de Guanajuato, Guanajuato, Gto., 27-30 de noviembre, 1994. Memorias 75.
- Cedano, M., M. Martínez, C. Soto-Velazco, L. Guzmán-Dávalos, 1993. *Pleurotus ostreatoroseus* (Basidiomycotina, Agaricales) in Mexico and its growth in agroindustrial wastes. **Cryp. Bot.** 3: 297-302.
- Gaitán-Hernández, R., 1993. Cultivo de *Pleurotus djamor* en zacate buffel, viruta de encino y bagazo de henequén. Universidad Autónoma de Nuevo León. **Reporte Científico No. Esp.** 13: 111-115.
- Guzmán, G., L. Montoya, D. Salmones, V.M. Bandala, 1993. Studies of the genus *Pleurotus* (Basidiomycotina), countries, taxonomic confusions, distribution and semi-industrial culture. **Cryp. Bot.** 3: 213-220.
- Guzmán, G., L. Montoya, V.M. Bandala, G. Mata, D. Salmones, 1995. Studies in the genus *Pleurotus*, IV. Observations on the pink forms growing in Mexico based in the interbreeding of two different strains. **Mycotaxon** 53: 247-259.
- Hernández-Ibarra, H., J.E. Sánchez-Vazquez, L.A. Calvo, 1995. Estudio de 5 cepas nativas de *Pleurotus* spp. de la región de Tapachula, Chiapas, México. **Rev. Mex. Mic.** 11: 29-38.
- Pineda-Gutierrez, F., 1996. Evaluación de diferentes sustratos en el cultivo de *Pleurotus djamor*. **II Congreso Latinoamericano de Micología**. La Habana, Cuba, 23-26 de octubre, 1996. Memorias. 157.
- Royse, D.J., S.A. Zaki, 1991. Yield stimulation of *Pleurotus flabellatus* by dual nutrient supplementation of pasteurized wheat straw. **Mush. Sci.** 13: 545-547.
- Salmones, D., R. Gaitán-Hernández, R. Pérez, G. Guzmán, 1997. Estudios sobre el género *Pleurotus* VIII: Interacción entre crecimiento micelial y productividad. **Rev. Iberoam. Mic.** 14: 173-176.
- Salmones, D., G. Mata, G. Guzmán, M. Juárez, L. Montoya, 1995. Estudios sobre el género *Pleurotus*, V. Producción a nivel planta piloto de ocho cepas adscritas a cinco taxa. **Rev. Iberoam. Mic.** 12: 108-110.
- Soto-Velazco, C., M. Rodríguez-Hernandez, L. Villaseñor, S. Fausto, M. Camino, W. Alonso-Broche, 1996. Optimización del cultivo de *Pleurotus* sobre rastrojo de maíz. I. Humedad. **II Congreso Latinoamericano de Micología**. La Habana, Cuba, 23-26 de octubre, 1996. Memorias 153.

Recibido: 13 de febrero, 1998. Aceptado 16 de agosto, 1999

Solicitud de sobretiros: Rigoberto Gaitán-Hernández.