

Detección de hongos Entomophthorales patógenos a insectos fitófagos, al sur de Bahia, Brasil

Saúl Edgardo Méndez Sánchez¹, Adriano Lage Freitas², Donald Willson Roberts³

¹ UESC-DCAA, Universidade Estadual de Santa Cruz – Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais. saul@uesc.br

² Acadêmico, Becario de Iniciación Científica, UESC-DCB - PIBIC/ CNPq. Departamento de Ciências Biológicas – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica/Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico adrianolage@bol.com.br

³ Utah State University – Department of Biology. USA. dwroberts@biology.usu.edu

Resumen

MÉNDEZ S SAÚL E, LAGE F ADRIANO, ROBERTS DONALD W. 2001. Detección de hongos Entomophthorales patógenos a insectos fitófagos, al sur de Bahia, Brasil. *Entomotropica* 16(3):203-206.

Las investigaciones caracterizan el reconocimiento morfológico y taxonómico de los géneros y especies asociados con Entomophthoromicosis, así como, estudios enzoóticos y epizoóticos y sus interrelaciones con las poblaciones de insectos fitófagos sobre cultivos agrícolas y pastos naturales al sur del estado de Bahia. Las investigaciones de campo también objetivan la distribución y la incidencia natural de los Entomophthorales. El material biológico encontrado pasa por dos procesos laboratoriales: macro-, y microscópico. Los resultados parciales son animadores y muy promisorios: todo indica que nos encontramos en la presencia de dos géneros cosmopolitas de importancia agrícola (*Batkoa* y *Conidiobolus*). Estudios más detallados continúan en el laboratorio de Entomología de la Universidad Estadual de Santa Cruz - UESC, en Ilhéus, Bahia.

Palabras clave adicionales: Entomophthoromicosis, epizoótias.

Abstract

MÉNDEZ S SAÚL E, LAGE F ADRIANO, ROBERTS DONALD W. 2001. Detection of Entomophthorales fungi pathogenous to phytophagous insects in southern Bahia, Brazil. *Entomotropica* 16(3):203-206.

This research characterizes the morphological and taxonomic recognition of genera and species associated with Entomophthoromicosis, as well as enzootic and epizootic studies and the fungi's interaction with populations of herbivorous insects on agricultural crops and in natural pasture in southern state of Bahia. Field investigations observed the distribution and natural incidence of the Entomophthorales. The biological material passed through macro-, and microscopic laboratory processes. The partial results are very promising, showing the presence of two genera of agricultural importance (*Batkoa* and *Conidiobolus*). More detailed studies are continuing in the Entomology Laboratory of the Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC, in Ilhéus, Bahia.

Additional key words: Entomophthoromicosis, epizootics.

Introducción

Los hongos entomopatógenos del Orden Entomophthorales, están situados taxonómicamente según la clasificación de Hawksworth et al. (1983) dentro de la División Eumycota, Subdivisión Zygomycotina, Clase Zygomycetes, y de acuerdo con Humber (1989), dividida en seis familias: Entomophthoraceae, Completoriaceae, Meristacraceae, Ancylistaceae, Neozygitaceae, y Basidiobolaceae. Las especies patogénicas para la gran mayoría de la Clase Insecta, se encuentran en las familias Entomophthoraceae, Ancylistaceae y Neozygitaceae,

donde ejercen un papel muy importante en la reducción natural de poblaciones de insectos y ácaros fitófagos en la agricultura, silvicultura y otros agroecosistemas.

El Orden Entomophthorales presenta un elevado grado de adaptabilidad expresado por sus características patológicas, biológicas y ecológicas, manifestando gran variabilidad de formas y estructuras entre las familias y dentro de éstas, en los diferentes géneros y especies existentes.

El hongo se multiplica rápidamente dentro del hemocele del insecto, llegando a colonizar casi todos

los tejidos del hospedador, y en muchos casos, bajo liberación de toxinas específicas, provoca su muerte. Los insectos muertos y característicamente momificados permanecen generalmente fijos al sustrato por sus apéndices, piezas bucales o por rizoides característicos producidos por la mayoría de estos hongos.

El tegumento de los cadáveres aparece recubierto por una masa fungica miceliar constituida por conidióforos, los cuales darán lugar en la región conidiogénica a nuevas conidias, secuenciando así el ciclo biológico del hongo.

El proceso reproductivo ocurre bajo condiciones de humedad y temperatura favorables al patógeno, pero si éstas no se producen el hongo producirá estructuras no infectivas llamadas esporas de reposo o de resistencia, con paredes gruesas y abundante sustancias de reserva, con las cuales el hongo sobrevivirá a las condiciones adversas impuestas por el medio. Luego de establecidas estas condiciones climáticas, las esporas germinarán y producirán conidias infectivas, dando inicio nuevamente al ciclo biológico del hongo (Humber 1981b).

Las limitaciones a los avances científicos y estudios aplicados están relacionados con las dificultades de crecimiento en medios de cultivo artificial y con las incertezas taxonómicas del grupo. Debido a su importancia y particularidad de poder infectar a diferentes tipos de artrópodos (insectos y ácaros) y de encontrarse en los más variados hábitats, tanto en cultivos anuales, semiperennes y perennes, bien como en otros sustratos, es que los trabajos sobre esta línea de investigación en Brasil y en el exterior han tenido un aumento considerable en los últimos años. Prueba de ello es el desarrollo de este proyecto y otros que siguen en principio una línea de investigación básica, necesaria para la obtención de conocimiento, y un estudio más amplio y concreto sobre la forma de actuación de estos patógenos en áreas y agroecosistemas donde todavía se desconoce su existencia, sus géneros y el número de especies que de forma natural controlan en su gran mayoría poblaciones de insectos de todos los órdenes.

Materiales y Métodos

Fueron realizadas inspecciones semanales en áreas agrícolas y forestales (Floresta Atlántica/ Brazilian Atlantic Rain Forest), próximas al Campus de la Universidad y en el trecho que abarca la carretera Ilhéus/Itabuna (25 Km.). Cada quince días (2 a 3 días de permanencia) se realizaron inspecciones en áreas agrícolas de otros Municipios localizados

siempre al sur de Bahia, buscando de esta forma, trazar un mapa representativo sobre la distribución de géneros y especies de los Entomophthorales encontrados infectando diversas poblaciones de insectos sobre los más variados sustratos. Los insectos que presentaron características asociadas a muerte por Entomophthoromycosis, fueron recogidos en placas de petri y en cajas plásticas ventiladas, junto con la planta hospedera a la cual estaban adheridos, según la metodología establecida por Keller (1987), y luego en seguida transportados al laboratorio donde se procedió a la identificación de los patógenos, a través de dos procesos: 1- macroscópico, donde fueron observadas todas las características físicas y el estado micótico de los cadáveres. Anotadas las observaciones básicas externas; algunos ejemplares representativos fueron colocados en "cámara húmeda" por períodos de tiempo variables (Keller, 1993 y Papierok, 1989) con el único objetivo de obtener proyecciones de conidias primarias y secundarias limpias y representativas de los patógenos en estudio. 2- se procedió al análisis microscópico de las muestras, donde las conidias proyectadas en cámara húmeda fueron teñidas con LPAO (Lactofenol-Aceto-Orceina) según Romeis (1968) citado por Keller, (1987), para la respectiva detección nuclear y caracterización de las mismas. También se recogieron muestras de tejido interno abdominal y de la propia micosis externa de los cadáveres, con la finalidad de reconocer otras estructuras características de estos patógenos, tales como conidióforos y cuerpos hifales. Este material también fue teñido con (LPAO). El proceso biométrico de las principales estructuras encontradas, necesario para el estudio sistemático de los Entomophthorales, se dejó para estudios posteriores, correspondientes a una segunda y tercera etapa del proyecto.

El material biológico fue siempre analizado dentro de un período no superior a 72 horas, para no comprometer las propiedades naturales de las muestras y el posible enmascaramiento por otros microorganismos saprofitos invasores.

Todo el material biológico procesado fue preparado en láminas para microscopía (porta-objetos), condicionadas y guardadas en lamineros especiales, para posteriores análisis y comparaciones, bien como para efectos de colección científica y didáctica (Sánchez 1995).

Resultados Parciales y Discusión

Durante el período comprendido entre mayo de 1998 y mayo de 1999, se obtuvieron un total de 200 muestras en áreas próximas a la Universidad, Barrio

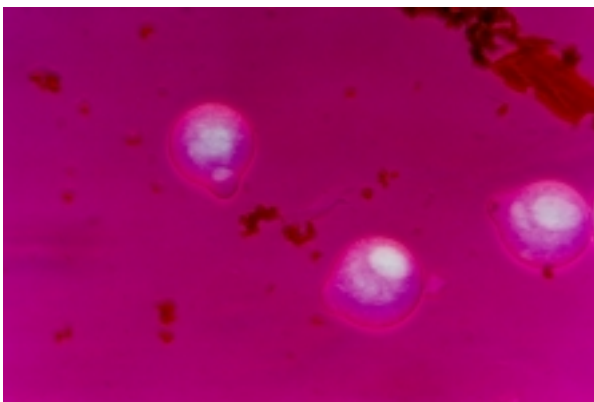


FIGURA 1. *Batkoa* sp., (Mic. Óptico 40x/contraste de fase). Conidias primarias globosas, unitunicadas, con papila prominente; típicas del género, encontradas sobre Coleoptera Lagriidae.

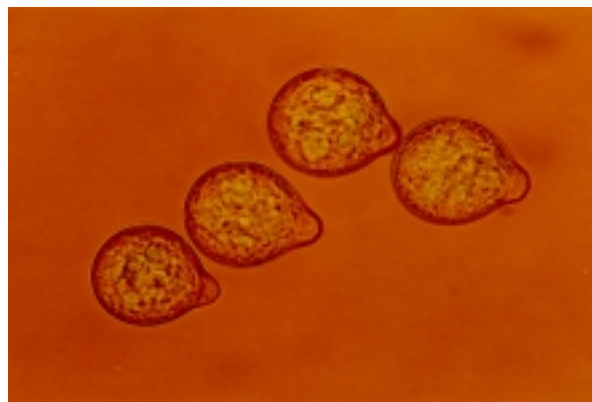


FIGURA 2. *Conidiobolus* sp., (Mic. Óptico 40x). Conidias primarias unitunicadas, globosas, con papila redondeada; encontradas sobre Diptera *Psychodidae* y Homoptera *Cicadellidae*.

Salobrinho, carretera Ilhéus/Itabuna, y los Municipios de Eunápolis y Porto Seguro. La mayor parte del material biológico fue encontrado al rededor del Campus Universitario y Salobrinho.

Del total de muestras recogidas sobre diversos substratos vegetales, tales como gramíneas silvestres, pastos naturales, malas hierbas, y algunas especies frutíferas, entre ellas, mango (*Mangifera indica* L.), semeruco (*Malpighia glabra* L.), yambo (*Syzygium malaccense* L.), banano (*Musa* spp.), papaya (*Carica papaya* L.), y cacao (*Theobroma cacao*), 55 presentaron insectos con señales y patologías de muerte por Entomophthoromycosis.

Los patógenos Entomophthorales fueron encontrados infectando Coleoptera Lagriidae (adultos y larvas), Diptera Psychodidae (adultos) y Homoptera Cicadellidae (ninfas y adultos). Cabe resaltar que los coleópteros lagriideos son una plaga importante en los cultivos de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), guisantes (*Pisum sativum* L.), habas (*Vicia faba* L.), y otras plantas no cultivadas. En el cultivo del café (*Coffea arabica* L.), estos coleópteros pueden incluso hasta diseminar bacterias patogénicas (Gallo et al. 1988). Generalmente, el control más conocido es el control químico con productos altamente tóxicos como el paratión etil, metil y malatión.

Los análisis de laboratorio realizados de acuerdo con la sistemática moderna de los hongos Entomophthorales, demuestran en principio la presencia de los géneros *Batkoa* (Thaxter) 1888, gen.nov. Humber 1989, sobre Coleoptera (Figura 1), y *Conidiobolus* (Brefeld) 1884, emend. nov. Humber 1989, sobre Diptera y Homoptera (Figura 2).

Los resultados, aún parciales, son de carácter inédito en la región muestreada del estado de Bahia, faltando por hacer un estudio estadístico que evalúe concretamente el grado de infección y control que vienen ejerciendo los Entomophthorales mencionados. Su presencia ya demuestra significancia sobre las poblaciones de insectos en que fueron encontrados, y probablemente, según todo indica, bajo una condición dinámica epizootica, lo que aún continua siendo estudiado con más detalle, ya que sólo el tiempo es el factor determinante de una diferencia enzoótica o epizootica. Sin embargo, Delalibera Jr. (1997) señala el control natural ejercido por *Neozygites floridana* sobre el ácaro verde de la yuca (mandioca) (*Manihot utilissima* Pohl.). El mismo autor destaca la presencia de *N. floridana* en todos los estados del nordeste, regiones del sur, sudoeste y centro-oeste de Brasil, indicando una posible y amplia variabilidad genética en el país, principalmente controlando ácaros de los géneros *Tetranychus*, *Mononychellus*, *Eutetranychus* y *Oligonychus*, como ya fue constatado también en otros continentes, por lo que no se descarta la posibilidad de que también artrópodos insectos puedan estar siendo ampliamente controlados por los patógenos Entomophthorales dentro de una gran diversidad de agroecosistemas en la región.

Conclusiones

Los estudios sobre los géneros de hongos Entomophthorales encontrados en la región inspeccionada todavía continúan, pero desde ya, es posible concluir de forma preliminar, que existe un rango de acción bastante amplio por parte de los

patógenos citados sobre las poblaciones de Coleoptera Lagriidae, Diptera Psychodidae y Homoptera Cicadellidae. Por lo que hasta ahora fue determinado, podemos considerar también, que existe una fuerte relación patógeno-hospedante con los más diversos aspectos morfológicos, ecológicos, de desarrollo y patogenicidad. Mismo que en principio no haya sido cuantificado el grado de virulencia y distribución de la enfermedad, no cabe ninguna duda de que su ocurrencia fue de forma epizootica, lo que demuestra la importancia de estos agentes entomopatogénicos con respecto al control natural que vienen ejerciendo en la región.

Agradecimientos

Al colaborador científico del proyecto y autoridad mundial en hongos Entomophthorales, Ph.D. Richard A. Humber (USDA-ARS, Cornell-University - NY), por los análisis y confirmaciones del material biológico inspeccionado. A la Rectoría, Pró-Rectoría de Investigación y Pós-Graduación, Gerencia de Investigación y al DCAA - Departamento de Ciências Agrárias y Ambientales de la Universidade Estadual de Santa Cruz-UESC, por el apoyo financiero y la oportunidad para el desarrollo de este proyecto. Al Profesor M.Sc Luis Alberto Matos (Gerente de Laboratorios) por su gentileza y colaboración en el buen desempeño de las actividades. Al Profesor Sandro Rossi da Silva Lessa (Fisk English School - Ilhéus) y al Profesor Ph.D. Antony Raw da UNB por la generosidad en la corrección del abstract. A los Académicos de Ciencias Agrárias, Alberto Cláudio Sobral (Beto) y Sídio Marcos, y a Erica Fontes Nunes Macêdo de Ciências Biológicas - DCB, por sus comentarios oportunos y el grandioso interés demostrado por la Investigación Científica y los estudios relacionados con el proyecto.

A mi linda y maravillosa esposa Cecília M.S. Carvalho de Méndez Sánchez, por la paciencia siempre amorosa con el desarrollo de mi trabajo científico, lo mismo a mis hijos Saúl Filho y Erick Carvalho Méndez.

Referencias

- DELALIBERA JR. 1997. Importância de fungos Entomophthorales no controle de ácaros fitófagos. En 16º Congresso Brasileiro de Entomologia (3., 1997, Embrapa/CNPMF Cruz das Almas-Bahia, Brasil) Resumos. p. 20.
- GALLO D, NAKANO O, SILVEIRA NETO S, CARVALHO R P L, BATISTA G C, BERTI FILHO, PARRA J R P, ZUCCHI R A, ALVES S B, VENDRAMIM J D. 1988. Manual de Entomologia Agrícola. São Paulo (Brasil): Ceres. 649 p.
- HAWKSWORTH D L, SUTTON B C, AINSWORTH G C. 1983. "Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungus". Commonwealth Mycological Institute. Págs.: 153-155.
- HUMBER R A. 1981b. An alternative view of certain taxonomic criteria used in the Entomophthorales (zygomycotina). Mycotaxon 13:191-240.
- HUMBER R A. 1989. Synopsis of a revised classification for the Entomophthorales (zygomycotina). Mycotaxon 34(2):441-460.
- KELLER S. 1987. Arthropod-pathogenic Entomophthorales of Switzerland. I. *Conidiobolus*, *Entomophaga* and *Entomophthora*. Sydowia 40:122-167.
- KELLER S. 1993. Working with arthropod-pathogenic Entomophthorales. IOBC/WPRS. Workshop. Working Group "Insect Pathogens and Insect Parasitic Nematodes" (9., 1993, Zurich), Anais. p. 24.
- PAPIEROK B. 1989. On the occurrence of Entomophthorales (Zygomycetes) in Finland. I. Species attacking aphids (Homoptera, Aphididae). Ann Entomol Fennici 55:63-69.
- SÁNCHEZ S E M. 1995. Reconocimiento, caracterización e incidencia natural de hongos entomopatogénicos del orden Entomophthorales (zygomycotina; zygomycetes) en Andalucía. [Tesis Doctoral]. Córdoba (España): Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y de Montes (ETSIAM). 204 p.