

# Ocorrência de fungos predadores de Nematóides sob solos de bananais, no norte de Minas Gerais\*

## Occurrence of Nematophagous fungi under soil of banana plantations from the north of Minas Gerais

*Regina Cássia Ferreira Ribeiro* \*\*

*Tatiana Tozzi Martins Souza Rodrigues* \*\*\*

*Adelica Aparecida Xavier* \*\*

*Lahyre Izaete Silveira Gomes* \*\*\*\*

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi detectar e isolar fungos predadores de nematóides sob solo de bananeiras em diferentes municípios do Norte de Minas Gerais. De 22 amostras de solo coletadas na região da rizosfera das bananeiras, foram detectados 16, isolados e classificados de acordo com suas características morfológicas em *Arthrobotrys* e *Monacrosporium*.

**Palavras-chave:** Levantamento, fungos predadores, nematóides

**Abstract:** This work aimed at detecting and isolating nematophagous fungi under soil of banana plantations from different municipalities of the north of Minas Gerais. From 22 soil samples collected under banana plantations, 16 were detected and the genera *Arthrobotrys* and *Monacrosporium* were identified.

**Key words:** Occurrence, nematophagous fungi, nematodes

### 1. Introdução

A bananicultura é de extrema importância para a economia agrícola do Norte do Estado de Minas Gerais. Esta região possui 12.451 ha implantados com tal cultura, correspondendo a 70% do total da área destinada ao cultivo de fruteiras (Luiz & Andrade, 2001). Os municípios de Porteirinha, Janaúba, Nova Porteirinha, Piau, São Geraldo da Piedade e Taquaraçu de Minas participam com 70% do total de banana 'Prata' comercializada, nas seis unidades da CEASA/MG (Caçando Júnior *et al.*, 1999).

---

\* Financiado pelo CNPq

\*\* Professora de Fitopatologia (D.Sc.) – UNIMONTES

\*\*\* Graduada em Agronomia pela UNIMONTES

\*\*\*\* Discente do curso de Agronomia

A produtividade média dos pomares brasileiros e em Minas Gerais é baixa devido a vários fatores, dentre eles a incidência de doenças e pragas. Os fitonematóides estão entre os principais problemas fitossanitários da bananicultura brasileira, sendo que perdas causadas por tais parasitas podem chegar a 100%, quando o seu controle não é efetuado corretamente (Silva *et al.*, 2000). Estes comprometem a absorção e transporte de água e nutrientes pelo sistema radicular, provocam o tombamento de plantas e as predis põem ao ataque de outros microrganismos (Dias & Ribeiro Júnior, 2001). De acordo com estes autores, em levantamento realizado no Norte de Minas foram detectadas as espécies *Radopholus similis* (Cobb) Thorne, *Helicotylenchus multicinctus* (Cobb) Golden, *Pratylenchus coffeae* (Zimmermann) Filipjev & Stekhoven, *Rotylenchulus reniformis* Linford & Oliveira e *Meloidogyne spp. Goeldi*, as quais são citadas na literatura como as principais espécies patogênicas à bananeira.

Para redução da população de fitonematóides, existem vários métodos de controle, sendo que, durante a condução do bananal, o método mais empregado é o químico. No entanto, este método apresenta custo alto e uma série de desvantagens com relação à contaminação do meio ambiente. Na procura por métodos não químicos, pesquisas vêm sendo realizadas visando a utilização do controle biológico com o uso de inimigos naturais.

Dentre os antagonistas dos nematóides, destacam-se os vírus, bactérias, fungos, ácaros, turbelários e insetos (Barron, 1977). Destes, os fungos são os mais promissores para o controle biológico (Ferraz, 1992), pois ocorrem abundantemente no solo, podem utilizar vários substratos orgânicos e microhabitats, o que promove inúmeras oportunidades destes interagirem com os nematóides (Stirling, 1991).

A maioria das espécies de fungos nematófagos parece ser amplamente distribuída, havendo poucas espécies restritas geograficamente (Gray, 1987). De acordo com Mankau (1980), os gêneros mais importantes classificados como predadores de nematóides são *Arthrobotrys* Corda, *Dactylella* Grove e *Monacrosporium* Oudemans. Estes fungos capturam suas presas através de órgãos de captura, adesivos ou não, produzidos em suas hifas.

Em levantamentos realizados por diversos pesquisadores em diferentes regiões do Brasil, foram detectados os seguintes fungos predadores: *M. drechsleri* (Tarjan) Cooke e Dickinson, *M. ellipso sporum* (Preuss) Cooke e Dickinson, *M. eudermatum* (Drechsler) Subram., *M. gephyrophagum* (Drechsler) Subram., *M. parvicollis* (Drechsler) Cooke e

Dickinson, *A. ampuliformis* sp. nov., *A. brochopaga* (Drechsler) Schenk, Kendrick e Pramer, *A. conoides* Drechsler, *A. musiformis* Drechsler, *A. oligospora* Fres., *A. oviformis* Soprunov, *A. superba* Corda, *D. thaumasia* Drechsler e *A. robusta* Duddington (Dalla Pria *et al.*, 1991; Dias *et al.*, 1995; Lima, 1996; Mitsui & Sharma, 1991; Naves & Campos, 1991; Santos *et al.*, 1991). Trabalhos realizados por diversos pesquisadores têm demonstrado o potencial de controle de fungos do gênero *Monacrosporium* sobre nematóides fitoparasitas (Santos *et al.*, 1992; Jaffee & Muldoon, 1995; Dalla Pria & Ferraz, 1996; Jaffee & Muldoon, 1997; Robinson & Jaffee, 1996; Santos, 1996).

O primeiro requisito para um programa de controle biológico de fitonematóides com fungos predadores é a obtenção de número representativo de fungos predadores. Apesar do longo conhecimento desses fungos em diversos países, no Brasil, estudos sobre a sua ocorrência e seu potencial de controle foram iniciados a partir de 1990. Em virtude da grande importância e pelo fato de não haver relatos desse tipo de estudo em solos de bananais da região norte de Minas Gerais, o trabalho teve por objetivos detectar, isolar e identificar fungos predadores de nematóides em solos de bananais, no Norte de Minas Gerais.

## 2. Material e Métodos

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Microbiologia/Fitopatologia do *Campus* de Janaúba - Curso de Agronomia da UNIMONTES em Janaúba-MG.

Foram coletadas 22 amostras de solo para a realização do levantamento. Os municípios selecionados foram Jaíba, Janaúba, Nova Porteirinha e Porteirinha com uma, seis, sete e duas amostras, respectivamente. As amostras foram coletadas na rizosfera de bananeiras a uma profundidade de 20 cm e acondicionadas em sacos plásticos e mantidas a 5°C.

### **Manutenção de nematóides-iscas *Panagrellus* sp.**

Culturas puras de *Panagrellus* Thorne sp. foram mantidas em placas de Petri contendo aveia umedecida e amassada com água destilada esterilizada (Heintz, 1978). As repicagens do nematóide foram realizadas semanalmente e as placas permaneceram em condições ambiente. Na utilização para o isolamento de fungos do solo, a superfície contendo os nematóides foi raspada com colher esterilizada e colocada em funil de Baermann.

Decorridas seis horas, os nematóides foram coletados e lavados por seis vezes consecutivas com água destilada, em peneira de 500 mesh.

### **Deteccão e isolamento de fungos predadores**

A deteção desses fungos foi realizada por meio da técnica de espalhamento de solo modificada por Santos *et al.* (1991), a qual consistiu em colocar 1-2 gramas de solo no centro de placas de Petri contendo ágar-água 1,7% e, ao redor do solo, um mililitro de uma suspensão contendo cerca de 5.000 espécimes de *Panagrellus* sp. (Wyborn *et al.*, 1969). Para cada amostra de solo foram preparadas seis placas. As avaliações foram realizadas diariamente com auxílio de microscópio estereoscópio, durante a primeira semana, onde os nematóides predados foram observados. Após este período, o exame foi feito semanalmente, durante um mês. Para a obtenção de culturas puras dos fungos, estes foram isolados com auxílio de um estilete e microscópio estereoscópio, em placas de Petri contendo meio batata-dextrose-ágar (BDA). As placas permaneceram em câmara de incubação a 25°C no escuro.

### **Identificação dos isolados fúngicos**

Os isolados fúngicos foram identificados de acordo com suas características morfológicas vegetativas e reprodutivas e tipo de estrutura de captura formada por meio da chave de classificação de Cooke & Godfrey (1964).

## **3. Resultados e Discussão**

Das 22 amostras de solo coletadas, 16 apresentaram fungos predadores, sendo que em 31,8% das amostras ocorreram fungos do gênero *Arthrobotrys*, e em 36,8% do gênero *Monacrosporium*. Com relação à produção de estruturas de captura, 54,5% dos fungos isolados apresentaram redes adesivas, sendo 45,4% do gênero *Monacrosporium* e 54,5% do gênero *Arthrobotrys*. As demais estruturas como anel constritor, anel não constritor, bulbo adesivo e ramificação adesiva foram vistas em apenas 4,5% das amostras (Quadro 1). As amostras dez, onze, treze, dezoito, dezenove e vinte e dois não apresentaram fungos predadores. Este fato pode ser devido à aplicação intensiva de nematicidas nos bananais.

Com relação à produção de estruturas de captura, Rubner (1996) salientou que a grande maioria das espécies de *Arthrobotrys* e um terço das espécies do complexo.

**Quadro 1.** Fungos predadores detectados em amostras de solo de bananais, procedentes de municípios do Norte de Minas

Amostra	Município	Órgão de Captura	Gênero
1	Nova Porteirinha	Rede adesiva	<i>Monacrosporium</i>
2	Nova Porteirinha	Rede adesiva	<i>Monacrosporium</i>
3	Nova Porteirinha	Rede adesiva	<i>Arthrobotrys</i>
4	Nova Porteirinha	Rede adesiva	<i>Arthrobotrys</i>
5	Nova Porteirinha	Bulbo adesivo	<i>Monacrosporium</i>
6	Nova Porteirinha	Rede adesiva	<i>Monacrosporium</i>
7	Nova Porteirinha	Ramificação adesiva	<i>Monacrosporium</i>
8	Nova Porteirinha	Rede adesiva	<i>Arthrobotrys</i>
9	Nova Porteirinha	Rede adesiva	<i>Arthrobotrys</i>
10	Nova Porteirinha	-	-
11	Nova Porteirinha	-	-
12	Janaúba	Anel constritor	<i>Monacrosporium</i>
13	Janaúba	-	-
14	Janaúba	Rede adesiva	-
15	Janaúba	Rede adesiva	<i>Arthrobotrys</i>
16	Janaúba	Rede adesiva	<i>Monacrosporium</i>
17	Janaúba	Rede adesiva	<i>Arthrobotrys</i>
18	Janaúba	-	-
19	Janaúba	-	-
20	Porteirinha	Anel não constritor	<i>Arthrobotrys</i>
21	Porteirinha	Rede adesiva	<i>Monacrosporium</i>
22	Jaíba	-	-

*Monacrosporium-Dactylella* produzem redes adesivas tridimensionais. Isto demonstra que que os resultados obtidos apresentam o mesmo padrão de produção de estruturas de captura. Da mesma forma, Naves e Campos (1991), em levantamento realizado no sul de Minas Gerais, encontraram apenas espécies de *Arthrobotrys*, sendo que todas são formadoras de redes adesivas como estruturas de captura. Dentre os isolados de *Arthrobotrys* detectados em vários municípios brasileiros por Lima (1996), 87% deles eram formadores de redes adesivas tridimensionais.

Dalla Pria (1992) observou, em levantamento feito a partir de vários estados brasileiros, a ocorrência de espécies de *Arthrobotrys* formadoras deste mesmo dispositivo. Porém, com relação ao gênero *Monacrosporium*, entre as seis espécies isoladas, quatro eram produtoras de bulbos adesivos e as demais, formadoras de redes adesivas. RIBEIRO *et al.* (1999), em levantamento de espécies do gênero *Monacrosporium*, verificaram que este apresenta ampla distribuição em solos brasileiros e que 92% dos isolados detectados formavam redes adesivas.

A predominância de fungos nematófagos com esse tipo de estrutura de captura em relação à dos demais pode ser devido à sua maior capacidade saprofítica, podendo-se nutrir de outras fontes na ausência de nematóides e de taxa de crescimento em cultura.

Como era esperado, a maior parte das amostras coletadas apresentou fungos predadores de nematóides, pois esses são comuns e abundantes em solos agricultáveis e em material orgânico em decomposição. O ambiente do bananal proporciona ótimas condições de umidade, temperatura do solo e fornecimento de nutrientes para o desenvolvimento de fungos, em consequência da manutenção de restos culturais na forma de cobertura morta. Estima-se que a quantidade de matéria depositada em um bananal de 'Prata-Anã' seja maior que 180-200 toneladas/hectare/ano (Rodrigues *et al.*, 2001), sendo que esse volume tende a permanecer constante pelo período, pois à medida que ocorre a decomposição, novos restos culturais são adicionados ao sistema. Dessa forma, acredita-se que solos de bananais detêm uma microbiota abundante e ativa e que os fungos nematófagos têm boas condições de se estabelecerem no solo eficientemente.

#### 4. Conclusões

Das vinte e duas amostras de solo provenientes de bananais dos municípios de Jaíba, Janaúba, Nova Porteirinha e Porteirinha, foram detectados e identificados quinze isolados fúngicos predadores de nematóides, sendo oito do gênero *Monacrospium* e sete do gênero *Arthrobotrys*.

#### Referências bibliográficas

BARRON, G. L. *The nematode-destroying fungi*. Guelph, Ontario, Canadá, Canadian Biological Publications, 1977. 140 p.

CAÇANDO JÚNIOR, F. L.; SOBRINHO, R. R., MAIA, D. M. M. & GERALDO, L. G. Aspectos econômicos da cultura da bananeira em Minas Gerais. *Informe Agropecuário*, v.20, n.196, p.5-9, 1999.

CASTRO, J. M. C. *Influência de alguns fatores na predação de fitonematóides por um isolado de Arthrobotrys musiformis*. Viçosa, MG: UFV, 1998. 57p. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia)-Universidade Federal de Viçosa, 1998.

CAYROL, J. C. Lutte biologique contre les *Meloidogyne* au moyen d'i *Arthrobotrys irregularis*. *Revue de Nématologie*, v.6, n.2, p.265-273, 1983.

COOKE, R. C., GODFREY, B. E. S. A key to the nematode-destroying fungi. *Transactions of the British Mycological Society*, v. 47, p.61-74, 1964.

DALLA PRIA, M. *Controle biológico de Meloidogyne incognita, raça 3, pelos fungos Verticillium chlamydosporium e espécies de Monacrosporium, isolados ou combinados*. Viçosa, MG: UFV, 1992. 101p. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia)-Universidade Federal de Viçosa, 1992.

DALLA PRIA, M., FERRAZ, S. Controle biológico de *Meloidogyne incognita* raça 3, por seis espécies de *Monacrosporium* isoladas ou combinadas com *Verticillium chlamydosporium*. *Fitopatologia Brasileira*, v.21, n.1, p. 30-34, 1996.

DALLA PRIA, M., FERRAZ, S., MUCHOVEJ, J. J. Identificação e isolamento de fungos nematófagos de amostras de solo de diversas regiões do Brasil. *Nematologia Brasileira*, v.15,n.2, p.170-178, 1991.

DIAS, M. S. C. & RIBEIRO JÚNIOR, P. M. *Nematóides na bananicultura* In: Simpósio Norte Mineiro sobre a Cultura da Banana. Anais.... Montes Claros: Ed. Unimontes, p.168-179, 2001

DIAS, W.P., FERRAZ, S., MUCHOVEJ, J. J. Detecção, isolamento e identificação de fungos predadores de nematóides em amostras de solo de diferentes regiões do Brasil. *Revista Ceres*, v.42, n.244, p.615-620, 1995.

FERRAZ, L. C. C. B. Métodos alternativos de controle de nematóides. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 16, n. 172, p. 24, 1992.

GRAY, N. F. Nematophagous fungi with particular reference to their ecology. *Biological Reviews*, v. 62, p. 245-304, 1987.

HEINTZ, C. E. Assessing the predacity of nematode-trapping fungi *in vitro*. *Mycologia*, v.70, n.5, p.1086-1100, 1978.

LIMA, R. D. *Caracterização de isolados e avaliação da patogenicidade de Arthrobotrys spp. a fitonematóides*. Viçosa, MG: UFV, 1996. 88p. Tese (Doutorado em Fitopatologia)-Universidade Federal de Viçosa, 1996.

JAFFEE, B. A., MULDOON, A. E. Suscetibility of root-knot and cyst nematodes to the nematode-trapping fungi *Monacrosporium ellipsosporum* and *Monacrosporium cionopagum*. *Soil Biology and Biochemistry*, v.27, n.8, p.1083-1090, 1995 b.

JAFFEE, B. A., MULDOON, A. Supression of the root-knot nematode *Meloidogyne javanica* by alginate pellets containing the nematophagous fungi *Hirsutella rhossiliensis*, *Monacrosporium cionopagum* and *Monacrosporium ellipsosporum*. *Biocontrol Science and Technology*, v.7, p.203-217, 1997.

LUIZ, J. E. B. & ANDRADE, J. S. P. *A Fruticultura no Norte de Minas*. Ministério da Integração Regional. Montes Claros. 2001 (Relatório).

MANKAU, R. & WU, X. Effects of the nematode-trapping fungus, *Monacrosporium ellipsosporum* on *Meloidogyne incognita* populations in field soil. *Revue Nématologie*, v. 8, n.2, p. 147-153, 1985.

MITSUI, Y., SHARMA, R. D. Ocorrência de fungos parasitos de fitonematóides nos solos de cerrados do distrito Federal. In: REUNIÃO BRASILEIRA SOBRE CONTROLE

BIOLÓGICO DE DOENÇAS DE PLANTAS, 4, 1991, Campinas. Anais... Campinas: s.n., 1991. Resumo 44.

NAVES, R. L. *Fungos predadores de nematóides no sul de Minas Gerais: ocorrência e potencial para o controle Biológico*. Lavras, MG: UFLA, 1991. 67p. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia). Universidade Federal de Lavras, 1991.

RIBEIRO, R. C. F., FERRAZ, S., MIZOBUTSI, E. H. & MENEZES, M. Levantamento de espécies de *Monacrosporium* predadoras de nematóides em diversas regiões brasileiras. *Nematologia Brasileira*, Brasília, v. 23, n. 2, p.40-47, 1999.

ROBINSON, A. F., JAFFEE, B. A. Repulsion of *Meloidogyne incognita* by alginate pellets containing hyphae of *Monacrosporium cionopagum*, *Monacrosporium ellipsosporum*, or *Hirsutella rhossiliensis*. *Journal of Nematology*, v.28, n.2, p.133-147, 1996.

RODRIGUES, M. G. V.; SOUTO, R. F.; DIAS, M. S. C. & SILVA, E. B. *Manejo do bananal de Prata-Anã cultivado no norte de Minas Gerais*. In: I Simpósio Norte Mineiro sobre a cultura da banana. Anais...Montes Claros: Editora Unimontes, p. 154-167, 2001.

RUBNER, A. Revision of predacious hyphomycetes in the *Dactylella-Monacrosporium* complex. *Studies in mycology*, v.39, n.39, p.1-135, 1996.

SANTOS, M. A. *Estudo de alguns fungos endoparasitas e predadores no controle de fitonematóides*. Viçosa, MG: UFV, 1996. 166p. Tese (Doutorado em Fitopatologia) Universidade Federal de Viçosa, 1996.

SANTOS, M. A., FERRAZ, S. , MUCHOVEJ, J. J. Detection and ecology of nematophagous fungi from brazilian soils. *Nematologia Brasileira*, v.15, n. 2, p.121-134, 1991.

SANTOS, M. A., FERRAZ, S., MUCHOVEJ, J. J. Evaluation of 20 species of fungi from Brazil for biocontrol of *Meloidogyne incognita* race 3. *Nematropica*, v.22, n.2, p.183-192, 1992.

STIRLING, G. R. *Biological control of plant parasitic nematodes: progress, problems and prospects*. Wallingford: CAB International, 1991. 282p.

STIRLING, G. R., MANKAU, R. Mode of parasitism of *Meloidogyne* and other nematode eggs by *Dactylella oviparasitica*. *Journal of Nematology*, v.11, n.3, p.282-288, 1979.

WYBORN, C. H. E., PRIEST, D., DUDDINGTON, C. L. Selective technique for the determination of nematophagous fungi in soils. *Soil Biology and Biochemistry*, v. 1, p.101-102, 1969.