

Hongos micoparásitos II. Especies del Estado de México*

EVANGELINA PÉREZ-SILVA** Y ESTEBAN BÁRCENAS GUEVARA***

Recepción: 4 de marzo de 1999

Aceptación: 12 de abril de 1999

Mycoparasitic Fungi II. Species from the State of Mexico, Mexico

Abstract. *The mycoparasitic species: Cladobotryum mycophilum, Mycogone pemiciosa, Sepedonium ampulosporum, Streptomyces sp., Apiocrea hyalina and Hypomyces macrosporus, all are reported for the first time in several places in the State of Mexico. It is included a table of mycoparasitic species and their hosts. New records of mycoparasitic fungi genera are reported: Cladobotryum mycophilum and Streptomyces sp., as well as for the hosts: Amanita pantherina, Boletellus chrysenteroides, Hygrophorus sp., Inocybe calamistrata and Pleurotus ostreatus.*

Introducción

El micoparasitismo es frecuente en macromicetos silvestres, ocasionado por algunos géneros de *Deuteromycetes*, *Ascomycetes* o *Basidiomycetes*; con frecuencia se presenta como un problema serio en la industria de cultivo de hongos, lo que provoca grandes pérdidas económicas.

Pérez Silva *et al.* (1983a y b) presentaron datos sobre la distribución de varios hongos micoparásitos y de sus hospederos en diversas entidades federativas de México, información que se amplía en el presente trabajo por registrarse nuevas localidades de micoparásitos y sus respectivos hospederos en el Estado de México. Se considera que en el futuro esta lista pueda incrementarse en forma significativa.

I. Materiales y métodos

Para la realización de este trabajo se revisaron colecciones de macromicetos atacadas por hongos, las cuales están depositadas en el Herbario del Centro de Investigaciones de la Universidad Autónoma del Estado de México (CIEM), ade-

más de ejemplares de *Agaricus bisporus* (champiñones) obtenidos en tiendas de autoservicio que mostraron síntomas de estar parasitados.

Del material seco rehidratado se hicieron cortes, que fueron estudiados según las metodologías de Barnett y Hunter (1972), Barron (1968), Lechevalier (1989) y Pérez-Silva *et al.* (1983a y b), mientras que para los hospederos se realizaron cortes a nivel de láminas o tubos para su identificación, apoyados en los trabajos de Heim (1931), Jenkins (1997) y Alessio (1980). Los hongos encontrados pertenecen tanto a los deuteromycetes (*Cladobotryum mycophilum*, *Mycogone pemiciosa* y *Sepedonium ampulosporum*) como a los ascomycetes (*Apiocrea hyalina* e *Hypomyces macrosporus*). Es interesante que, dentro de los hongos micoparásitos, por primera vez se identificara un actinomiceto del género *Streptomyces*.



II. Resultados

En el cuadro 1 se incluye una lista de las especies de micoparásitos con sendos hospederos y referencias, seguidos de su descripción.

*Trabajo realizado con apoyo del CONACYT por medio de la Cátedra Patrimonial. Convenio 940112, 1994. Los autores agradecen a los recolectores en las numerosas salidas de campo; a los doctores Teófilo Herrera Suarez y Miguel Ulloa del Instituto de Biología, UNAM, por su ayuda en la determinación del género *Streptomyces*; al primero, la lectura y comentarios del artículo; a los revisores anónimos por sus comentarios, que sin duda contribuyeron a mejorar el trabajo; además de la asistencia técnica de E. Ocampo Medina (Grupo Monte Blanco, S.A.), M. en C. E. Aguirre-Acosta, F. Cuevas y D. Camarillo (IBN-AM).

** Laboratorio de Micología, Instituto de Biología, UNAM. Apdo. Postal 70-233. Del Coyoacán. C. P. 04510. México, D.F.

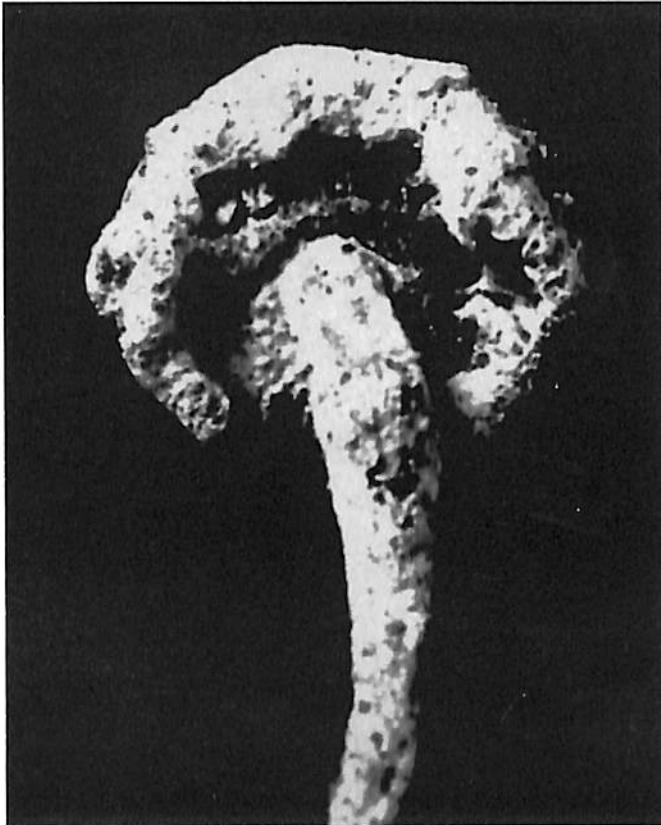
*** Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de México. Instituto Literario 100, Col. Centro, C. P. 50000 Toluca, Estado de México.

Correo electrónico: ebg@coatepec.uaemex.mx

Cladobotryum mycophilum (Oudem.) Gams y Hoozemans

Los ejemplares examinados de *Pleurotus ostreatus* estaban in-

FIGURA 1. DIVERSOS MACROMICETOS PARASITADOS. *INOCYBE CALAMISTRATA* PARASITADO POR *STREPTOMYCES* SP.



CUADRO 1

ESPECIES MICOPARÁSITAS Y SUS HOSPEDEROS	
<i>CLADOBOTRYIUM MYCETOPHILUM</i> DENNIS J. GRAY. Y M. JONES, 1980	<i>PLEUROTUS OSTREATUS</i>
<i>STREPTOMYCES</i> SP. LOCCI ROMANO, 1989	<i>INOCYBE CALAMISTRATA</i>
<i>MYCOGONE PERNICIOSA</i> BARRON Y HUNTER, 1968	<i>HYGROPHORUS</i> SP. <i>AMANITA PANTHERINA</i> <i>AMANITA</i> SP.
<i>SEPEDONIUM AMPULOSPORUM</i> PÉREZ-SILVA ET AL., 1983B	<i>BOLETELLUS CHRYSENTEROIDES</i> <i>LECCINIUM</i> SP. <i>XEROCOMUS CHRYSENTERON</i> <i>XEROCOMUS</i> SP.
<i>APIOCREA HYALINA</i> PÉREZ-SILVA ET AL., 1983B	<i>AMANITA RUBESCENS</i>
<i>HYPOMYCES MACROSPORUS</i> PÉREZ-SILVA ET AL., 1983A	<i>LACTARIUS SALMONICOLOR</i>

vadidos en el himenio por el micoparásito *C. mycophilum* que presentó micelio irregularmente ramificado, constituido por hifas tabicadas de 4 a 6 μ m, con conidióforos rectos o ramificados con cinco conidios hialinos, terminales, bicelulares, ovoides a oblongos, de 20-21x4-5 μ m, las cuales formaban cadenas cortas.

Hábitat y distribución: parásito de *Pleurotus ostreatus* Fr. Se conoce del Estado de México.

Material estudiado: municipio de Tenango del Valle, km 2 carretera a San Pedro Tlanisco, Col. C. Burrola 26, 28; 08.X.1993 (FCEM 2026, 2028).

Discusión. *Pleurotus ostreatus* conocido vulgarmente con el nombre de seta, se encontró parasitado por *C. mycetophilum*, citado como saprobio o parásito de macromicetos carnosos y como el anamorfo de *Hypomyces* (Barnett y Hunter, 1972). Sin embargo, Dennis y Morgan-Jones (1980), reportaron a *C. mycetophilum* sobre Agaricales carnosos y Aphyllophorales, cuyas características microscópicas coinciden con las encontradas en el material mexicano. Los mismos autores reportan *Vérticillium fungicolus* sobre *Pleurotus sapidus*, especie que difiere de *C. mycetophilum* por presentar conidios no septados y de mayores dimensiones. El material estudiado presenta el himenio cubierto con micelio de *C. mycetophilum*, el cual impide la expulsión de las basidiosporas; por otra parte, no hay inicio de desarrollo de peritecios de *Hypomyces*.

Mycogone pernicioso (Magnus) Delacroix

Las características microscópicas de esta especie coinciden ampliamente con las señaladas por Pérez-Silva *et al.* (1983b), por lo que aquí no se detallan.

Hábitat y distribución: párasito de *Amanita pantherina* (figura 2) y de *Hygrophorus* sp. Se conoce de Hidalgo, Estado de México, Michoacán, Morelos y Oaxaca (Pérez-Silva *et al.*, 1983b).

Material estudiado: municipio de Tejupilco; Parque Sierra de Nanchititla, km 25 Palos Prietos. Col. E. Bárcenas y F. C. González 38; 27.VI.1992 (FCEM 00842). E. Bárcenas y M. González Plata 17, 18; 029.IX.1991 (FCEM 00846).

Discusión. En el cuadro 1 se señalan las especies parasitadas que han sido encontradas en el Estado de México. El género *Mycogonees* de amplia distribución (Pérez-Silva *et al.*, 1984), y en esta ocasión se amplía el conocimiento de su distribución en el Estado de México. Se registran nuevos hospederos:

Hygrophorus sp. y *Amanita pantherina*, también es un contaminante frecuente en las champiñoneras (Last y Gandy, 1964; Olivier y Guillaumes, 1979; Vedder, 1978; Fletcher, 1981), además de causar la enfermedad conocida como burbuja o mole húmeda (Last y Gandy, 1964). Por otro lado, es considerada en esta industria la enfermedad más devastadora desde el punto de vista económico; se tienen datos de que en 1976 este moho ocasionó pérdidas por más de tres millones de pesos en Europa (ver cuadro 2).

***Sepedonium ampulosporum* Damon**

Las características microscópicas de esta especie fueron idénticas a las señaladas previamente por Pérez-Silva *et al.* (1983b), por lo que no se mencionan en el presente trabajo (figura 3).

Hábitat y distribución: parásito de *Boletellus chrysenterooides* (Snell) Snell, *Boletus* sp., *Leccinum* sp., *Xerocomus* sp. Se conoce de Chihuahua, Distrito Federal, Durango, Estado de México, Hidalgo, Morelos, Puebla y Veracruz (Pérez-Silva *et al.*, 1983b).

Material estudiado: municipio de Tejupilco, Parque Sierra de Nanchititla, km 25 Palos Prietos. Col. E. Bárcenas y Ma. Teresa Gómez C 127; 17.XI.1990. (FCEM 00834) E. Bárcenas, Gómez Cabrera y Cosme Burgos 101, 113; 13.X.1990. (FCEM 00830). E. Bárcenas, A. Almazán M. 111, 116; 13.X.1990 (FCEM 00837); E. Bárcenas y A. Almazán Muhlía 440; 01.X.1990 (FCEM 00833). E. Bárcenas y A. Tamez Murguía 9; 27.VI.1992. (FCEM 008328). E. Bárcenas y Gómez Cabrera 2; 11.VIII.1990. (FCEM 00829). E.

Bárcenas y H. Mora 19; 27.VII.1992. (FCEM 00841). E: Bárcenas e Hilario Cosme 58; 8.IX.1990. (FCEM 00835). Municipio de Zinacantepec, km 47 carretera Toluca-Temascaltepec, El Mapa. E. Pérez-Silva y E. Bárcenas s/n; 18.VIII.1995. (FCEM 0928, 1085, 1086).

FIGURA 2. DIVERSOS MACROMICETOS PARASITADOS. AMANITA PANATHERINA PARASITADA POR MYCOGONE PERNICIOSA.



CUADRO 2

MEDIDAS DE CONTROL PARA MYCOGONE PERNICIOSA*

PRODUCTO	CONTRA	APLICACIÓN	NOMBRE COMERCIAL
BENOMILO	MOLE	UNA APLICACIÓN EN PULVERIZACIÓN O RIEGO AL DÍA SIGUIENTE A LA COBERTURA, 2 GR	BENLATE 50
	TELA	X M ² O 1 GR DESPUÉS DE LA COBERTURA Y 1 GR A LOS 20 DÍAS ENTRE OLEADAS. NO	PEPRO, SEPPIC
	HONGOS VERDES Y PARDOS	APLICAR FORMOL AL MISMO TIEMPO.	
CLORO	MOLES	AÑADIR CLORO AL AGUA DE RIEGO O PULVERIZAR LA SOLUCIÓN DESPUÉS DEL RIEGO. PREVENTIVO: 200-300 ML DE LEJÍA AL 5% X 100 L DE AGUA U 80-100 ML DE LEJÍA AL 15% X 100 L DE AGUA.	VARIAS MARCAS
FORMOL	HONGOS	CURATIVO: CONCENTRACIÓN DOBLE DESPUÉS DE CADA OLEADA. DESINFECTAR TIERRA DE COBERTURA: 2 L FORMOL 40% X M ³ DE TIERRA, DOS DÍAS DESPUÉS AIREAR Y REGAR CON SOL. DE 0.25-0.50 L. DE FORMOL DILUIDO X M ³ . MANTENER LA CASA CERRADA POR UNA NOCHE Y DESPUÉS VENTILAR. ENTRE OLEADAS: PULVERIZAR UNA SOL. DE 0.2-0.3 %. DESINFECCIÓN DE MATERIAL: HUMEDECER EL PAPEL QUE CUBRE LA COMPOSTA CON SOL. AL 0.5% UNA VEZ POR SEMANA.	FORMOL 40%
SULFATO DE COBRE	MOLES	DURANTE LA ESTACIÓN CÁLIDA 400 GR X TONELADA (EN SOLUCIÓN). EMPLEARLO TAMBIÉN EN SOLUCIÓN PARA CUBOS Y TRANSPORTE DE MOLES Y RESIDUOS.	

* VEDDER, 1978; OLIVIER Y GUILLAUME, 1979; FLETCHER, 1981.

FIGURA 3. DIVERSOS MACROMICETOS PARASITADOS. *BOLETUS CHRYSENTEROIDES* PARASITADO POR *SEPEDONIUM AMPULOSPORUM*.



Discusión. *S. ampulosporum* se comparó con los ejemplares MEXU23693 de Sonora y MEXU23939 de Baja California Sur, ambos contaminados con el micoparásito, con lo que se amplió el conocimiento de este parásito en el norte del país.

No se tienen datos del consumo de hongos parasitados por especies de este género. Se registra un nuevo hospedero *B. chrysenteroïdes* identificables tanto por sus características macroscópicas y microscópicas, como por sus esporas ornamentadas.

Streptomyces sp.

Presenta micelio blanco, constituido por hifas de 0.5-2.0mm de diámetro; forma colonias compactas sobre malta agar, con ligera pigmentación morena en el reverso de la caja de Petri, conidios de menos de 1mm de diámetro, esféricos a ligeramente cilíndricos, se forman en cadenas rectas o flexuosas y carecen de esporangios o conidióforos. El micelio cubre, en este caso, superficies de píleo, himenio y estípite.

Hábitat y distribución: parásito de *Inocybe calamistrata* Fr. Se registra por primera vez en el Estado de México.

FIGURA 4. DIVERSOS MACROMICETOS PARASITADOS. *LACTARIUS SALMONICOLOR* PARASITADO POR *HYPOMYCES MACROSPORUS*.



Material estudiado: municipio de Zinacantepec, El Mapa. Col. E. Pérez-Silva y E. Bárcenas Guevara s/n; 07.IX.1975 (FCEM 1082).

Discusión. Entre las diversas recolecciones revisadas y estudiadas previamente (Pérez Silva *et al.* 1983a y b) de diversos herbarios de México, hasta el momento el género *Streptomyces* no ha sido registrado como parásito y se le conoce como saprobio (Barnett y Hunter, 1972). Esta es la primera vez que se cita para el Estado de México, parasitando a una población de cinco individuos de *Inocybe calamistrata*, en diferentes fases de desarrollo (figura 1). Este género está considerado en Actinomycetes (Lechevalier, 1989; Locci, 1989). *I. calamistrata* está considerada como especie tóxica (Alessio, 1980; Heim, 1931), en esta ocasión se precisa su localidad y amplía el conocimiento de su distribución en el Estado de México, la cual se conocía en forma ambigua (Zarco, 1986; Pérez-Silva, 1989).

Apiocrea hyalina (Schw.) Sydow

Las características de esta especie coinciden con las señaladas por Pérez-Silva *et al.* (1983b), por lo que no se detallan

en el presente trabajo. Esta especie parásita agaricales del género *Amanita*, atrofia el desarrollo del basidiocarpo. No se tienen datos del consumo de amanitas comestibles parasitadas por esta especie.

Hábitat y distribución: municipio de Tejupilco, Parque Sierra de Nanchititla, Palos Prietos, km 25. Col. E. Bárcenas s/n, 1990 (FCEM 00839).

Discusión. Se amplía el conocimiento de su distribución para el Estado de México dentro del municipio de Tejupilco (Pérez-Silva *et al.*, 1983b). Macroscópicamente, este parásito se reconoce por desarrollar un manto de micelio blanco-rosado sobre el que se detecta la presencia de peritecios y, en ocasiones, cuando éstos han madurado se observa la esporada blanquecina sobre los mismos.

Hypomyces macrosporus Seaver

Esta especie está citada por Pérez-Silva *et al.* (1983a) para otros municipios del Estado de México y fue aislado del mismo hospedero, *L. salmonicolor* (figura 4).

Hábitat y distribución: parásito de *Lactarius salmonicolor*. Se conoce del Distrito Federal, Estado de México, Hidalgo, Michoacán, Puebla y Veracruz (Pérez-Silva *et al.* 1983a).

Material estudiado: municipio de Zinacantepec, El Mapa. Col. E. Pérez-Silva y E. Bárcenas Guevara s/n; 13.VII.1995 (FCEM 1026).

Discusión. *L. salmonicolor* consumida con frecuencia, es fácil encontrarla en mercados mezclada con otras especies. Esta vez se amplía el conocimiento de su distribución en el Estado de México. ☺



BIBLIOGRAFÍA

- Alessio, C. I. (1980). "Inocybe", en J. Bressadola. *Iconographia Mycologica* XXX. Scuola Grafica Salciana. Torino
- Barnett, H. L. y B. Hunter, B. (1972). *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*. Third. Ed. Burgess Publishing Company, Mineapolis, Minnesota.
- Barron, G. L. (1968). *The Genera of Hypomyces of Soil*. The Williams and Wilkins Co. Baltimore.
- Damon, S. C. (1952). "Two Noteworthy Species of *Sepedonium*", en *Mycologia* 44: 86-96.
- Dennis J. Gray and Morgan-Jones, G. (1980). "Notes on *Hypomyces*. XXX. Some Mycoparasitic Species", en *Mycotaxon* 10: 375-404.
- Fletcher, J. T. (1981). "The Control of Bubble Diseases of *Agaricus Bisporus* (Lange) Imbach", en *Mush. Sci.* 31: 597-604.
- Heim, R. (1931). *Le Genre Inocybe. Précédé d'une Introduction Générale à l'Étude de s. Agarics Ochloporés*. Eds. Paul Lechevalier & Fils, Paris.
- Jenkins, D. T. (1997). "A Taxonomic and Nomenclatural Study of the Genus *Amanita* Section *Amanita* for North America", en *Biblioth. Mycol.* 57: 1-126.
- Last, F. T. y Doreen G. Gandy (1964). "*Mycogone* Questionnaire", en *Mush. Sci.* VIII: 258-261.
- Lechevalier, H. A. (1989). *A Practical Guide to Generic Identification of Actinomycetes*, en Stanley T. Williams (Editor) *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*. 4: 2344-2347.
- Locci Romano, (1989). "Streptomycetes and Related Genera", en Stanley T. Williams, Editor *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*. 4: 2451-2492.
- Olivier, J. M. y J. Guillaumes. (1979). "A propos du *Mycogone perniciosus*", en *Bull. Fed. Nat. Synd. Agr. Cult. Champ.* 10: 107.
- Pérez-Silva, E. (1989). "La micobiota del Valle de México", en *Ecología Urbana* p. 71-79. Vol. Especial. Eds. R. Gio Argáez, I. Hernández Ruíz y E. Sainz Hernández. *Sociedad Mexicana de Historia Natural*. México, D. F.
- Pérez-Silva, E., E. Aguirre-Acosta y Herrera, T. _____ (1983a). "Distribución e importancia de algunas especies de *Hypomyces* (Hypocreales) en México", en *An. Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México Ser. Botánica* 54: 203-218.
- _____ (1983b). "Descripción y nuevos registros de hongos micoparásitos de México," en *Bol. Soc. Mex. Mic.* 18: 71-84.
- Pérez-Silva, E.; Aguirre-Acosta, E. y Ocampo, E. M. (1984). "Datos acerca del hongo *Mycogone perniciosus*, parásito del champignon cultivado y de Agaricales silvestres", en *X Congreso Mexicano de Botánica*. Universidad Autónoma de Michoacán, Morelia.
- Vedder, P. (1978). *Cultivo moderno del champignon*. Mundi-Prensa, Bilbao.
- Zarco, J. (1986). "Estudio de la distribución ecológica de los hongos (principalmente macromicetos) en el Valle de México, basado en los especímenes depositados en el Herbario ENCB", en *Rev. Mex. Mic.* 2: 41-72.