

Cultivo de dos cepas de *Pleurotus* sobre diferentes mezclas de sustratos.

Aimeé Enjamio González
Miguel Rodríguez Hernández

Jardín Botánico Nacional
Universidad de La Habana

RESUMEN

Se emplearon dos cepas de *Pleurotus*: JBN - 34 (*P. djamour*) e HIB. - 184 (*P. ostreatus* x *P. pulmonarius*), cultivadas sobre mezclas de hojas de plátano + rastrojo de maíz, hojas de plátano + rastrojo de frijol y rastrojo de frijol + rastrojo de maíz, siempre en la proporción 2:1. Se demuestra la factibilidad del uso de dichas mezclas y la mayor productividad de la cepa HIB. -184.

ABSTRACT

Two *Pleurotus* strains: JBN-34 (*P. djamour*) and HIB-184 (*P. ostreatus* x *P. pulmonarius*) were cultivated in the following mixtures: banana leaves + corn stover, banana leaves + bean stover and bean stover + corn stover, always in proportions 2:1. The possibilities of the use of these mixtures and the higher productivity of HIB.-184 are demonstrated.

INTRODUCCION

En los últimos años se ha despertado un gran interés a nivel mundial por el cultivo y consumo de hongos comestibles, de ahí que en diferentes regiones del mundo hayan ido ganando en popularidad especies como *Agaricus bisporus* (champiñón), *Lentinus edodes* (shiitake) y *Pleurotus ostreatus* (hongo ostra).

América Latina no escapa a ello, por lo que puede apreciarse que en países como México se está desarrollando un amplio movimiento de experimentación en este sentido (Martínez et al. 1984, Martínez-Carrera et al. 1988, Guzmán-Dávalos y Soto-Velazco 1989, etc.).

Aunque en Cuba no es tradicional el cultivo y consumo de hongos comestibles, y sólo en 1970 es que se inicia de forma limitada el cultivo del champiñón, las potencialidades de esta técnica, el papel que pueden jugar en la alimentación humana y la posibilidad del uso de residuos lignocelulósicos no utilizables en otro sentido, hacen muy prometedor el desarrollar dicha línea en el país.

En particular, diferentes especies de *Pleurotus* han ido incrementando su popularidad a nivel mundial en los últimos tiempos, tal es así que actualmente se encuentra entre los seis géneros de hongos comestibles más cultivados (Chang y Miles 1989).

En Cuba crece naturalmente y sobre muy diversos sustratos la especie *Pleurotus djamour* (Fr.) Boedijn, la cual ha mostrado buenos resultados en el cultivo y consumo, como lo reportan Graham et al. (1980), Khanna y Garcha (1982), León et al. (1983), Guzmán et al. (1993).

En consecuencia y teniendo en cuenta la existencia de una colección de cepas autóctonas e introducidas de *Pleurotus* en el Jardín Botánico Nacional, se procedió al montaje de la presente experiencia, con la finalidad de evaluar el posible uso de mezclas de residuos lignocelulósicos, atendiendo a los resultados previos de León et al. (1983) y Soto-Velazco et al. (1991); así como el comparar productivamente una cepa cubana silvestre y una introducida de carácter comercial.

MATERIALES Y METODOS

Las cepas empleadas fueron:

- JBN-34 (*P. djamour*), aislada a partir de basidiocarpo colectado en el Jardín Botánico Nacional sobre tronco muerto de *Sterculia apetala* (HAJB 6977).
- HIB-184 (*P. ostreatus* x *P. pulmonarius*), cepa checoslovaca donada por el Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar (ICIDCA).

Los sustratos se seleccionaron atendiendo a su fácil adquisición, disponibilidad y a los resultados previos obtenidos por Graham et al. (1980), Nout y Keya 91983) y Soto-Velazco et al. (1991).

Se prepararon mezclas, obteniéndose las siguientes combinaciones:

- Hojas de plátano (P) + Rastrojo de frijol (F) - 2:1
- Hojas de plátano (P) + Rastrojo de maíz (M) - 2:1
- Rastrojo de frijol (F) + Rastrojo de maíz (M) - 2:1

El tratamiento de los sustratos (pasteurización) se realizó según lo tradicional en estos casos, como lo reportan

Zadrazil (1978), Martínez-Carrera et al. (1986), Guzmán-Dávalos et al. (1987) y Guzmán et al. (1993).

Posteriormente se envasaron en bolsas de polietileno 3 kg de sustrato con un 6% de inóculo (4 réplicas por tratamiento), trascurriendo el resto de la experiencia en la planta piloto de hongos comestibles del Jardín Botánico Nacional, donde se logró una ventilación adecuada, humedad relativa del 85% y temperatura de 20-25°C.

La eficiencia biológica (E.B.) se determinó expresando en porcentaje la relación entre el peso fresco de los hongos cosechados y el peso seco del sustrato empleado (según Tschierpe y Hartman 1977).

Además se empleó un análisis de varianza bifactorial según diseño completamente aleatorizado y el Test de rangos múltiples de Duncan, para comparar estadísticamente los resultados obtenidos.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla I puede apreciarse que la producción total de hongos es, en sentido general, superior en la cepa HIB.-184 que en JBN-34, exceptuando el tratamiento P+M, lo cual en nuestro criterio se debió a problemas de manipulación y no a una real superioridad de la cepa cubana sobre la checoslovaca. Igualmente se observa en dicha tabla que la cepa JBN-34 logró 2-3 cosechas, mientras que HIB.-184 estuvo en el rango de 2-4.

Tabla I.
Producción de cuerpos fructíferos frescos.

Cepas	Sustratos	Cosechas (g)				Producción Total (g)
		1ra	2da	3ra	4ta	
JBN-34	P+F	1246,5	663,0	-	-	1909,3
	P+M	983,4	666,0	721,4	-	2370,8
	M+F	1492,0	763,0	-	-	2255,0
HIB-184	P+F	2713,0	1641,0	698,0	111,0	5163,0
	P+M	1305,0	430,0	146,0	-	1881,0
	M+F	2638,0	2027,0	-	-	4665,0

P+F: Plátano + frijol; P+M: Plátano + Maíz; M+F: Maíz + Frijol

En cuanto a la eficiencia biológica, principal índice para evaluar la productividad, los resultados más elevados se lograron en HIB.-184, obteniéndose valores de 91% en P+F, 36% en P+M y 94% en M+F. Para la cepa JBN-34 la E.B. osciló entre 33 y 46% (Fig. 1).

En relación con el porcentaje de producción por cosechas, se observa en la Tabla II que en la primera se alcanza aproximadamente un 60% para ambas cepas, llegando a 89.6-92% en las dos primeras en conjunto; por lo que se hace recomendable, si existen condiciones para un proceso productivo continuo, no extender el ciclo a un mayor número de cosechas por la baja producción de éstas y el tiempo que debe emplearse (entre 10 y 20

días adicionales). Un planteamiento similar en este sentido hicieron Guzmán et al. (1993).

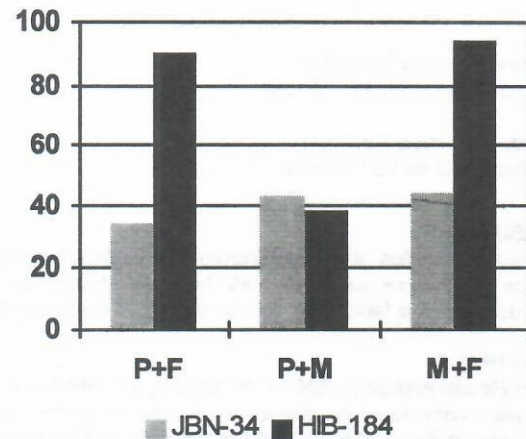


Fig.1. Eficiencia Biológica (%). P+F: Plátano+Frijol; P+M: Plátano+Maíz; M+F: Maíz+Frijol.

Tabla II.
Porciento de las cosechas en relación con la producción total de hongos.

Cepas	Sustratos	Cosechas (%)				Producción Total (g)
		1ra	2da	3ra	4ta	
JBN-34	P+F	65,2	34,7	-	-	1909,3
	P+M	41,4	28,0	30,4	-	2370,8
	M+F	66,1	33,8	-	-	2255,0
	TOTAL	57,5	32,1	-	-	-
HIB-184	P+F	52,5	31,7	13,5	2,14	5163,0
	P+M	69,3	22,8	7,7	-	1881,0
	M+F	56,5	43,4	-	-	4665,0
	TOTAL	59,4	32,6	-	-	-

P+F: Plátano + frijol; P+M: Plátano + Maíz; M+F: Maíz + Frijol

En la Tabla III se muestran los tiempos de fructificación según las cosechas. La cepa JBN-34 fructificó inicialmente más rápido que HIB.-184, aunque esto no ocurrió en la segunda cosecha, donde el tiempo de fructificación osciló entre 7-18 días para JBN-34 y entre 7-10 días para HIB.-184. Este comportamiento puede estar debido, por una parte a una mayor adaptación a condiciones tropicales de la cepa JBN-34 (precocidad en la fructificación), y por otra al mayor vigor del HIB.-184 (niveles de producción y tiempo entre cosechas).

Tabla III.
Tiempo de fructificación (días) según las cosechas.

Cepas	Sustratos	Cosechas (días)				Producción Total (g)
		1ra	2da	3ra	4ta	
JBN-34	P+F	11	29	-	-	1909,3
	P+M	15	26	36	-	2370,8
	M+F	16	23	-	-	2255,0
HIB-184	P+F	19	28	39	50	5163,0
	P+M	21	31	41	-	1881,0
	M+F	22	29	-	-	4665,0

P+F: Plátano + frijol; P+M: Plátano + Maíz; M+F: Maíz + Frijol

Los resultados obtenidos se corroboraron con los análisis estadísticos realizados. En las Tablas IV y V se aprecia una diferencia altamente significativa entre cepas (HIB.-184 superior a JBN-34), que no hay diferencias entre las mezclas empleadas y que existe diferencia significativa en «cepas x sustrato». Este último aspecto está determinado por el bajo rendimiento de HIB.-184 en el tratamiento P+M, que como se apuntó anteriormente debe haber estado motivado por problemas de manipulación, ya que esta cepa demostró una superioridad neta sobre la cepa silvestre cubana.

Tabla IV.

Tiempo de fructificación (días) según las cosechas.

FUENTES DE VARIACIÓN	F
Tratamientos	4,135 *
Cepas	8,514 **
Sustratos	2,401 ns
Cepas X Sustratos	3,679 *

ns: no significativo; *: significativo para $p < 0,05$; **: significativo para $p < 0,01$.

Tabla IV.

Estadísticas de producción (peso en gramos)

Cepas	Sustratos	Rendimiento	
		X	CV
JBN-34	P+F	477,4 b	34,6
	M+F	563,8 b	69,4
	P+M	592,7 b	28,0
HIB-184	P+F	1290,8 a	38,8
	M+F	1166,3 a	38,0
	P+M	470,3 b	77,2

Medias con distinto índice difieren a $p < 0,05$ por un Test de Duncan
 x: valor promedio; CV: coeficiente de variación; P+F: Plátano + frijol;
 P+M: Plátano + Maíz; M+F: Maíz + Frijol.

BIBLIOGRAFIA

- Chang, S.T. y P.G. Miles (1989). Edible Mushroom and their cultivation. CRC PRESS, Inc., Boca Raton, Florida.
- Graham, K.M.; R.M. Herbagiandono y M.E. Marvel (1980). Cultivation of *Pleurotus flabellatus* on agricultural wastes in Indonesia. Mushroom Newsletter for the Tropics 1(1): 16-17
- Guzmán, G. et al. (1993). El Cultivo de los Hongos Comestibles, con especial atención a especies tropicales y subtropicales en esquilmos y residuos agroindustriales. Inst. Politécnico Nacional, México.
- Guzmán-Dávalos, L.; C. Soto-Velazco y D. Martínez-Carrera (1987). El bagazo de caña de azúcar como sustrato para la producción de *Pleurotus* en Jalisco. Rev. Mex. Mic. 3: 79-82.

- Guzmán-Dávalos, L.; C. Soto-Velazco (1989). El cultivo de hongos comestibles como una alternativa en el uso de los desechos agroindustriales de Jalisco. Tiempos de Ciencia 15: 35-40.
- Khanna, P. y H.S. Garcha (1982). Utilization of paddy straw for the cultivation of *Pleurotus* spp. Mushroom Newsletter for the Tropics 2(3): 5-9.
- León, R. et al. (1983). Coffee byproducts and citronella bagasse as substrates for *Pleurotus* production. Mushroom Newsletter for the Tropics 4(1): 13-16.
- Martínez, D. et al. (1984). Perspectivas sobre el cultivo de hongos comestibles en residuos agroindustriales en México. Bol. Soc. Mex. Mic. 19: 207-219.
- Martínez-Carrera, D. et al. (1986). Cultivo de *Pleurotus ostreatus* sobre hojas usadas en la extracción de aceites esenciales. Rev. Mex. Mic. 2: 119-124.
- Martínez-Carrera, D.; P. Morales y M. Sobal (1988). Cultivo de diversas cepas mexicanas de *Pleurotus ostreatus* sobre pulpa de café y paja de cebada. Rev. Mex. Mic. 4: 153-160.
- Nout, M.J.R. y S.O. Keya (1983). Cultivation of *Pleurotus sajor-caju* in Kenya. Mushroom Newsletter for the Tropics 4(2): 12-15.
- Soto-Velazco, C.; L. Guzmán-Dávalos y C. Téllez (1991). Substrates for cultivation of *Pleurotus* in México II. Sugarcane bagasse and corn stover. Mush. J. Tro-pics 11: 34-37.
- Tschierpe, H.J. y R. Hartman (1977). A comparison of different growing methods. Mush. J. 60: 404-416.
- Zadrazil, F. (1978). Cultivation of *Pleurotus*. In Biology and Cultivation of Edible Mushrooms (Eds. S. T. Chang & W.A. Hayes), Academic Press, New York.

Recibido: 12 de octubre de 1993.