

CULTIVO DE UNA CEPA SILVESTRE GUATEMALTECA DE Volvariella bakeri
A NIVEL DE LABORATORIO *

por Ruth De León-Chocooj ** ***,
Daniel Martínez-Carrera ***,
Gastón Guzmán *** y
Heidi Logemann **

CULTIVATION OF A WILD GUATEMALAN STRAIN IN THE LABORATORY

SUMMARY

The present work shows the macroscopic and microscopic features of a Guatemalan strain of Volvariella bakeri (Murr.) Shaffer obtained in the laboratory from a wild specimen on citronella bagasse (Cymbopogon sp.). The optimal temperature of growth was 32-35 °C, and the best solid culture medium was the complete medium following Chang formula. The mycelium was cultivated at laboratory level on different agricultural wastes, such as citronella bagasse, wheat straw (Triticum aestivum), cardamom pulp (Elettaria cardamomum), sugar cane bagasse (Saccharum officinarum) and coffee pulp (Coffea arabica), where the first three were the best.

RESUMEN

El presente trabajo da a conocer las características macroscópicas y microscópicas de una cepa guatemalteca de Volvariella bakeri (Murr.) Shaffer, aislada de un espécimen silvestre sobre bagazo de citronela (Cymbopogon sp.). La temperatura óptima fue de 32-35 °C y el mejor medio de cultivo resultó el medio completo según fórmula de Chang. El micelio se desarrolló a nivel de laboratorio sobre residuos agro-industriales como bagazo de citronela, paja de trigo (Triticum aestivum), cardamomo (Elettaria cardamomum), caña de azúcar (Saccharum officinarum) y pulpa de café (Coffea arabica), mostrando mejor desarrollo en los tres primeros.

INTRODUCCION

El cultivo comercial de los hongos en Guatemala está poco desarrollado. Se inició en 1955 con el cultivo del "champiñón" Agaricus bisporus (Lange) Imbach, utilizando cepas procedentes de E.U.A. En lo referente a otras especies de hongos, De León et al. (1983) en el Instituto Centro Americano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI), iniciaron recientemente investigaciones para cultivar hon

- * Modificación del trabajo de tesis realizado por el primer autor para obtener el título de Químico Biólogo en la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala, en 1985.
- ** Laboratorio de Micología, Escuela de Química Biológica, Universidad de San Carlos de Guatemala, zona 12, Guatemala, Guatemala.
- *** INIREB, Apartado Postal 63, Xalapa, Veracruz 91000, México. Financiados por el Proyecto CONACYT, PCECCNA-040381.

gos experimentalmente sobre pulpa de café, cascarilla de café, paja de trigo y bagazo de citronela, empleando *Pleurotus flabellatus* (Berk. & Br.) Sacc., con una cepa procedente de Inglaterra. En dicho trabajo se obtuvo una eficiencia biológica de 70.74 % en paja de trigo y de 96.08 % en la mezcla con pulpa de café.

Volvariella volvacea (Bull. ex Fr.) Sing. es un hongo comestible, cultivado industrialmente en el SE de Asia y Madagascar (Gray, 1970; Chang y Hayes, 1978; Chang y Quimio, 1982). Su equivalente americano es *V. bakeri* (Murr.) Shaffer (Martínez-Carrera et al., 1986), una especie también comestible de amplia distribución y común en Guatemala, por lo que se estimó conveniente realizar estudios sobre este hongo en Guatemala, tomando como base que este país es productor de café, caña de azúcar, citronela, trigo y cardamomo, entre otros. Los residuos lignocelulósicos que originan dichos cultivos, se producen en grandes cantidades y están catalogados como basuras por su nula utilización. *V. bakeri* crece en forma silvestre sobre desechos de citronela, café y caña de azúcar, lo cual abre una perspectiva para la obtención de hongos comestibles, a través de su cultivo masivo. Además, Guatemala tiene una gran tradición en el consumo de los hongos comestibles, como recién lo demostró Guzmán (1984).

MATERIALES Y METODOS

Se aislaron cepas multiespóricas a partir de especímenes guatemaltecos de *Volvariella bakeri*, provenientes del Departamento de Retalhuleu, en Guatemala. Los especímenes crecían sobre bagazo de citronela (*Cymbopogon* sp.) y fueron colectados por el primero de los autores, depositándolos en el Herbario de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, de la Universidad de San Carlos de Guatemala (De León 1). De los cuerpos fructíferos frescos se obtuvieron esporadas en papel filtro y a partir de éstas se realizaron los aislamientos en medio de agar Sabouraud. La cepa obtenida, se depositó en el Laboratorio de Micología de dicha Facultad y en el cepario del Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos de México, donde quedó registrada como INIREB-42.

Para determinar el medio nutritivo y la temperatura óptima en el cultivo de la cepa aislada, se desarrolló el micelio en cajas de Petri con agar malta, agar papa dextrosa y medio completo para *Volvariella* de Chang (1972), además del mencionado agar Sabouraud. El medio completo de Chang contiene Mg, K y P, peptona y glucosa, estos últimos como fuentes de N y de C, respectivamente. Dichas cepas se incubaron a 25°, 30°, 32°, 35° y 37° C. El experimento se desarrolló por quintuplicado y el parámetro evaluado fue la velocidad de crecimiento de las cepas, considerada como el tiempo promedio que tardaron en cubrir el diámetro total (85 mm) de la caja de Petri.

Para el estudio del desarrollo del micelio en residuos agrícolas, se utilizaron los siguientes materiales: pulpa de café (*Coffea arabica*), paja de trigo (*Triticum aestivum*), bagazo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), bagazo de citronela (*Cymbopogon* sp.) y pulpa de cardamomo (*Elettaria cardamomum*). Estos desechos se colocaron por quintuplicado en frascos de vidrio de boca ancha de 9 x 4.5 cm de diámetro y una vez llevada a cabo la esterilización a 121°C durante 15 minutos, se inocularon con pequeños fragmentos de micelio de las cajas de Petri y se incubaron entre 32 y 35 °C. Cuando el micelio colonizó el sustrato, los frascos se colocaron en cámara húmeda y se expusieron a la luz para la producción de primordios y/o fruc

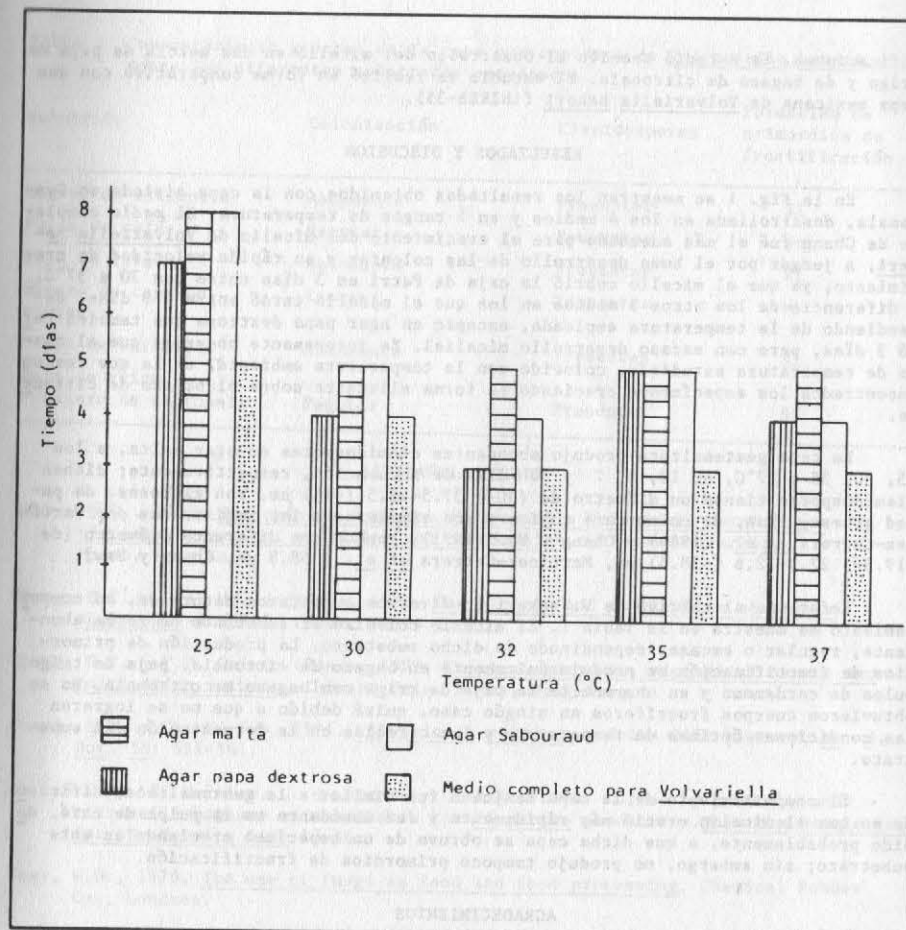


Fig 1. Tiempo de desarrollo de la cepa guatemalteca de *Volvariella bakeri* en cubrir el diámetro de la caja de Petri, en 4 medios de cultivo y a 5 rangos diferentes de temperatura.

tificaciones. Se estudió también el desarrollo del micelio en una mezcla de paja de trigo y de bagazo de citronela. El estudio se realizó en forma comparativa con una cepa mexicana de *Volvariella bakeri* (INIREB-35).

RESULTADOS Y DISCUSION

En la Fig. 1 se muestran los resultados obtenidos con la cepa aislada en Guatemala, desarrollada en los 4 medios y en 5 rangos de temperatura. El medio completo de Chang fué el más adecuado para el crecimiento del micelio de *Volvariella bakeri*, a juzgar por el buen desarrollo de las colonias y su rápida velocidad de crecimiento, ya que el micelio cubrió la caja de Petri en 3 días entre los 30 a 37°C, a diferencia de los otros 3 medios en los que el micelio tardó entre 4-8 días, dependiendo de la temperatura empleada, excepto en agar papa dextrosa que también tardó 3 días, pero con escaso desarrollo micelial. Es interesante observar que el rango de temperatura estudiado, coincide con la temperatura ambiental en la que fueron encontrados los especímenes creciendo en forma silvestre sobre el bagazo de citronela.

La cepa guatemalteca produjo abundantes clamidosporas en agar malta, a los 25, 30, 35 y 37°C, en 12, 8, 7 y 8 días de incubación, respectivamente; dichas clamidosporas tienen un diámetro de (30-) 37.5-42.5 (-45) µm, son globosas, de pared gruesa, lisa, de color café rojizo y son similares a las registradas por Martínez-Carrera et al. (1984) y Chang y Yaw (1971), aunque con diferente diámetro [de (19.3-) 22.3-32.6 (-38.6) µm, Martínez-Carrera et al. y 58.8 µm, Chang y Yaw].

Referente al cultivo de *V. bakeri* en diversos sustratos naturales, su comportamiento se muestra en la Tabla 1. El micelio colonizó el sustrato en forma abundante, regular o escasa, dependiendo de dicho sustrato. La producción de primordios de fructificación se produjo únicamente en bagazo de citronela, paja de trigo, pulpa de cardamomo y en una mezcla de paja de trigo con bagazo de citronela. No se obtuvieron cuerpos fructíferos en ningún caso, quizá debido a que no se lograron las condiciones óptimas de temperatura y luz o fallas en la fermentación del sustrato.

El comportamiento de la cepa mexicana fué similar a la guatemalteca, difiriendo en que el micelio creció más rápidamente y fué abundante en la pulpa de café, debido probablemente, a que dicha cepa se obtuvo de un espécimen creciendo en este sustrato; sin embargo, no produjo tampoco primordios de fructificación.

AGRADECIMIENTOS

Los autores hacen patente su agradecimiento a la colaboración de los Biólogos Conrado Soto, Porfirio Morales, Dulce Salmones y Mercedes Söbal, todos del INIREB. También se reconoce a la Prof. Patricia Caceres del INCAP en Guatemala, quien revisó el trabajo. De León y Logemann reconocen el apoyo de las autoridades de la Universidad de San Carlos de Guatemala y Guzmán y Martínez Carrera a las del CONACYT para la realización de este trabajo.

TABLA 1. Comportamiento general de la cepa guatemalteca de *Volvariella bakeri*, sobre los diferentes sustratos estudiados.

Substrato	Colonización	Clamidosporas	Formación de primordios de fructificación
Bagazo de citronela	Abundante	Presentes	Si
Pulpa de café	Regular	Presentes	No
Paja de trigo	Abundante	Presentes	Si
Bagazo de caña de azúcar	Escasa	Presentes	No
Pulpa de cardamomo	Abundante	Presentes	Si
Paja de trigo + bagazo de citronela	Regular	Presentes	Si

LITERATURA CITADA

- Chang, S.T., 1972. *The chinese mushroom (Volvariella volvacea), morphology, cytology, genetics, nutrition and cultivation*. Chinese University Press, Hong Kong.
- Chang, S.T. y W.A. Hayes (Eds.), 1978. *The biology and cultivation of edible mushrooms*. Academic Press, Nueva York.
- Chang, S.T. y T.H. Químio (Eds.), 1982. *Tropical mushroom, biological nature and cultivation methods*. Chinese Univ. Press, Hong Kong.
- Chang, S.T. y Ch. K. Yaw, 1971. *Volvariella volvacea and its life history*. *Am. J. Bot.* 58: 552-561.
- De León, R., E. Morales, L. de Agreda y C. Rolz, 1983. Coffee by products and citronella bagasse as substrates for *Pleurotus* production. *Mushroom Newsletter for the Tropics* 4(1):13-16.
- Gray, W.D., 1970. *The use of fungi as food and food processing*. Chemical Rubber Co., Londres.
- Guzmán, G., 1984. El uso de los hongos en Mesoamérica. *Ciencia y Desarrollo* 50: 17-27.
- Martínez, D., M. Quirarte, C. Soto, D. Salmones y G. Guzmán, 1984. Perspectivas sobre el cultivo de hongos comestibles en residuos agroindustriales en México. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 19: 207-220.
- Martínez-Carrera, D., M. Quirarte, M. Söbal y G. Guzmán, 1986. Estudio comparativo de cepas mexicanas de *Volvariella bakeri* con una cepa extranjera de *V. volvacea*. *Rev. Mex. Mic.* 2: 145-155.