

## Hongos Nematófagos de El Salvador \*

Rosa Delia Búcaro

Apdo. 05-50, San Salvador, El Salvador, C.A.

(Recibido para su publicación el 22 de setiembre de 1982)

**Abstract:** Eighteen species of nematophagous fungi, representing ten genera, were found in thirty-eight samples of soil collected in El Salvador. Eleven of the species were predators and seven were endozoic parasites. The numbers of nematophagous fungi found in cultivated and uncultivated soils were not significantly different. *Stylopage hadra* was the dominant species in the sampling. The ability to capture nematodes was previously unknown for *Helicosporina veronae*. One predatory species of *Dactylella* with conidial appendages was observed.

Formando parte de la micoflora del suelo se encuentran los hongos nematófagos, organismos que han merecido la atención de muchos investigadores, principalmente de Duddington (1955; 1962) en Inglaterra, Drechsler (1933a; 1933b; 1941a) en E.E.U.U. y Barron (1977; 1979) en Canadá. Esas investigaciones realizadas en su mayoría en regiones templadas (McCulloch, 1977), han permitido el avance en el conocimiento de estos hongos. En Centro América se desconocen trabajos previos sobre este tema.

En este reporte se da un listado de hongos nematófagos encontrados en El Salvador, en suelos cultivados y no cultivados.

### MATERIAL Y METODOS

Durante parte de la época húmeda, Marzo a Agosto de 1979, se colectaron treinta y ocho muestras de suelo en todo el territorio de El Salvador. Veinte de las muestras fueron de suelos cultivados y dieciocho muestras de suelos no cultivados (Fig. 1). Se procuró que los quince grandes grupos de suelo presentes en el país (Rico, 1974) fueran muestreados por lo menos una vez.

Cada muestra fue tomada de 10 a 15 cm de profundidad y a una distancia de 30 cm como

máximo de la base de la planta cuando se trataba de suelo con algún cultivo. Para cada muestra de suelo se prepararon 3 cajas de petri con medio de harina de maíz-agar (CM) en la proporción de 10,5 g por cada 1000 ml de agua ( $\frac{CM}{2}$ ), agregándole 8 g de agar-agar para su

solidificación. El medio fue esterilizado en autoclave a 15 lbs de presión durante 15 minutos.

En el centro de cada caja de petri fue colocado aproximadamente 1 cm<sup>3</sup> de suelo. Todas las cajas fueron incubadas de 8 a 15 días (Coscarelli y Pramer, 1962) a temperatura ambiente antes de hacer la primera observación. A partir de entonces se notó la presencia de nemátodos en la caja de petri. Aproximadamente 2-3 días después se comenzó a observar que estos nemátodos eran atrapados por algunos hongos en los puntos de contacto o por mecanismos especiales (trampas) formados por los hongos; otras veces, los nemátodos muertos presentaban las estructuras reproductoras de los hongos. Esta simple observación indicaba la presencia de nematófagos depredadores y endozoicos respectivamente.

Inmediatamente después de notar la presencia de cualquiera de estos tipos de hongos, se hicieron las preparaciones microscópicas las que fueron coloreadas con Azul Tripán en Lactofenol (Borelli y Salas, 1975). Se hicieron de 3 a 6 observaciones por muestra con microscopio compuesto.

\* Departamento de Biología, Facultad de Ciencias y Humanidades, Universidad de El Salvador, San Salvador, El Salvador, C.A.

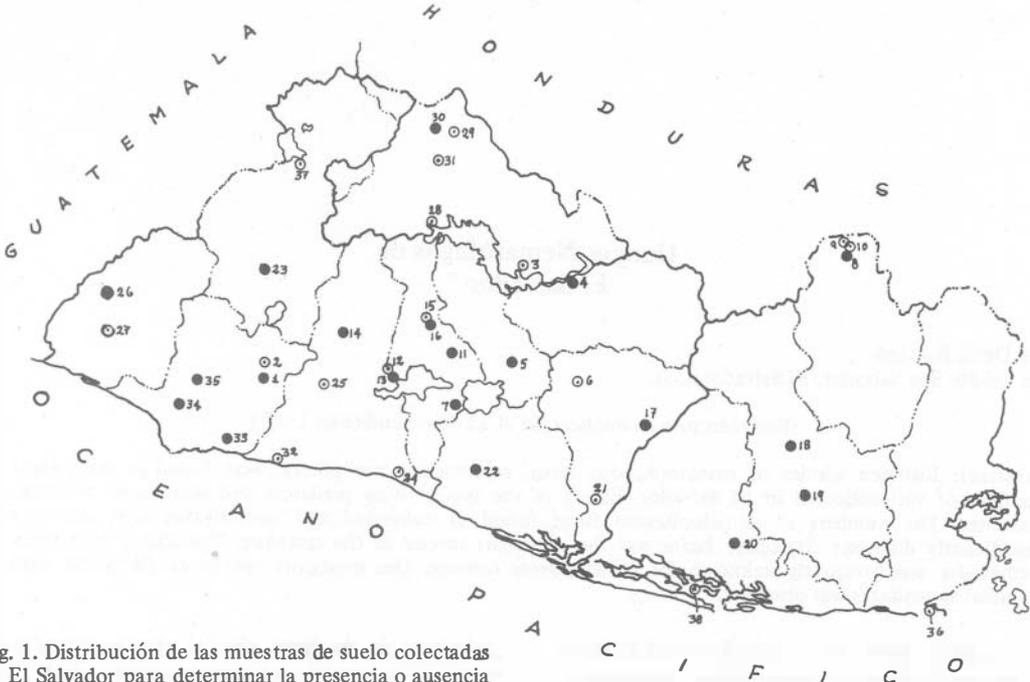


Fig. 1. Distribución de las muestras de suelo colectadas en El Salvador para determinar la presencia o ausencia de hongos nematófagos. El número corresponde al orden de colecta. El signo denota un suelo cultivado: ○ Suelo no cultivado ●

Para la determinación de las especies se usó principalmente la clave para hongos nematófagos de Cooke y Godfrey (1964).

## RESULTADOS

Se encontró dieciocho especies de hongos nematófagos, de los cuales once fueron hongos depredadores y siete parásitos endozoicos, pertenecientes a diez géneros. Los géneros encontrados, su posición taxonómica y el número de especies de cada género se presenta en el Cuadro 1.

El número de hongos nematófagos observados en suelos cultivados fue de 32; en suelos no cultivados, 25, haciendo un total de 57 individuos (Cuadro 2).

De los quince grandes grupos de suelo muestreados, en catorce de ellos se encontró al menos un hongo destruyendo nemátodos.

## DISCUSION Y CONCLUSIONES

En este estudio se obtuvo 18 especies de hongos nematófagos. El número de especies es relativamente grande considerando que la cantidad de muestras fue pequeña (38). En estudios

hechos en otros lugares se ha obtenido un número superior de especies, pero el muestreo fue considerablemente mayor. Por ejemplo, en Queensland, Australia, McCulloch (1977) registró 57 especies de hongos nematófagos en 1733 muestras y Kitz y Embree (1979) encontraron 26 especies en 166 muestras en Iowa, USA. Además, McCulloch (1977) supone que el método de extracción de nematófagos puede contribuir en la obtención de un número mayor de especies. Ella utilizó una muestra de suelo bastante grande (700 g), mientras que en este estudio solamente se usó más o menos  $3 \text{ cm}^3$  en cada muestra. La considerable diversidad de especies obtenida en El Salvador en un número reducido de muestras se cree que es debido a las características propias de una zona tropical, pero es necesario hacer más estudios a fin de conocer mejor esta flora.

La cantidad de especies de hongos depredadores (11) se encontró en proporción aproximada de 1:1 a la de parásitos endozoicos (7) (Cuadro 1). Estos resultados concuerdan con los obtenidos en otros estudios realizados por McCulloch (1977) y Kitz y Embree (1979).

Barron (1977) opina que los hongos nematófagos pueden ser encontrados tanto en suelos

CUADRO 1

Posición taxonómica de las especies de hongos nematófagos depredadores y endozoicos

Especie	Depredador	Endozoico
<b>OOMYCETES</b>		
<i>Gonimochaete horridula</i>		*
<b>ZYGOMYCETES</b>		
<i>Meristacrum asterospermum</i>		*
<i>Stylopage grandis</i>	*	
<i>Stylopage</i> sp. <i>hadra</i>	*	
<b>DENTEROMYCETES</b>		
<i>Arthrobotrys musiformis</i>	*	
<i>Arthrobotrys oligospora</i>	*	
<i>Cephalosporium</i> aff. <i>balanoides</i>		*
<i>Dactylaria eudermata</i>	*	
<i>Dactylella aphrobrocha</i>	*	
<i>Dactylella cionopaga</i>	*	
<i>Dactylella ellipsospora</i>	*	
<i>Dactylella</i> aff. <i>appendiculata</i>	*	
<i>Dactylella</i> aff. <i>spermatophaga</i>	*	
<i>Dactylella</i> aff. <i>cionopaga</i>	*	
<i>Harposporium lilliputianum</i>		*
<i>Harposporium</i> sp. <i>anguilulae</i>		*
<i>Helicosporina</i> sp. <i>veronae</i>		*
<i>Verticillium sphaerosporum</i>		*

destruir nemátodos; sin embargo, en este estudio se observaron nemátodos del género *Plectus* atacados por *H. veronae*, aunque también se le observó un comportamiento saprofítico. También es de notar una especie de *Dactylella* con apéndices en el conidio que se observó atrapando nemátodos. Cabe mencionar que no se conocen reportes previos de las especies acuáticas de *Dactylella* con este tipo de comportamiento. La especie encontrada en este estudio se ubica cerca de *D. appendiculata* pero difiere de ésta en la posición que los apéndices tienen en el conidio (Ingold, 1975).

Se encontró que en este estudio el género *Dactylella* fue el más diverso ya que se halló seis especies de éste (Cuadro 1). *Stylopage hadra* fue la especie dominante al ser aislada 21 veces (Cuadro 2) y observársele gran actividad depredadora. La diversidad de *Dactylella* ha sido reportada previamente (Cooke y Godfrey, 1964; Barron, 1977) y la dominancia de *S. hadra* no es sorprendente, ya que es uno de los hongos nematófagos más comunes (Barron, 1977). La frecuente aparición de *S. hadra*, y su aparente agresividad, dan la oportunidad de iniciar investigaciones sobre la efectividad que este hongo pueda tener como agente de control de nemátodos fitófagos en El Salvador.

naturales como en suelos agrícolas. En El Salvador se hallaron cantidades similares en suelos cultivados (32) y en los no cultivados (25). Estadísticamente se comprobó que las dos poblaciones no difieren significativamente entre sí y es de señalar que algunas especies habitan indistintamente en las dos condiciones de suelo (Cuadro 2). El hecho de haber encontrado hongos nematófagos en 14 de los 15 grupos de suelo existentes en el país (Rico, 1974) hace suponer que el tipo de suelo no es un factor limitante para la existencia de estos organismos.

La mayoría de especies encontradas en El Salvador han sido descritas anteriormente por otros autores, en diferentes lugares y especialmente por Drechsler (1941a, 1941b), Duddington (1955), Cooke y Godfrey (1964), Haard (1968) y Barron (1972, 1977). Aunque la determinación de las especies no presentó grandes dificultades, algunas de estas especies presentaron inusitadas características no descritas previamente para estos hongos. Así se tiene que Arnaud (1953) y Barron (1972) no reportan especies de *Helicosporina* con capacidad para

CUADRO 2

Número de aislamiento de 18 especies nematófagas observadas en suelos cultivados y no cultivados

Nombre	No. de aislamientos		Total
	Suelo cultivado(n)	Suelo no cultivado(n)	
<i>Arthrobotrys oligospora</i>	1	0	1
<i>Arthrobotrys musiformis</i>	1	0	1
<i>Cephalosporium</i> aff. <i>balanoides</i>	0	1	1
<i>Dactylella aphrobrocha</i>	1	1	2
<i>Dactylella cionopaga</i>	3	0	3
<i>Dactylella ellipsospora</i>	1	1	2
<i>Dactylella</i> aff. <i>appendiculata</i>	1	0	1
<i>Dactylella</i> aff. <i>spermatophaga</i>	3	2	5
<i>Dactylella</i> aff. <i>cionopaga</i>	1	0	1
<i>Dactylella eudermata</i>	1	0	1
<i>Gonimochaete horridula</i>	0	2	2
<i>Harposporium lilliputianum</i>	0	1	1
<i>Harposporium</i> aff. <i>anguilulae</i>	2	0	2
<i>Helicosporina veronae</i>	2	5	7
<i>Meristacrum asterospermum</i>	2	1	3
<i>Stylopage grandis</i>	2	0	2
<i>Stylopage hadra</i>	11	10	21
<i>Verticillium sphaerosporum</i>	0	1	1
	32	25	57

## AGRADECIMIENTO

Agradezco al Dr. Gustavo Adolfo Escobar A. por la orientación recibida para llevar a cabo este trabajo y por la revisión del manuscrito.

## RESUMEN

Dieciocho especies de hongos nematófagos, con representantes en diez géneros, fueron encontradas en treinta y ocho muestras de suelo colectadas en El Salvador. Once de las especies fueron depredadoras y siete fueron parásitos endozoicos. Las cantidades de hongos nematófagos encontradas en suelos cultivados y no cultivados no fueron significativamente diferentes.

*Stylopaga hadra* fue la especie dominante en el muestreo. La habilidad de *Helicosporina veronae* para capturar nemátodos era previamente desconocida. Se observó una especie depredadora de *Dactylella* con apéndices en el conidio.

## REFERENCIAS

- Arnaud, G. 1953. Mycologie concrète: Genera II. Bull. Soc. Mycol. Fr., 69:265-306.
- Barron, G.L. 1972. The Genera of Hyphomycetes from Soil. R.E. Krieger Publ. Co., Huntington. 364 p.
- Barron, G.L. 1977. The Nematode-Destroying Fungi. Canadian Biological Publications, Guelph. 140 p.
- Barron, G.L. 1979. Observations on predatory fungi. Can. J. Bot., 57:187-193.
- Borelli, D., & J. Salas. 1975. El empleo del Azul Tripan en sustitución del Azul Algodón en Microbiología. Rev. Lat. Amer. Microbiol., 17:185-186.
- Cooke, R.C., & B.E.S. Godfrey. 1964. A key to the nematode-destroying fungi. Trans. Brit. Mycol. Soc., 47:61-74.
- Coscarelli, W., & D. Pramer. 1962. Nutrition and growth of *Arthrobotrys conoides*, J. Bacteriol., 84:60-64.
- Drechsler, C. 1933a. Morphological diversity among fungi capturing and destroying nematodes. J. Wash. Acad. Sci., 23:138-141.
- Drechsler, C. 1933b. Several more fungi that prey on nematodes. J. Wash. Acad. Sci., 23:355-357.
- Drechsler, C. 1941a. Predaceous fungi. Biol. Rev. 16:265-290.
- Drechsler, C. 1941b. Some hyphomycetes parasitic on free-living terricolous nematodes. Phytopathology, 31:773-801.
- Duddington, C.L. 1955. Fungi that attack microscopic animals. Bot. Rev., 21:377-439.
- Duddington, C.L. 1962. Predacious fungi and the control of eelworms, p.151-200. In C.L. Duddington & J.D. Carthy (eds.). Viewpoints in Biology, Vol. 1. Butterworth, London.
- Haard, K. 1968. Taxonomic studies on the genus *Arthrobotrys* Corda. Mycologia, 60:1140-1159.
- Ingold, C.T. 1975. An illustrated guide to Aquatic and Water-Borne Hyphomycetes. Scientific Publication No. 30. Freshwater Biological Association, Cumbria. 96 p.
- Kitz, D.J., & R.W. Embree. 1979. Nematode-destroying fungi of Johnson County, Iowa. Proc. Iowa Acad. Sci., 86:19-21.
- McCulloch, J.S. 1977. A survey of nematophagous fungi in Queensland. Qd. J. Agric. Anim. Sci. 34:25-34.
- Rico, M.A. 1974. Las nuevas clasificaciones y los suelos de El Salvador. Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador, San Salvador, 98 p.