

Importancia de los hongos patógenos de insectos (especialmente *Aphididae* y *Cercopidae*) en Méjico y perspectivas de uso

G. REMAUDIÈRE y J.-P. LATGÉ

Este trabajo presenta un inventario preliminar de los hongos patógenos de insectos en Méjico. Gracias a la recolección y la identificación de 165 muestras, conocemos ahora en Méjico 19 especies de ellos, en lugar de las 4 mencionadas anteriormente en la literatura; 14 pertenecen al orden Entomophthorales y las otras 5 a los Hyphomycetes. La mayor parte de las observaciones efectuadas se refieren a patógenos de homópteros. Se discuten las posibilidades para desarrollar programas de control biológico de insectos por medio de hongos patógenos.

GEORGES REMAUDIÈRE y JEAN-PAUL LATGÉ. Institut Pasteur; 25, rue du Dr. Roux; 75724 Paris, Cedex 15, Francia.

INTRODUCCION

Los hongos entomopatógenos han sido muy poco estudiados en Méjico. Sólo 4 especies han sido mencionadas hasta ahora: *Metarhizium anisopliae* (Metschn.) Sorokin (URICH & HEIDEMANN, 1913; CORONADO PADILLA, 1978), *Entomophthora coronata* (Cost.) Kevork. (GUZMÁN & ALCOCER, 1972), *Entomophthera aphidis* Hoffm. in Fres.* (GOTTWALD DE ALCOCER, 1979) y *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. (ALCOCER GÓMEZ, 1979). Además algunos otros trabajos señalan hongos de varios huéspedes pero sin identificación específica del patógeno; entre éstos está *Zygorhynchus* sp. considerado (ABARCA & RODRÍGUEZ) patógeno de la mosca pinta y

que parece ser, en nuestra opinión, un saprófito.

El presente trabajo trata de las especies encontradas en colectas intensivas realizadas principalmente en poblaciones de homópteros (áfidos y mosca pinta) entre 1978 y 1981, tanto en zonas costeras y tropicales como en el altiplano con clima más o menos templado.

Un primer manuscrito, acompañado de tres más que tratan de los áfidos y de sus parásitos, fue aceptado para su publicación en 1981 en la revista mexicana Fitofilo, editada por la Dirección General de Sanidad Vegetal (organismo que había dado un precioso apoyo a las investigaciones); desafortunadamente después de cuatro años los manuscritos no han sido publicados (¿por razones económicas?), y probablemente nunca aparecerán, así presentamos una versión revisada y complementada del texto inicial

* Por equivocación, este nombre fue aplicado desde 1883 hasta 1980 para designar la especie ahora conocida como *Erynia neoaphidis* Remaudière & Hennebert.

(Continuación cuadro 1)

	No de muestras	CONIDIOBOLUS APICULATUS	CONIDIOBOLUS CORONATUS	CONIDIOBOLUS GRILLI	CONIDIOBOLUS MAJOR	CONIDIOBOLUS OBSCURUS	ENTOMOPHTHORA MUSCAE	ENTOMOPHTHORA PLANCHONIANA	ERYNIA DIPTERIGENA	ERYNIA NEOAPHIDIS	NEOZYGITES FRESENI	NEOZYGITES PARVISPORA	NEOZYGITES TURBINATA	ZOOPHTHORA PHALLOIDES	ZOOPHTHORA RADICANS
DIPTERA															
MUSCIDAE	4						+								
SYRPHIDAE	1						+								
TRYPETIDAE	1						+								
NEMATOCERA	1	+							+						+
ORTHOPTERA															
ACRIDIDAE	1		+												
COLEOPTERA															
TELEPHORIDAE	2	+													
THYSANOPTERA	1											+			
	156														

- (a) *Aphis citricola* van der Goot, *A. coreopsidis* (Thomas), *A. fabae* Scopoli, *A. gossypii* Glover, *A. helianthi* Monell, *A. lugentis* Williams, *A. solitaria* (McV. Baker).
 - (b) *Capitophorus elaeagni* (del Guercio), *C. shepherdiae* Gillette & Bragg, *C. xanthii* (Oestlund).
 - (c) *Rhopalosiphum maidis* (Fitch), *R. padi* (Linnaeus), *R. sp.*
 - (d) *Uroleucon ambrosiae* (Thomas), *U. sonchi* (Linnaeus), *U. sp.*
- + pocos especímenes muertos por micosis.
● epizootia.

gracias a la comprensión de nuestros colegas españoles.

MATERIAL Y METODO

Cuando se encuentran insectos atacados por micosis en una población se colectan muestras que incluyen, en lo posible, especímenes muertos, especímenes vivos y fragmentos de la planta hospedadora. Los insectos así obtenidos se mantienen en cajas y continúan su desarrollo; cada día los muertos son recuperados y expuestos a una alta humedad para obtener la esporulación del hongo. El asilamiento de las cepas se realiza según los métodos ya descritos (REMAUDIÈRE & al., 1976 y 1981), ya sea por la siembra de conidios en el medio de cultivo o por la

siembra directa del cadáver (o de un pequeño pedazo de éste) después de un tratamiento de esterilización superficial.

En el caso de los hongos Entomophthorales, la designación de los géneros y especies sigue la nueva clasificación recientemente introducida (REMAUDIÈRE & HENNEBERT, 1980 y REMAUDIÈRE & KELLER, 1980).

RESULTADOS

El agente de la micosis fue identificado a partir de aproximadamente 1.100 especímenes repartidos en 165 muestras, de las cuales 151 fueron de homópteros y una quincena insectos de otros órdenes (Diptera, Coleoptera, Lepidoptera, Orthoptera y Thysanoptera).

Los cuadros 1 (de Entomophthorales) y 2 (de

Cuadro 2.—Ascomycetes y Hyphomycetes patógenos de insectos en México

Huéspedes	Ascher- sonia	Beauveria bassiana	Metarrhi- zium anisopliae	Nomurea rileyi	Verticillum lecanii
HOM. ALEYROIDAE	X				
HOM. CERCOPIDAE					
<i>Aeneolamia albofasciata</i>		X	X		
HOM. APHIDIDAE					
<i>Rhopalosiphum maidis</i>					X
COL. CURCULIONIDAE		X			
CERAMBYCIDAE		X			
TENEBRIONIDAE		X			
LEPIDOPTERA				X	

Hiphomicetes), presentan el inventario de los 19 hongos patógenos identificados y sus huéspedes respectivos.

A) *Entomophthorales*

1. *Conidiobolus apiculatus* (Thaxter) Remaudière & Keller

Este hongo, conocido de Norteamérica, Europa y Africa, ataca a insectos de varios órdenes en climas templados y tropicales. Fue aislado de un díptero nematócero en Ciudad Valdés (S.L.P.) y de una serie de coleópteros *Telephoridae* observados en Tuxtepec (Oax.). *C. apiculatus* se encontró también en adultos de *Prosapia simulans* Fennah. El hongo fija el cadáver a la planta por medio de numerosos rizoides.

2. *Conidiobolus coronatus* (Costantin) Batko

La especie fue por largo tiempo considerada como el patógeno de la mosca pinta y cultivado a gran escala para uso en los pastos infestados por aquélla. Ahora está bien establecido que *C. coronatus* es esencialmente un saprófito muy común en todos los suelos del mundo (REMAUDIÈRE & al., 1976). Su incidencia natural en las poblaciones de insectos es ocasional (REMAUDIÈRE & al.,

1981). Durante las presentes investigaciones se encontró *C. coronatus* una vez; a partir de un mismo espécimen de *Aeneolamia albofasciata* Fennah, colectado en Tuxtepec (Oax.) se aislaron sucesivamente dos cultivos de *Erynia neoaphidis* y después tres de *C. coronatus* por siembra de los conidios proyectados cada hora. Como el crecimiento de *C. coronatus* es mucho más rápido que el de *E. neoaphidis* es seguro que los conidios de *C. coronatus* estaban completamente ausentes de los dos primeros cultivos, pero un único conidio de la misma especie es suficiente para explicar la obtención de cultivos de *C. coronatus* en los tres últimos. Así cuando se hacen tentativas de aislamiento sin precauciones particulares no es el patógeno lo que se cultiva, sino el saprófito. De la misma manera, se aisló una cepa de *Basidiobolus ranarum* Eidam, que es un saprófito bien conocido del suelo.

En condiciones experimentales es posible infectar varios insectos con conidios de *C. coronatus*; los cadáveres nunca son fijados con rizoides, al contrario de los insectos muertos por *C. major* o *E. neoaphidis*.

3. *Conidiobolus gryli* (Fresenius) Remaudière & Keller

Observado una vez en un ortóptero *Acri-*

didae en Oaxaca. En la misma localidad se observó también un *Conidiobolus* común en las poblaciones de homópteros *Jassidae* que se parece mucho a *C. grylli*. No fue aislada ninguna cepa. La especie es conocida de Europa, Centrafrica, y América del Norte y del Sur.

4. *Conidiobolus major* (Thaxter)
Remaudière & Keller

Este hongo se encontró en las poblaciones de *Prosapia simulans* en Huixtla (Chis.) y Aldama (Tamps.), pero nunca ataca a las de *Aeneolamia albofasciata* que infestan los mismos pastos o cultivos. Es conocido como patógeno de coleópteros, dípteros y homópteros en Norteamérica y Europa. Los huéspedes son fijados a la planta por numerosos rizoides y sus alas no se abren después de la muerte. Las cepas aisladas crecen activamente hasta 25°C. No se observaron en los cadáveres esporas de resistencia.

Las pruebas de eficacia permitieron infectar en el laboratorio adultos de *Prosapia* con conidios descargados de cultivos, mientras que ningún adulto de *Aeneolamia* fue contaminado por la misma especie.

5. *Conidiobolus obscurus* (Hall & Dunn)
Remaudière & Keller (= *Entomophthora thaxteriana* Petch)

Bastante común en las poblaciones de áfidos en zonas templadas. Generalmente presente en un pequeño número de especímenes que componen una colonia, lo que explica que la especie represente sólo el 2,5 por 100 de los especímenes de áfidos atacados por hongos. Observamos esporas de resistencia en ejemplares de *Capitophorus elaeagni* (del Guercio), *Rhopalosiphum padi* (L.) y *Picturaphis* sp., colectados en septiembre y octubre. El hongo ha sido mencionado de Canadá, los Estados Unidos, Chile, Australia, Europa y Asia.

6. *Entomophthora muscae* (Cohn) Fresenius

Especie patógena para muchos dípteros, incluso mosca doméstica; ha sido encontrada en Méjico en zonas templadas de altitud superior a 2.000 m. y en la Baja California al nivel del mar sobre *Muscidae* y *Trypetidae*. Común en Norteamérica, Europa y Africa.

7. *Entomophthora planchoniana* (Cornu)

Patógeno exclusivo de los áfidos, ha sido encontrado frecuentemente en las zonas templadas de Méjico. En Baja California del Norte fue el único hongo encontrado en las poblaciones de ocho especies de pulgones en abril de 1981; en una ocasión se observó una fuerte epizootia de este hongo en las poblaciones altas de *Obtusicauda* sp. sobre *Artemisia tridentata* (este de Tecate, 1.000 m.). En Mexicali a pesar del calor ambiente (20°C de noche y más de 30°C durante el día) el mismo hongo ataca a pulgones de los cereales (principalmente, *Metopolophium dirhodum* (Walker) y *Rhopalosiphum padi* (L.)); la alta humedad mantenida al nivel del cultivo por el riego puede explicar la persistencia de actividad del hongo. *E. planchoniana* es activo contra muchos áfidos perjudiciales a los cultivos, como *Myzus persicae* (Sulzer), *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas); su distribución incluye Europa, Oriente Medio y Estados Unidos, habiendo sido descubierta recientemente en Burundi por encima de los 2.000 m. de altitud. Los insectos atacados son fijados a la planta por rizoides muy fuertes y agrupados. En Méjico no se observaron especímenes con esporas de resistencia.

8. *Erynia dipterigena* (Thaxter) Remaudière & Hennebert

Este patógeno de dípteros ha sido señalado de Estados Unidos y de Europa y existe también en Centrafrica; fue observado dos veces en Méjico: volcán de Jorullo, Uruapán

(Mich.), sobre un nematócero. Los cadáveres son pegados a las hojas por numerosos rizoides finos.

9. *Erynia neoaphidis* Remaudière & Hennebert(=*Entomophthora aphidis* sensu Nowakowski, non *E. aphidis* Hoffmann)

Es el patógeno más común de los áfidos en las partes templadas de todos los continentes. En Méjico se encontró en más de 35 especies de áfidos y representa el 80 por 100 de los casos de micosis observados sobre pulgones. Este hongo constituye también el principal enemigo que ataca a la mosca pinta, *Aeneolamia albofasciata*, pero nunca se encuentra sobre *Prosapia*, incluso en poblaciones mixtas de las dos especies de mosca. Este agente es responsable de muchos casos de epizootias comprobadas en Méjico. La identidad específica de las cepas aisladas de la mosca pinta con las obtenidas de áfidos fue probada por los siguientes argumentos: morfología idéntica con cistidos y rizoides, mismo aspecto de los conidios, mismo perfil de ácidos grasos, éxito de la infección experimental de pulgones con cepas originarias de mosca pinta (resultados no publicados).

La especie es particularmente activa durante la estación de las lluvias tanto en zonas tropicales como templadas. *E. neoaphidis* fija su huésped a la planta por numerosos rizoides finos y terminados por un disco adhesivo. No se conocen las esporas de resistencia en los cadáveres, ni tampoco en los cultivos de las centenas de cepas aisladas. El cultivo de este hongo es fácil, existiendo una gran variabilidad de cepas, especialmente en sus velocidades de crecimiento.

10. *Neozygites fresenii* (Nowakowski) Remaudière & Keller (= *Entomophthora fresenii* (Nowakowski) Gustafsson = *Triplosporium fresenii* (Nowakowski) Batko

Este patógeno exclusivo de los pulgones

ataca preferentemente a especies del género *Aphis*. Se encontró en Méjico sobre *Aphis gossypii* Glover, *A. solitaria* (McVicar Baker) y *Capitophorus elaeagni* (del Guercio), pero no se observaron esporas de resistencia en los especímenes.

El hongo es activo en todo el hemisferio norte y común en Africa; en clima templado determina epizootias en la temporada cálida; tiene también la capacidad de formar esporas de resistencia en zonas tropicales de Africa Central (observación no publicada). Hasta ahora es imposible cultivar este hongo en cualquier medio.

11. *Neozygites parvispora* (McLeod, Tyrrel & Carl) Remaudière & Keller

Este patógeno de *Thrips tabaci* (Lind.) y *T. spp.* (Thys. *Thripinae*) era sólo conocido en Europa (Suiza, Alemania, Austria y sur de Francia) (McLEOD & al., 1976; KELLER & WUEST, 1983). Observamos conidios primarios y secundarios de este hongo sobre un cadáver de *Frankliniella* sp. (Thys., *Thripinae*) descubierto sobre *Medicago sativa* en Mexicali (Baja California del Norte) el 22-IV-1981, por Remaudière y Muñoz. Las características morfológicas de estos conidios corresponden perfectamente a lo señalado en las descripciones anteriores de material europeo (diámetro de los conidios primarios: 10 a 12 μm , medidas de los capiloconidios: 15-29 \times 8-11 μm , tubo capilar acodado apicalmente: 30-38 μm).

12. *Neozygites turbinata* (Kenneth) Remaudière & Keller (= *Entomophthora turbinata* Kenneth)

La especie, descrita de Israel sobre *Pterochloroides persicae* (Cholod.), se observó en Inglaterra sobre *Tuberolachnus salignus* (Gmelin) (WILDING, *com. pers.*) y en Francia

sobre *Cinara* (observación no publicada). Así *N. turbinata* debe ser considerado patógeno específico de pulgones de la subfamilia *Lachninae* (*Lachnini* + *Cinarini*). Se observaron especímenes llenos de esporas de resistencia típicas en una colonia de *Cinara curvipes* (Patch.) colectada sobre *Abies religiosa* en el Nevado de Colima (Jal.) el 14-VI-1981; es ésta la primera vez que se encuentra *N. turbinata* en el continente americano.

13. *Zoophthora phalloides* Batko

Especie exclusiva de áfidos y conocida de Europa y de estados del este de los Estados Unidos (REMAUDIÈRE & *al.*, 1978). El hongo fija el cadáver a la planta con un rizoides espeso. Fue aislado de *Acyrtosiphon pisum* (Harris) de Oaxaca (Oax.). No forma esporas de resistencia ni en los huéspedes ni en los cultivos. Observaciones efectuadas en zonas marítimas del oeste de Francia indican la posibilidad de permanencia del hongo en poblaciones muy bajas y dispersas de áfidos (REMAUDIÈRE & *al.*, 1981).

14. *Zoophthora radicans* (Brefeld) Batko (=*Entomophthora sphaerosperma* sensu Thaxter)

Hongo polífago que ataca a miembros de varios órdenes de insectos, incluidos homópteros, dípteros y lepidópteros; ya conocido de Europa y América del Norte y del Sur. Este patógeno se encontró en Méjico (D.F.) y fue aislado de *Therioaphis trifolii* (Monell), un enemigo de la alfalfa, y es común sobre pequeños dípteros nematóceros que se observan pegados a las hojas de encinos en la Sierra Madre Occidental (este de Tepehuanes, Dgo.). Los cadáveres son fijados a la planta por rizoides y el hongo forma esporas de resistencia tanto en los insectos como en los cultivos.

B) *HYPHOMYCETES*

15. *Aschersonia* sp.

Este hongo fue aislado por Alcocer Gómez y encontrado recientemente en un *Aleyrodidae* dañino a los cítricos en los estados de San Luis Potosí (norte de Tamazunchale) y de Veracruz (Jalapa) donde provoca epizootias en las poblaciones de su huésped.

16. *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin

La importancia de este hongo en Méjico ya ha sido subrayada por ALCOCER GÓMEZ (1979), que aisló cepas a partir de cadáveres de larvas de gallina ciega. Su espectro de huéspedes es muy amplio. Sus más recientes hallazgos se han realizado sobre mosca pinta *Aeneolamia albofasciata* y sobre coleópteros de diferentes familias. Su área principal de actividad parece restringida a la zona tropical.

17. *Metarhizium anisopliae* (Metschnikov) Sorokin

Este hongo se observó una vez en una densa población de *Aeneolamia albofasciata* en Tuxtepec (Oax.), pero, bajo las condiciones naturales que existen en las partes tropicales de Méjico, *M. anisopliae* no parece ejercer una acción significativa sobre la dinámica de las poblaciones de la mosca pinta, sobre la cual ya se había señalado en Méjico (CORONADO PADILLA, 1978).

18. *Nomurea rileyi* (Farlow) Samson

Como el precedente, este hongo está presente esencialmente en las regiones tropicales del mundo. La especie se observó en Guadalajara (Jal.) donde fue aislada a partir de dos larvas de un lepidóptero.

19. *Verticillium lecanii* (Zimmermann) Viegas

Este hongo de preferencia tropical ataca a lo áfidos. Fue encontrado en Xochimilco (D.F.) (2.200 m. de altitud) sobre *Rhopalosiphum maidis* (Fitch) en agosto durante fuertes lluvias.

DISCUSION

La incidencia de micosis en poblaciones de insectos aparece de forma muy variable según las especies huéspedes, el clima, el microclima y la época del año. En el caso de los áfidos, los patógenos se puede clasificar por su abundancia así: 1) *Erynia neoaphidis*; 2) *Entomophthora planchoniana*; 3) *Conidiobolus obscurus*; otras cinco especies se encuentran ocasionalmente: *Neozygites fresenii*, *N. turbinata*, *Zoophthora phalloides*, *Z. radicans* y el hifomiceto *Verticillium lecanii*. Las epizootias comprobadas son casi todas debidas a *E. neoaphidis* u ocasionalmente a *E. planchoniana*. Esta situación es comparable a la que existe en Europa, por ejemplo en Suecia (GUSTAFSSON, 1965) y en la parte continental del este de Francia (REMAUDIÈRE & al., 1981), así como en Oriente Medio (datos de Remaudière & Latgé, no publicados) y en las partes altas de Africa Central, en Burundi (REMAUDIÈRE & AUTRIQUE, 1985), pero difiere de la situación observada en el este del Canadá y de los Estados Unidos (REMAUDIÈRE & al., 1978) región donde la especie *E. planchoniana* ha sido poco observada. *Neozygites parvispora* y *N. turbinata* son mencionados por primera vez de Norteamérica.

En Méjico parece posible desarrollar programas de control biológico de insectos por medio de hongos entomopatógenos. Generalmente se considera que sólo se pueden usar como inóculo esporas que se puedan conservar durante varios meses (como las esporas de resistencia de los Entomoftorales), pero en países como Méjico, que disponen

de una fuerte infraestructura gubernamental en todos los Estados de la República, se puede imaginar la fabricación local y el uso práctico de un inóculo más inestable de micelio o conidio, a condición de asegurar el mantenimiento de su viabilidad durante un período mínimo de un mes. Se hacen necesarias, al respecto, investigaciones con objeto de determinar las condiciones más propicias y los aditivos apropiados que permitan alargar la capacidad de supervivencia del micelio, así como la de los conidios. En caso de éxito en este campo se abriría la vía de utilización de numerosas especies que, como *E. neoaphidis*, no dan esporas de resistencia aunque se cultivan sin problema en fermentador (LATGE & al., 1982).

De cualquier modo, el uso de los hongos para combatir a las plagas constituye un vía nueva y prometedora que merece la concentración de esfuerzos para alcanzar un control biológico eficaz, sin peligro para la salud humana y sin efecto nocivo para los numerosos componentes del medio ambiente. Antes de alcanzar esta meta, sería necesario conseguir un mejor conocimiento sobre ellos y especialmente sobre su ecología, su actividad en cultivos de regadío y su modo de persistencia durante el período de sequía, tanto en las zonas silvestres, como en las cultivadas y tanto en las zonas tropicales como en las templadas.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Ing. E. Jiménez Jiménez (iniciador del proyecto) y a la Dirección General de Sanidad Vegetal del Gobierno de Méjico toda la ayuda y colaboración que nos dieron; a la Dra. C. Toriello de Martínez, del Dpto. de Ecología Humana de la UNAM su contribución en el estudio de las cepas colectadas; y al Prof. A. Bournier (ENSA, Montpellier) la identificación del tisanóptero mencionado.

ABSTRACT

REMAUDIÈRE, G. y J. P. LATGÉ: Importancia de los hongos patógenos de insectos (especialmente *Aphididae* y *Cercopidae*) en México y perspectivas de uso. *Serv. Plagas*, 217-225.

This work presents a preliminary inventory of fungi pathogenic to insects in Mexico. As a consequence of the collection and identification of 165 samples, now we know 19 species from Mexico instead of the four species previously known from the literature; 14 belong to the Order Entomophthorales and 5 to the Hyphomycetes. Most of the references are related to pathogens of Homoptera. Possibilities to develop insect biological control programs through pathogen fungi are discussed.

REFERENCIAS

- ABARCA, M. R. & RODRÍGUEZ, H., 1969: Primera comunicación sobre un hongo que ataca a la mosca pinta en lado del río Papaloapán. *Bol. Azuc. Mex.*, UN-PASA México, 236: 4-9.
- ALCOCER GÓMEZ, L., 1979: Incidencia del hongo *Beauveria bassiana* en México y su reproducción en el laboratorio para control microbiológico inducido. *VII Reunión Nac. Control Biol., Veracruz, Ver., Sanidad Veg.*, S.A.R.H.: 107-110.
- CORONADO PADILLA, R., 1978: Memoria de la campaña contra la mosca pinta. S.A.R.H., *Dir. Gl. San. Veg.*, Coyoacan: 126 pp.
- GOTTWALD DE ALCOCER, C., 1979: Comportamiento en cultivo *in vitro* de dos nuevas cepas de Entomophthorales que inciden en el Valle de México. *VII Reunión Nac. Control Biol., Veracruz, Ver., Sanidad Veg.*, S.A.R.H.: 107-110.
- GUSTAFSSON, M., 1965: On the species of the genus *Entomophthora* Fres. in Sweden. I: classification and distribution. *Lantbrukshögskogslans Ann.*, 31: 103-212.
- GUZMÁN, C. & ALCOCER GÓMEZ, L., 1972: Un hongo de importancia biológica en México, *Entomophthora coronata*. *Bol. Soc. Mex. Micol.*, 6: 5-7.
- KELLER, S. & WUEST, J., 1983: Observations sur trois espèces de *Neozygites* (Zygomycetes: Entomophthoraceae). *Entomophaga*, 28: 123-134.
- LATGÉ, J. P., SILVIE, P., PAPIEROK, B., REMAUDIÈRE, G., DEDRYVER, C. & RABASSE, J. M. 1983: Advantages and disadvantage of *Conidiobolus obscurus* and *Erynia neoaphidis* in the biological control of aphids. In Cavallo edit.: *Aphid antagonists. Publ. A. A. Balkema, Rotterdam*, pp. 20-32.
- MAC LEOD, D. M., TYRRELL, D. & CARL, K. P., 1976: *Entomophthora parvispora* sp. nov. a pathogen of *Thrips tabaci*. *Entomophaga*, 21: 307-312.
- REMAUDIÈRE, G. & AUTRIQUE, A., 1985: Contribution à l'écologie des Aphides africains. *FAO, Miscellaneous Paper N° AGPP, MISC 40*, 214 pp.
- REMAUDIÈRE, G. & HENNEBERT, G. L., 1980: Révision systématique de *Entomophthora aphidis* Hoffm. in Fres. Description de deux nouveaux pathogènes d'Aphides. *Mycotaxon*, 11: 269-321.
- REMAUDIÈRE, G. & KELLER, S., 1980: Révision systématique des genres d'*Entomophthoraceae* à potentialité entomopathogène. *Mycotaxon*, 11: 323-338.
- REMAUDIÈRE, G., KELLER, S., PAPIEROK, B. & LATGÉ, J. P., 1976: Considérations systématiques et biologiques sur quelques espèces d'*Entomophthora* du groupe *sphaerosperma* pathogènes d'insectes (*Phycomycètes: Entomophthoraceae*). *Entomophaga*, 21: 163-177.
- REMAUDIÈRE, G., LATGÉ, J. P. & MICHEL, M. F., 1981: Ecologie comparée des *Entomophthoraceae* pathogènes de pucerons en France littorale et continentale. *Entomophaga*, 26: 157-178.
- REMAUDIÈRE, G., LATGÉ, J. P., PAPIEROK, B. & COREMANS-PELSENEER, J., 1976: Sur le pouvoir pathogène de quatre espèces d'Entomophthorales occasionnellement isolées d'Aphides en France. *C. R. Acad. Sci. Ser. D.*, 283: 1065-1068.
- REMAUDIÈRE, G., LATGÉ, J. P. & SMIRNOFF, W., 1978: Considérations écologiques sur quelques Entomophthorales pathogènes d'Aphides communes dans l'Est des U.S.A. et du Canada. *Phytoprotection*, 59: 150-156.
- URICH, F. W. & HEIDEMANN, O., 1913: Notes on some mexican sugar cane insects from Santa Lucrecia, state of Veracruz, including a description of the sugar cane tingid from Mexico. *J. econ. Ent.*, 6: 247-249.