

CULTIVO DEL SHIITAKE JAPONÉS, *Lentinus edodes*, EN BOLSAS CON VIRUTA DE MADERA

por Gerardo Mata, \*  
Dulce Salmones \* y  
Gastón Guzmán \*

JAPANESE SHIITAKE, *Lentinus edodes*, CULTURE  
IN WOOD SHAVING BAGS

SUMMARY

An Asiatic strain of *Lentinus edodes* was cultivated on shaving of *Carpinus caroliniana* mixed with rice bran and white millet (70, 20 and 10 %, respectively). 800 g of the mixture was bagged in unused polypaper bags and closed with sterile cotton. The bags produced 4-5 crops during six months after inoculation. The biological efficiency average was 87.5 %.

RESUMEN

Se cultivó una cepa asiática de *Lentinus edodes* en viruta de madera de *Carpinus caroliniana* mezclada con cascarilla de arroz y semilla de mijo blanco (70, 20 y 10 %, respectivamente). Se colocaron 800 gr de mezcla húmeda en bolsas de polipapel con tapón de algodón. Las bolsas produjeron 4 a 5 cosechas de hongos durante seis meses después de la inoculación y la eficiencia biológica promedio fue de 87.5 %.

INTRODUCCIÓN

*Lentinus edodes* (Berk.) Sing. [= *Lentinula edodes* (Berk.) Pegler], conocido con los nombres de shiitake en Japón, shian-gu en China y pyogo en Corea (Lee e Hirata, 1984; Cheng y Han, 1987; Chang y Miles, 1987), es una especie asiática de amplia distribución cuyo cultivo comercial y consumo ha aumentado aceleradamente en los últimos cinco años (Royse *et al.*, 1990). Esta especie ocupa actualmente el segundo lugar de producción a nivel mundial entre los hongos cultivados y Japón aporta el 51 % del total (Chang, 1987).

El shiitake se cultiva en China aproximadamente desde los años 1000-1100 d.C. y fue introducido al Japón a principios del siglo XVIII (Chang y Miles, 1987), en donde actualmente su cultivo es una fuerte industria a la que se dedican más de 160,000 personas (Campbell y Slee, 1987).

Aunque en México ya se ha iniciado la investigación con *L. edodes* (Mata y Guzmán, 1989), los resultados son todavía escasos e incompletos. Sin embargo, a pesar de ello el cultivo comercial del shiitake empieza a promoverse a través de una pequeña empresa japonesa en Chiapas (Voguel, com. pers.), pero enfrenta el problema de la disponibilidad de inóculo y de la adaptación de la tecnología. Los resultados del presente trabajo abren la posibilidad del cultivo comercial del shiitake en México.

\* Proyecto Hongos, Instituto de Ecología, Apartado Postal 63, Xalapa, Ver., 91000

## MATERIALES Y MÉTODOS

La cepa estudiada en este trabajo proviene de Hong Kong y está registrada y depositada con el número 40 en el cepario del Instituto de Ecología. El inóculo se preparó en cajas de Petri con piezas cilíndricas de madera (taquetes) de *Carpinus caroliniana* Walt. de 1 cm de diámetro por 2 cm de largo. Para la elaboración del substrato se utilizó también *C. caroliniana*. Los troncos de *C. caroliniana* se convirtieron en viruta y esta se secó a 105 °C, de acuerdo al sistema de Rasmussen (1961).

La viruta de *C. caroliniana* se mezcló con cascarilla de arroz (*Oryza sativa* L.) y semilla de mijo blanco (*Panicum miliaceum* L.) en una proporción de 70, 20 y 10 %, respectivamente, de forma similar a la composición de los substratos estudiados por Mori *et al.* (1976), Andó (1976), Han *et al.* (1981), Auetragul (1984), Douglas y Royse (1986) y Chang y Miles (1989). Se colocaron 800 g de mezcla húmeda en bolsas de polipapel de 25 x 35 cm, las cuales se esterizaron a 15 lb de presión durante 60 min; el experimento se realizó por quintuplicado. Cada bolsa se inoculó con cinco taquetes, los cuales se distribuyeron en la superficie del substrato; las bolsas fueron tapadas con un tapón de algodón previamente esterilizado. La incubación se realizó en condiciones de laboratorio, a 22 - 25 °C.

Una vez colonizado completamente el substrato, se retiró la bolsa de polipapel. El substrato estaba en este momento compactado a la manera de bloques y se le dio el siguiente tratamiento para inducir la fructificación: se sumergió en agua durante 24 hrs, después se escurrió y se mantuvo el mismo tiempo a 5 °C, finalmente se colocó en condiciones ambientales, modificando el sistema usado por Han *et al.* (1981). Este tratamiento se repitió cinco veces para estimular la fructificación.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Dos meses después de la inoculación, las bolsas estaban completamente colonizadas y se empezaron a formar agregaciones hifales. Cuando los bloques se sometieron al tratamiento de inducción de la fructificación, el micelio de la superficie cambió paulatinamente de blanco a color café oscuro. Las fructificaciones emergieron rompiéndolo como si fuese una corteza (Fig. 1). Dicha corteza ayudó a evitar la desecación de la parte interna del bloque. Se obtuvieron de cuatro a cinco cosechas en cada bloque, con rendimientos promedios de 116.5, 41.2, 37.3, 13.6 y 1.7 gr, respectivamente. El número de fructificaciones fue de 10 a 17 en cada bloque, como puede observarse en la tabla 1. La eficiencia biológica promedio fue de 87.5 %, la cual se considera adecuada, aunque no es de las más altas citadas en la literatura. Las dos primeras cosechas produjeron en promedio el 74.9% del total y la tercera el 92.7%. Los cuerpos fructíferos cosechados en las bolsas fueron siempre más grandes en el primero y segundo corte (Fig. 2). Las últimas fructificaciones se cosecharon 6 meses después de la inoculación.

En contraste con el sistema tradicional del cultivo del shiitake en troncos, la siembra en bolsas reduce considerablemente el tiempo de producción y aumenta la eficiencia biológica. En el cultivo clásico con troncos de encino, se ha obtenido una eficiencia biológica de 9 - 35% en un período de 6 años (San Antonio, 1981; Leatham, 1982), mientras que el cultivo en bolsas con aserrín o viruta adicionada de distintos elementos, ha aumentado la eficiencia biológica hasta 124 - 158% en seis meses de cosecha (Royse, 1985; Douglas y Royse, 1986; Tan y Chang, 1989).

Con este trabajo se abre la posibilidad de iniciar el cultivo comercial del shiitake en México, usando viruta del árbol *Carpinus caroliniana* u otros árboles locales; cabe señalar que dicho árbol es de amplia distribución en la zona subtropical de Veracruz (Nee, 1981) y las especies de este género se han usado con buenos resultados en el cultivo del shiitake (Andó, 1976, Ito, 1978; San Antonio, 1981).



Fig. 1. 1: Fructificaciones jóvenes de *Lentinus edodes* emergiendo de un bloque de madera de *Carpinus caroliniana*. Nótese el característico velo que cubre el himenio.

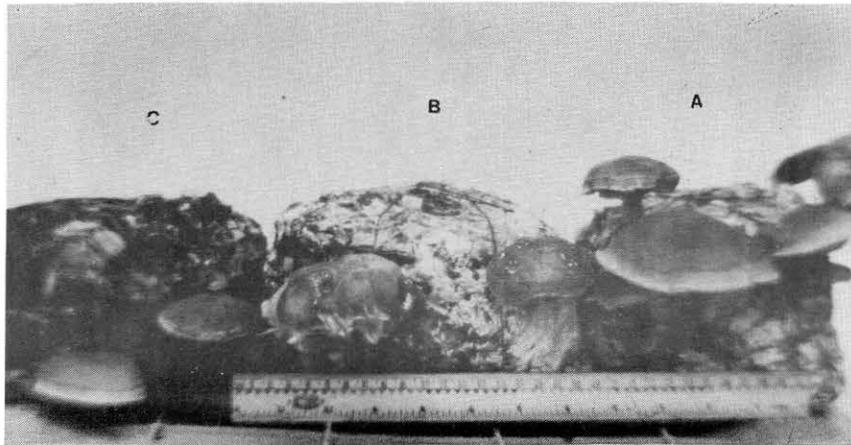


Fig. 2: Fructificación de *L. edodes* en bloques de madera de *C. caroliniana* (A: primera cosecha; B: segunda cosecha; C: tercera cosecha).

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Dr. S. T. Chang de la Universidad China de Hong Kong, por la donación de la cepa estudiada. A los Biólogos Manuel Juárez y Verónica Álvarez, del Instituto de Ecología, se les reconoce su ayuda en el trabajo de planta piloto. Se agradece también a las autoridades del Instituto de Ecología las facilidades otorgadas para la realización de este trabajo.

TABLA 1. Producción de carpóforos de *Lentinus edodes* en viruta de madera de *Carpinus caroliniana* mezclada con cascarilla de arroz y semilla de mijo.

	MUESTRAS					Promedio g (%)
	1	2	3	4	5	
1a. Cosecha g Carpóforos	170.0 7	70.4 1	178.7 10	108.0 9	55.5 2	116.5 (55.39%)
2a. Cosecha g Carpóforos	29.3 1	56.7 2	24.1 3	48.6 2	47.7 2	41.2 (19.59%)
3a. Cosecha g Carpóforos	19.8 2	48.2 2	10.0 1	35.0 2	73.7 4	37.3 (17.73%)
4a. Cosecha g Carpóforos	13.6 3	31.6 2	6.6 3	5.7 2	10.6 5	13.6 (6.46%)
5a. Cosecha g Carpóforos	-----	8.6 3	-----	-----	-----	1.7 (0.81%)
Total g Carpóforos	232.7 13	215.5 10	219.4 17	197.2 15	187.5 13	
EFICIENCIA BIOLOGICA	96.8%	89.7%	91.3%	82.0%	78.0%	

## LITERATURA CITADA

- Andó, M., 1976. Fruit body formation of *Lentinus edodes* (Berk.) Sing. on the artificial media. *Mush. Sci.* 9 : 415-422.
- Auetragul, A., 1984. The highest aspects for cultivating oak mushrooms (*Lentinus edodes*) in plastic bags. *Mushroom newsletter for the tropics* 6(2) : 11-15.
- Campbell, A.C. y R.W. Slee, 1987. Commercial cultivation of shiitake in Taiwan and Japan. *Mush. J. Tropics* 7 : 127-134.
- Chang, S.T., 1987. World production of cultivated edible mushrooms in 1986. *Mush. J. Tropics* 7 : 117-120.
- Chang, S.T. y P.G. Miles, 1987. Historical record of the early cultivation of *Lentinus* in China. *Mush. J. Tropics* 7 : 31-37.
- Chang, S.T. y P.G. Miles, 1989. *Edible mushrooms and their cultivation*. CRC Press, Boca Raton.
- Cheng, S.Y. y Y.S. Han, 1987. A new process for commercial growing of Hsian-Ku (*Lentinus edodes*) in Taiwan, Republic of China. In : Kaul, N.T. y B.M. Kapur (Eds.), *Science and cultivation technology of edible fungi. Indian mushroom science II*. Reg. Research Lab. Jammu Tawi.
- Douglas, A.D. y D.J. Royle, 1986. Shiitake cultivation on sawdust: evaluation of selected genotypes for biological efficiency and mushroom size. *Mycologia* 78 : 929-933.
- Han, Y.H., W.T. Ueng, L.C. Chen y S. Cheng, 1981. Physiology and ecology of *Lentinus edodes* (Berk.) Sing. *Mush. Sci.* 11(2) : 623- 658.
- Ito, T., 1978. Cultivation of *Lentinus edodes*. In : Chang, S.T. y W.A. Hayes (Eds.), *The Biology and Cultivation of Edible Mushrooms*. Academic Press, Nueva York.
- Leatham, G.F., 1982. Cultivation of shiitake the Japanese forest mushroom, on logs: a potential industry for the United States. *Forest Prod. J.* 32(8) : 29-35.
- Lee, T.S. y R.J. Hirata, 1984. Simposium sobre el cultivo de hongos. Memoria. SARH, Puebla.
- Mata, G. y G. Guzmán, 1989. Hibridación entre una cepa mexicana de *Lentinus boryanus* y una asiática de *Lentinus edodes*. *Rev. Mex. Mic.* 5 : 77-80.
- Mori, K., S. Fukai y A. Zennyozzi, 1976. Hibridization of shiitake (*Lentinus edodes*) between cultivated strains of Japan and wild strains grown in Taiwan and New Guinea. *Mush. Sci.* 9(1) : 391-403.
- Nee, M., 1981. Betulaceae. *Flora de Veracruz* 20. INIREB, Xalapa.
- Rasmussen, E. F., 1961. *Dry kiln operator's Manual*. Department of Agriculture Forest Service, Washington.
- Royle, D.J., 1985. Effect of spawn-run time and substrate nutrition on yield and size of the shiitake mushroom. *Mycologia* 77 : 756-762.
- Royle, D.J., B.D. Bahler y C.C. Bahler, 1990. Enhanced Yield of shiitake by saccharide amendment of the synthetic substrate. *Appl. Environ. Microbiol.* 56 : 479-482.

San Antonio, J.P., 1981. Cultivation of the shiitake mushroom. *HortScience* 16 : 151-156.

Tan, Y.H. y S.T. Chang, 1989. Yield and mycelial growth response of the shiitake mushroom, *Lentinus edodes* (Berk.) Sing. to supplementation on sawdust media. *Mush. J. Tropics* 9 : 1-14.