

NEMATÓIDES FITOPARASITOS DA BANANEIRA

Roberto Kazuhiro Kubo¹, Claudio Marcelo Gonçalves Oliveira¹, Andressa Cristina Zamboni Machado², Mário Massayuki Inomoto²

¹ – Instituto Biológico, Instituto Biológico, CP 70, 13001-970, Campinas, SP; ² – ESALQ/USP

E-mail: kubo@biologico.sp.gov.br

Nematóides fitoparasitos de bananeiras

Na cultura da banana são relatadas 146 espécies de nematóides parasitos ou associadas ao cultivo, distribuídas em 43 gêneros. Devido à frequência com que ocorrem e à intensidade dos danos causados, as espécies *Meloidogyne incognita* e *M. javanica*, *Pratylenchus coffeae*, *Radopholus similis* e *Helicotylenchus multicinctus* são consideradas as principais no Brasil.

Nematóide cavernícola *Radopholus similis*

O nematóide cavernícola *Radopholus similis* (Cobb) Thorne é o mais importante fitonematóide da banana. Encontra-se causando danos nas regiões tropical e subtropical, na maioria dos países produtores. No Estado de São Paulo encontra-se amplamente disseminado no litoral paulista, principalmente na região do Vale do Ribeira. Infelizmente, essa espécie de nematóide, também ocorre em várias outras regiões bananiculoras do país, devido principalmente ao plantio de mudas contaminadas.

Sintomas e Danos

É um endoparasito migrador, que se alimenta e multiplica no interior das raízes e rizoma da bananeira, causando lesões nesses órgãos e redução do volume radicular. Seu principal dano econômico deriva das necroses radiculares, que resultam no enfraquecimento do seu poder de sustentação mecânica, que se faz notar principalmente após a emissão do cacho. Sob tensão, as raízes infestadas com *R. similis* acabam rompendo e permitindo o tombamento do pseudocaule, resultando na maioria das vezes na perda do cacho (GOWEN & QUÉNÉHERVÉ, 1990; PINOCHET, 1986). Esses nematóides movimentam-se por via intracelular no parênquima cortical, obtendo alimento a partir do citoplasma das células adjacentes. Com o estilete, perfura a parede celular e suga grande parte do citoplasma, causando lesões. A coalescência das lesões resulta em cavidades maiores (cavernas), daí a denominação “nematóide cavernícola”. Altas infestações de *R. similis* provocam rachaduras ao longo das raízes. Esses danos podem ser agravados devido à penetração de microorganismos secundários através das lesões provocados pelos nematóides.

Aspectos biológicos

A espécie *R. similis* apresenta-se com juvenis e adultos fusiformes, com ciclo de vida completado ao redor de 20 a 25 dias a 24 a 32° C, com fêmeas colocando em média, 4 a 5 ovos por dia no solo e principalmente no sistema radicular, durante duas a três semanas. Os ovos são colocados isoladamente. Somente os estádios juvenis e as fêmeas são infestantes, enquanto que os machos não parasitam as plantas. A reprodução é predominantemente anfimítica.

Nematóides das lesões *Pratylenchus coffeae*.

Em banana, tanto *P. coffeae* como *R. similis* causam sintomas semelhantes, caracterizados por lesões necróticas negras ou púrpuras no córtex das raízes e do rizoma e menor número de raízes. Como consequência, promovem o tombamento do pseudocaule, aumento do ciclo vegetativo, redução do período produtivo do bananal, enfezamento da planta e redução do tamanho das folhas e do cacho, resultando em significativa perda de produção. O nematóide das lesões é um nematóide importante pelos danos causados à cultura, embora muito menos disseminado que o nematóide cavernícola (GOWEN & QUÉNÉHERVÉ, 1990).

Nematóides de galhas (*Meloidogyne* spp.)

Os nematóides das galhas são mundialmente distribuídos atacando a maioria das plantas cultivadas. Pelo menos quatro espécies identificadas foram relatadas em *Musa* spp. no clima tropical quente e subtropical. As espécies normalmente encontradas associadas a plantações de bananas foram *Meloidogyne incognita*, *M. arenaria*, *M. javanica* e *M. hapla* (ROMÁN, 1986, GOWEN & QUÉNÉHERVÉ, 1990). As espécies *M. incognita* e *M. javanica* são comumente encontradas e amplamente disseminadas no Brasil (ZEM & ALVES, 1978; ZEM *et al.*, 1980; ZEM & LORDELLO, 1981) e no mundo (GOWEN & QUENEHERVE, 1990).

COBB (1893) foi o primeiro a relatar a associação de nematóides de galhas em banana. A partir daí, vários outros autores registraram a ocorrência de *Meloidogyne* spp. nessa cultura [Egito (ROMÁN, 1986), Espanha (CASTILLO & BARCINA, 1993, B'CHIR *et al.*, 1991), Sri Lanka (LAMBERTI *et al.*, 1993), Venezuela (PETIT, 1990, CROZZOLI *et al.*, 1993), Tanzânia (NSEMWA, 1991, SPEIJER & BOSH, 1996), Vietnã (CHAU *et al.*, 1997), Costa Rica (ARAYA & CHEVES, 1997), Nigéria (FADEMI & BAYERO, 1993, FADINA *et al.*, 1996), Paquistão (JABEEN *et al.*, 1996), Índia (SUNDARAM, 1997) e África (BRIDGE, 1996)]. No Brasil, esse gênero foi relatado nos estados da Bahia, Ceará, Minas Gerais, Pernambuco e São Paulo (SOUZA *et al.*, 1999).

O gênero *Meloidogyne* é o segundo mais abundante encontrado associado com a cultura da banana na África do Sul (JONES & MILNE, 1982) e é o único envolvido com algum dano à essa cultura em Taiwan (LIN & TSAY, 1985) e

no Yemen (SIKORA, 1979). Diferentes espécies podem ser observadas na mesma planta e 18-25% das infestações do nematóide das galhas no norte da África revelaram ser espécies mistas (NETSCHER, 1978; FARGETTE, 1987).

Sintomas e Danos

Os sintomas na parte aérea nem sempre são visíveis. No Egito, entretanto, foram encontradas plantas de banana com desenvolvimento inferior e folhas de tamanho reduzido. Sintomas em casa-de-vegetação mostraram-se semelhantes, sendo observada também a presença de folhas cloróticas (ROMÁN, 1986). Crescimento reduzido das plantas atribuído à presença de nematóides de galhas também foi observado na Índia (SUDHA & PRABHOO, 1983) e em Taiwan (LIN & TSAY, 1985). Em experimento ao nível de campo na região nordeste do Brasil COSTA *et al.* (1997) verificaram que em condições de solo de textura leve e de baixa fertilidade, *M. incognita* causou perdas na produção, com atraso e desuniformidade da maturação dos frutos, baixo peso dos cachos e conseqüentemente, baixo rendimento por área.

Os sintomas mais comuns são as galhas, que podem variar de tamanho, ocorrendo em raízes primárias e secundárias, normalmente na ponta das raízes ou ao longo das mesmas. Cortes longitudinais de raízes com galhas revelaram a presença das fêmeas globosas no interior dos tecidos. Quando as galhas ocorrem na região meristemática da raiz, esta cessa seu crescimento e pode ocorrer o aparecimento de raízes secundárias no local. Podem ocorrer também raízes infestadas sem a presença de galhas aparentes, que só são visualizadas com análise mais detalhada (GOWEN & QUÉNÉHERVÉ, 1990).

Necroses geralmente não estão associadas à presença do nematóide de galhas nas raízes, a não ser quando em associação com organismos oportunistas. SIKORA (1979) observou grande número de regiões necrosadas em raízes de banana infestadas com *M. incognita* associado a *Fusarium solani* ou *Rhizoctonia sp.*

Os danos à cultura da banana causados por *Meloidogyne spp.* nem sempre são significativos, podendo ocorrer máxima produção mesmo quando as raízes se apresentam com muitas galhas.

Aspectos biológicos

Os nematóides das galhas radiculares são endoparasitos sedentários. Assim, dos ovos depositados pelas fêmeas eclodem os juvenis de segundo estágio (J_2), que apresentam corpo filiforme. Os J_2 penetram as raízes da plantas, estabelecem um sítio permanente de alimentação (células nutridoras ou células gigantes) junto ao sistema vascular, no cilindro central, e, após sofrerem três ecdises, atingem a forma adulta. Os machos são filiformes e não parasitam as plantas, abandonando as raízes. As fêmeas apresentam forma do corpo aberrante, assumindo formato de pêra de cor branca, e passam a produzir os ovos, que são depositados numa matriz gelatinosa, formando a massa de ovos. Cada fêmea produz, em média, 500 ovos.

O ciclo de vida, histopatologia e etiologia da doença não diferem

significativamente das apresentadas nas plantas de banana para os relatados em outros hospedeiros. Devido à espessura das raízes primárias, as massas de ovos podem não se projetar para fora da superfície da raiz e ciclos múltiplos podem ser completados dentro da mesma raiz, dependendo da longevidade dessa raiz e da seriedade da necrose (GOWEN & QUÉNÉHERVÉ, 1990).

PINOCHET (1977) sugere que, em infestações mistas, a área de influência desse nematóide deve começar entre 60 e 90 cm do rizoma por causa da competição com *R. similis* suprimindo ou deslocando a população de *Meloidogyne*. Isso também foi mostrado por LUC & VILARDEBÓ (1961).

Helicotylenchus multicinctus

A espécie *H. multicinctus* é comumente encontrada em associação com *R. similis* e/ou *Meloidogyne* spp., porém pouco se conhece sobre a real importância do referido nematóide para a cultura da banana no Brasil.

Sobrevivência e meios de disseminação

No Brasil, *R. similis* tem sido encontrado principalmente em banana e esporadicamente em alguns outros hospedeiros, como por exemplo, em anonáceas e gengibre. Assim, a principal forma de disseminação se dá através de mudas infestadas de bananeira, mas também podem ser dispersos através de implementos agrícolas contaminados, animais e enxurradas. As espécies *Pratylenchus coffeae* e *Helicotylenchus multicinctus* são disseminadas de forma semelhante.

Devido à ampla gama de hospedeiros dos nematóides de galhas, principalmente ervas daninhas associadas à plantação de banana, esses são mais frequentes que outros importantes nematóides parasitas da cultura. Dessa forma, uma atenção especial deve ser dada na manutenção das ervas daninhas em programas de rotação de culturas (QUÉNÉHERVÉ & CADET, 1985, GOWEN & QUÉNÉHERVÉ, 1990).

Fatores ambientais afetando paratismo de nematóides de banana

Em bananas que crescem sob condições úmidas, tropicais e subtropicais, a maioria dos fatores que afetam a população de nematóides são abióticos (como o tipo de solo e temperatura), e bióticos (hospedeiro, estágio de crescimento, competição com outra espécie de nematóide e outras pragas). O paratismo no sistema radicular da banana é um tanto diferente, quando comparada com outras plantas perenes, devido ao hábito de crescimento das mesmas, onde uma sucessão de novas raízes, revitalizadas, e de curta vida são produzidas. A combinação de solo pobre e o problema com nematóides podem resultar em nematóides e raízes concentradas na camada mais alta do solo e um dano mais severo causado pelo nematóide (GOWEN & QUÉNÉHERVÉ, 1990). Na Costa do Marfim, QUÉNÉHERVÉ (1988) relatou

que, no solo orgânico, *H. multicinctus* é espécie predominante, enquanto que em solo mineral predomina *R. similis*.

Controle

Preventivo: As medidas preventivas são sempre mais eficientes e econômicas que os tratamentos curativos. Incluem-se entre elas, o uso de mudas isentas de nematóides e plantio em solo não infestado. A desinfestação de mudas por termoterapia ou com nematicidas era prática recomendada (ZEM ET AL., 1980, INOMOTO & MONTEIRO, 1989, INOMOTO & MONTEIRO, 1991), mas a eficácia dos tratamentos para grandes quantidades de mudas foi bem menor do que as observadas em condições experimentais, em pequena escala. Atualmente, a opção mais utilizada e viável é o plantio de mudas saudáveis provenientes de cultura de tecidos.

Químico: Nematicidas podem ser aplicados visando a redução de nematóides em bananais infestados. No entanto, é oneroso e pode não ser viável economicamente em algumas áreas infestadas, inviabilizando sua adoção.

Resistência varietal: O que se tem procurado em programas de melhoramento genético dessa cultura seria a obtenção de genótipos comerciais resistentes ou tolerantes aos principais nematóides. Alguns genótipos de *M. acuminata* (grupos Pisang Batuan, Pisang Lidi e Pisang Jarí Buaya) são resistentes a *R. similis*. Um genótipo do grupo Pisang Jarí Buaya (acesso III-116) mostrou ser uma planta muito resistente a *R. similis*, mas susceptível a *P. coffeae* e *M. incognita* (PINOCHET & ROWE, 1978). Experimentos de campo sugerem que a bananeira cv. Prata, do grupo AAB, é resistente (desfavorável à multiplicação do parasito) e tolerante (poucas lesões radiculares são observadas) a *R. similis* e ao tombamento (ZEM *et al.*, 1981). No Brasil e Índia, algumas variedades de *Musa* foram testadas contra *M. incognita* e *M. javanica*, mas não foi encontrada resistência (ZEM & LORDELLO, 1981; PATEL *et al.*, 1996). Trabalho semelhante foi feito nas Filipinas, com 90 variedades diferentes de *Musa* testadas contra *M. incognita*. Os resultados mostraram grande variação de susceptibilidade entre as variedades testadas, sendo que Viente Cohol (grupo AA), Dakdakan (sinônimo de Viente Cohol), Pugpogon (grupo AA), Alaswe (grupo AAA), Inambak (grupo AAA), Pastilan (subgrupo Cavendish, grupo AAA), Sinker (subgrupo Cavendish, grupo AAA), Maia Maole (grupo AAB) e PaaDalaga (Saba, grupo ABB/BBB) mostraram resistência a *M. incognita*, apesar de haver galhas nas raízes (índice de galhas de 1-2) e também a presença de algumas fêmeas (Davide & Marasigan, 1985). Em experimento em casa de vegetação COSTA *et al.* (1998) testaram 17 genótipos (9 diplóides, 2 tetraplóides e 6 cultivares) e verificaram que 11,76 % dos genótipos testados foram suscetíveis e 88,23 % evidenciaram comportamento intermediário ou moderadamente resistente com fatores de reprodução que variaram de 0,02 a 1,77. Mais recentemente, STOFFELEN *et al.* (2000) testaram 32 variedades de *Eumusa* (grupo AA) e *Australimusa* (grupo

Fe'i) da Nova Guiné contra *Radopholus similis*, *Pratylenchus coffeae* e *Meloidogyne* spp. Todas as variedades testadas se mostraram susceptíveis a *Meloidogyne* spp.

Muitas das variedades comerciais cultivadas nas áreas bananicultoras do mundo são susceptíveis a *Meloidogyne* spp. Frequentemente, os trabalhos encontrados na literatura são inconclusivos a respeito da real relação de resistência/susceptibilidade das cultivares testadas contra o nematóide das galhas, parecendo não haver uma resistência do tipo completa, além do que as variedades testadas geralmente são restritas à agricultura local. Portanto, é evidente a necessidade da realização de trabalhos experimentais, que venham a elucidar tais relações e que utilizem diferentes genótipos, a fim de que possamos encontrar novas armas no combate a esse importante nematóide da banana.

Referências Bibliográficas

- ARAYA, M., CHEVES, A. Determination of the plant parasitic nematodes of plantain (Musa AAB) in Costa Rica Atlantic zone. **Corbana**, v. 22, n. 47, p. 27-33, 1997.
- B'CHIR, M.M., HORRIGUE, R.N., NAOUANI, N.H. Characteristics of the problem of growing *Meloidogyne* spp. and bananas under shelters. **Proceedings of the International Symposium on Crop Protection**, Ghent, Belgium, 1991.
- BRIDGE, J., CRAENEN, K., ORTIZ, R., KARAMURA, E.B., VUYLSTEKE, D.R. Nematodes of bananas and plantains in Africa: research trends and management strategies relating to the small-scale farmer. **First International Conference on Banana and Plantain for Africa**. Kampala, Uganda, p. 14-18. 1996.
- CASTILLO, P., BARCINA, A.G. Plant parasitic nematodes associated with tropical and subtropical crops in southern Spain. **Nematologia Mediterrânea**, v. 21, n. 1, p. 45-47, 1993.
- CHAU, N.N., THANH, N.V., DE WAELE, D., GERAERT, E., DE WAELE, D. Plant parasitic nematodes associated with banana in Vietnam. **International Journal of Nematology**, v. 7, n. 2, p. 122-126, 1997.
- COBB, N.A. **Nematodes, mostly Australian and Fijian**. Macleay Memorial Volume. Linnean Society of New South Wales, p. 252-308, 1893.
- COSTA, D.C., SILVA, S.O., ALVES, F.R. Reação dos genótipos de bananeira (*Musa* spp.) a *Radopholus similis* e *Meloidogyne incognita*. **Nematologia brasileira**. v. 22, n. 2, p. 49-57, 1998.
- COSTA, D.C., SILVA, S.O., ALVES, F.R., SANTOS, A.C. Avaliação de danos e perdas à bananeira cv. Nanica causadas por *Meloidogyne incognita* na região de Petrolândia - PE. **Nematologia brasileira**. v. 21, n. 1, p. 21, 1997.
- CROZZOLI, P.R., GRAFF, R.R., RIVAS, G.D. Phytoparasitic nematodes associated with banana crop (*Musa acuminata* AAA) in Aragua State, Venezuela. **Revista de la Facultad de Agronomía**, Universidad Central de Venezuela, v. 19, n. 3, p. 275-287, 1993.
- DAVIDE, R.G., MARASIGAN, L.Q. Yield loss assessment and evaluation of resistance of banana cultivars to the nematodes *Radopholus similis* Thorne and *Meloidogyne incognita* Chitwood. **Philippine Agriculturalist**. v. 68, p. 335-349, 1985.
- FADEMI, O.A., BAYERO, A. Plantain and banana nematodes in south western and middle belt states of Nigeria. **InfoMusa**. v. 2, n. 2, p. 13-14. 1993.

- FADINA, O.O., ORTIZ, R., AKORODA, M.O. Nematodes associated with plantains and bananas in southwestern Nigeria and strategies for their control. In: **Plantain and banana production and research in West and Central Africa. Proceedings of a regional workshop**. Onne, Nigeria, p. 23-27, 1996.
- GOWEN, S., QUÉNÉHERVÉ, P. Nematode parasites of bananas, plantains and abaca. In: LUC, M., SIKORA, R.A., BRIDGE, J. (eds.) **Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture**. Wallingford: CAB International, 1990, p. 431-60.
- INOMOTO, M.M., MONTEIRO, A.R. Tratamento térmico de mudas de bananeira 'Nanicão' visando à erradicação e nematóides fitoparasitos. **Nematologia Brasileira**, v. 13, p. 139-150, 1989.
- INOMOTO, M.M., MONTEIRO, A.R. Tratamento químico de mudas de bananeira 'Nanicão' visando à erradicação e nematóides fitoparasitos. **Nematologia Brasileira**, v. 15, n. 2, p. 65-93, 1991.
- JABEEN, S., BILQEES, F.M., KHAN, A., KHATOON, N. Pathogenicity of *Meloidogyne javanica* on banana in Pakistan. **Proceedings of Parasitology**, v. 21, p. 11-74, 1996.
- JONES, R.K., MILNE, D.L. Nematode pests of bananas. In: KEETCH, D.P., HEYNS, J. (Eds): **Nematology in Southern Africa**. Pretoria, Republic of South Africa, p. 30-37, 1982.
- LAMBERTI, F., EKANAYAKE, H.M.R.K., SASANELLI, N. Effect of some plant parasitic nematodes on the growth of selected crops in Sri Lanka. **Nematologia Mediterranea**, v. 21, n. 1, p. 27-43, 1993.
- LIN, YIH-YAW, TSAY, TUNG-TSAN. Studies on banana root-knot nematode disease in the central area of Taiwan. **Journal of the Chinese Society for Horticultural Science**, v. 31, p. 44-46, 1985.
- LUC, M., VILARDEBÓ, A. Les nématodes associés aux bananiers cultivés dans l'ouest Africain. **Fruits**, v. 16, p. 205-219, 1961.
- NSEMWA, L.T.H. Problems of banana weevil and nematodes in the Southern Highlands of Tanzania. **Fruits**, Paris, v. 46, n. 5, p. 541-542, 1991.
- PATEL, B.A., VYAS, R.V. PATEL, D.J., PATEL, R.S. Susceptibility of banana cultivars to root-knot nematodes (*Meloidogyne* spp.). **InfoMusa**, v. 5, p. 26-27, 1996.
- PETIT, R.P. A survey of plant parasitic nematodes associated with fruit trees of economic importance in Venezuela. **Fitopatologia Venezoelana**, v. 3, n. 1, p. 2-5, 1990.
- PINOCHET, J. Occurrence and spatial distribution of root-knot nematodes on bananas and plantains in Honduras. **Plant Disease Reporter**, v. 61, p. 518-520, 1977.
- PINOCHET, J.A. A note on nematode control practices on bananas in Central America. **Nematropica**, v. 16, p. 197-203, 1986.
- PINOCHET, J., JAIZME, M., FERNANDEZ, C., JAUMOT, M., DE WAELE, D. Screening bananas for root knot (*Meloidogyne* spp.) and lesion nematode (*Pratylenchus goodeyi*) resistance for the Canary Islands. **Fundamental and Applied Nematology**, v. 21, p. 17-23, 1998.
- PINOCHET, J., ROWE, P.R. Reaction of two banana cultivars to three different nematodes. **Plant Disease Reporter**, v. 62, n. 8, p. 727-729, 1978.
- QUÉNÉHERVÉ, P. Populations of nematodes in soils under banana, cv. "Poyo", in the Ivory Coast. 2. Influence of soil texture, pH and organic matter on nematode populations. **Revue de Nématologie**, v. 11, p. 245-251, 1988.
- QUÉNÉHERVÉ, P., CADET, P. Localisation des nematodes dans les rhizomes du bananier cv Poyo. **Revue de Nématologie**, v. 8, p. 3-8, 1985.

- ROMÁN, J. Plant parasitic nematodes that attack bananas and plantains. In: **Plant parasitic nematodes of bananas, citrus, coffee, grapes and tobacco**. Union Carbide Agricultural Products Company, Inc. North Carolina, USA. p. 6-19, 1986.
- SIKORA, R.A. Observations on *Meloidogyne* with emphasis on disease complexes, and the effect of host on morfometrics. **Proceedings of the second research planning conference on root-knot nematodes, Meloidogyne spp.** Athens, p. 93-104, 1979.
- SOUZA, J.T. de, MAXIMINIANO, C., CAMPOS, V.P., DE SOUZA, J.T. Nematodes associated with fruit crops in some Brazilian states. **Ciência e Agrotecnologia**. v. 23, n. 2, p. 353-357, 1999.
- SPEIJER, P.R., BOSH, C.H. Susceptibility of *Musa* cultivars to nematodes in Kagera region, Tanzania. **Fruits**. Paris, v. 51, n. 4, p. 217-222, 1996.
- STOFFELEN, R., VERLINDEN, R., XUYEN, N.T., SWENNEN, R., DE WAELE, D. Host plant response of *Eumusa* and *Australimusa* bananas (*Musa* spp.) to migratory endoparasitic and root-knot nematodes. **Nematology**. v. 2, n. 8, p. 907-916, 2000.
- SUDHA, S. & PRABHOO, N. R. *Meloidogyne* (Nematoda: Meloidogynidae) induced root galls of the banana plant *Musa paradisiaca* a study of histopathology. Proceedings of the Indian Academy of Sciences, Animal Sciences, 92. p. 467-473. 1983.
- SUNDARAM, R. Occurrence and distribution of parasitic nematodes associated with banana. **Pest Management in Horticultural Ecosystems**. v. 3, n. 2, p. 120-123, 1997.
- ZEM, A.C., ALVES, E.J. Severa infestação de nematóides em bananeiras da cultivar "nanição" na Bahia. **Sociedade Brasileira de Nematologia**. v. 3, p. 13-15, 1978.
- ZEM, A.C., BARREIRA, J.G., TEIXEIRA, L.S. Nematóides associados a bananeiras do estado do Ceará. **Sociedade Brasileira de Nematologia**. v. 4, p. 119-125, 1980.
- ZEM, A.C., LORDELLO, L.G.E. Behavior of banana cultivars exposed to infestation by *M. incognita* and *M. javanica*. **Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"**. v. 38, p. 875-883, 1981.
- ZEM, A.C., RODRIGUES, J.A.S; ALVES, E.J., MONTEIRO, A.R., LORDELLO, L.G.E. Controle de nematóides em bananeira 'Prata' através de nematicidas sistêmicos granulados. **Sociedade Brasileira de Nematologia**. v. 5, p. 203-212, 1981.