

CIRCULAR TÉCNICA

n. 139 - junho - 2011

ISSN 0103-4413



Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Av. José Cândido da Silveira, 1.647 - União - 31170-495
Belo Horizonte - MG - site: www.epamig.br - Tel. (31) 3489-5000



Nematoides na cultura do morangueiro: sintomas, disseminação e principais métodos de controle¹

Wânia dos Santos Neves²
Cristiane Gonçalves Gardiano³
Rosângela Dallemole-Giaretta⁴
Everaldo Antônio Lopes⁵

INTRODUÇÃO

O morango (*Fragaria ananassa* Duch) é produzido e apreciado nas mais variadas regiões do mundo, sendo a espécie de maior expressão econômica do grupo das pequenas frutas, com uma produção mundial de 3,1 milhões de toneladas ao ano (OLIVEIRA et al., 2006).

No Brasil, a cultura teve grande expansão a partir da década de 1960 com sua difusão em regiões de clima temperado e subtropical, destacando-se pela alta rentabilidade por área e pela demanda intensa de mão de obra (SANTOS, 2003). A produção brasileira fica em torno de 105 mil toneladas anuais, em área estimada de 3.500 ha (ANTUNES, 2006), com destaque para Minas Gerais (41,4%), Rio Grande do Sul (25,6%), São Paulo (15,4%) e Paraná (4,7%) (RIGON et al., 2005).

Mesmo com o melhoramento genético, nos últimos anos, que busca qualidade, produtividade e resistência a doenças, as cultivares de morango apresentam alta suscetibilidade a diversas doenças, fator limitante dessa cultura (TANAKA, 2002).

Segundo Campos (1995), dentre as diversas doenças que afetam a cultura do morangueiro, as causadas por nematoides interferem na produtividade. Entre os nematoides que afetam essa cultura, podemos citar *Meloidogyne hapla* Chitwood (1949), *M. javanica* (TREUB, 1885) Chitwood (1949), *M. incognita* (KOFOID & WHITE, 1919) Chitwood (1949), *Pratylenchus vulnus* (ALLEN; JENSEN, 1951), *P. penetrans* (COBB, 1917) Chitwood & Oteifa (1952), *Aphelenchoides besseyi* Christie (1942), *A. ritzemabosi* (SCHWARTZ, 1911) Steiner & Buhner (1932), *A. fragariae* (RITZEMA BOS, 1891) Christie (1932), *Ditylenchus dipsaci* (KÜHN, 1857) Filipjev (1936), *Xiphinema* spp. Cobb (1913) e *Helicotylenchus dihystera* (COBB, 1892) Sher (1961). No entanto, *M. hapla*, *A. besseyi* e *A. fragariae* são os nematoides de maior importância para a cultura no Brasil (GOMES; COFCEWICZ, 2003).

Para que os danos causados por esses nematoides na cultura sejam reduzidos é de grande importância a adoção de medidas que visam controlar sua população a um nível abaixo do dano econômico, permitindo que a cultura seja economicamente viável ao produtor.

¹Circular Técnica produzida pela EPAMIG Centro-Oeste. Tel.: (31) 3773-1980. Correio eletrônico: ctco@epamig.br

²Eng^a Agr^a, D.Sc., Pesq. EPAMIG Centro-Oeste/Bolsista FAPEMIG, Caixa Postal 295, CEP 35701-970 Prudente de Moraes-MG. Correio eletrônico: wanianeves@epamig.br

³Eng^a Agr^a, D.Sc., IAPAR/Bolsista, Caixa Postal 481, CEP 86001-970 Londrina-PR. Correio eletrônico: cris_gardiano@yahoo.com.br

⁴Eng^a Agr^a, D.Sc., Prof^a Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO) - Depto. Agronomia, Campus CEDETEG, CEP 85040-080 Guarapuava-PR. Correio eletrônico: rodallemole@yahoo.com.br

⁵Eng^o Agr^o, D.Sc., Prof. UFV, Campus Rio Paranaíba, CEP 38810-000 Rio Paranaíba-MG. Correio eletrônico: everaldolopes2@yahoo.com.br

CARACTERÍSTICAS DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES DE NEMATOIDES QUE ATACAM A CULTURA DO MORANGUEIRO

Dentre os nematoides do gênero *Meloidogyne* Göldi (1892) que atacam a cultura do morangueiro, *M. hapla* é a espécie de maior ocorrência no Brasil, em regiões de clima temperado e mediterrâneo (BROWN; ADALMASSO; TRUDGILL, 1993). Por se tratar de uma espécie adaptada a temperaturas amenas, entre 15 °C e 25 °C, *M. hapla* ocorre principalmente no Sul do País, no entanto, tem sido relatado também em várias áreas de produção de morango da Região Sudeste (SILVEIRA et al., 1989).

Aphelenchoides besseyi foi constatado infectando o morangueiro em 1969, no Rio Grande do Sul, e, posteriormente, relatado em outros Estados como São Paulo, Goiás, Mato Grosso do Sul, Distrito Federal, Minas Gerais, Santa Catarina e Espírito Santo (TIHOHOD, 1993). O nematoide *A. besseyi* causa injúrias nas plantas de morango por alimentar-se do conteúdo celular dos brotos, causando desordens conhecidas como planta cega, broto francês, plissada, etc. (PLAKIDAS, 1964 apud LOCASCIO; SMART JUNIOR; MARVEL, 1966). Por essa razão, os sintomas característicos estão nas folhas procedentes de brotos infestados (GOMES; COFCEWICZ, 2003). Esse nematoide passa por quatro ecdises durante seu ciclo de vida, cuja duração, de ovo a ovo, varia com a temperatura ambiente. O ciclo é completado geral-

mente em 24 +/- 4 dias a 16 °C e somente 8 +/- 2 dias a 30 °C (TIHOHOD, 1993).

Aphelenchoides fragariae é uma espécie de nematoide que parasita as regiões de crescimento dos brotos e das folhas, e/ou as axilas das folhas, podendo sobreviver em um estado de dormência por um curto período. Nos Estados Unidos, esse nematoide é considerado um importante patógeno na cultura do morangueiro (GOMES; COFCEWICZ, 2003). No Brasil, sua ocorrência nessa cultura é recente, sendo relatado pela primeira vez em 1996 na região do Vale do Rio Caí, no estado do Rio Grande do Sul (GOMES; COFCEWICZ, 2003).

SINTOMATOLOGIA

Gênero *Meloidogyne*

As plantas parasitadas por esse nematoide apresentam redução no crescimento, amarelecimento e murcha temporária das folhas, culminando em baixa produção. As raízes apresentam galhas das quais partem inúmeras raízes laterais, o que resulta em um sistema radicular muito denso e característico do ataque desse nematoide (Fig. 1). Como consequência, as plantas atacadas não respondem à adubação pela falta de raízes sadias para a absorção dos nutrientes (GOMES; COFCEWICZ, 2003), reduzindo assim a produtividade da cultura no campo.



Figura 1 - Raízes de cultivares de morango atacadas por *Meloidogyne arenaria*

Gênero *Aphelenchoides*

São os nematoides do enfezamento do morangueiro que vivem como ectoparasitas que atacam as folhas mais novas e os brotos.

Aphelenchoides besseyi

Folhas originadas de brotos infestados por *A. besseyi* não se desenvolvem, apresentam-se deformadas e com coloração verde-escura característica. Como consequência, a planta apresenta-se enfezada e com produção mínima ou nula de frutos, podendo o nematoide levar as plantas à morte (TIHOHOD, 1993). No morangueiro, esse nematoide vive como ectoparasita nas folhas em desenvolvimento no broto, aumentando intensivamente sua população nos períodos de temperatura elevada e diminuindo nos períodos frios (HUANG, 1978).

Aphelenchoides fragariae

Este nematoide alimenta-se como ectoparasita na coroa e nos tecidos externos dos brotos em desenvolvimento, podendo causar a morte destes (GOMES; COFCEWICZ, 2003). Os nematoides infectam folhas jovens, presumivelmente por meio dos estômatos, e se alimentam de células do mesófilo, fazendo com que uma grande parte da folha se torne clorótica (WALLACE, 1959 apud JAGDALE; GREWAL, 2006). Ocasionalmente, podem ser encontrados dentro do tecido da folha e na polpa dos frutos. As plantas atacadas apresentam crescimento lento, porte reduzido, encurtamento dos entrenós, deformações de botões e flores, produção de frutos em menor tamanho e número, deformação das folhas centrais e morte da coroa (GOMES; COFCEWICZ, 2003).

DISSEMINAÇÃO

As principais formas de disseminação do nematoide-das-galhas ocorrem por meio de solo infestado, implementos agrícolas, animais, vento e, principalmente, pelas mudas produzidas em solo infestado ou retiradas de estolões infectados (RONQUE, 1998).

Os nematoides do gênero *Aphelenchoides* se propagam pelas mudas de plantas infestadas. Em morangueiros molhados pela chuva ou orvalho, os nematoides caminham pela superfície, podendo passar para as plantas vizinhas, cujas folhas se tocam

(TIHOHOD, 1993). Chuvas fortes arrastam os nematoides para o solo, e as enxurradas podem levá-los para as partes mais baixas do terreno. Este nematoide pode ainda manter-se no solo na ausência de plantas hospedeiras, nutrindo-se de fungos (RONQUE, 1998).

PRINCIPAIS FORMAS DE CONTROLE

A prevenção constitui o principal e mais importante método de controle de nematoides. Para evitar a disseminação desses organismos, devem-se adotar medidas fitossanitárias que incluam a limpeza dos equipamentos, uso de material de plantio isento de nematoides e procedimentos quarentenários que impeçam a entrada do patógeno na área de cultivo (FERRAZ et al., 2010). Dentre esses cuidados podemos destacar: utilização de mudas de morangueiro isentas de nematoides; escolha de áreas para o cultivo da cultura sem histórico da presença de nematoides; uso de máquinas, implementos agrícolas e calçados desinfestados, caso tenham sido utilizados anteriormente em áreas infestadas e uso de água de irrigação na lavoura de boa procedência sem o risco da presença de nematoides (TIHOHOD, 1993; FERRAZ et al., 2010). Outro cuidado importante é com a irrigação que deve ser realizada, preferencialmente, por gotejamento para manter o controle da umidade relativa no interior dos ambientes protegidos, evitando assim que as plantas fiquem molhadas e, conseqüentemente, a possível movimentação dos nematoides na superfície das folhas e sua disseminação para plantas vizinhas livres do patógeno (GOMES; COFCEWICZ, 2003).

A incorporação de matéria orgânica vegetal ao solo também é um método de controle que pode ser utilizado para reduzir a população do nematoide no solo (RITZINGER; MCSORLEY, 1998). Tal prática é eficaz, pois múltiplos modos de ação estão envolvidos no controle dos nematoides, entre estes, o favorecimento da microbiota antagonista ao nematoide, a liberação de fitoquímicos secundários ou outros compostos nematicidas, além da maior capacidade da planta em resistir ao parasitismo, todos atuando de forma isolada ou sinérgica (CHAVARRIA-CARVAJAL; RODRIGUEZ-KABANA, 1998; RITZINGER; MCSORLEY, 1998).

O uso de agentes de controle biológico, como fungos e bactérias, vem apresentando resultados promissores no controle de nematoides, principalmente os do gênero *Meloidogyne*. Como exemplo

podemos citar o fungo *Pochonia chlamydosporia* Zare & Gams e a bactéria *Pasteuria penetrans* que vem-se destacando como um dos mais promissores agentes de controle biológico dos nematoides-das-galhas (FERRAZ et al., 2010).

AGRADECIMENTO

À Fapemig.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, L.E.C. Situação da produção integrada de morango (PIMO) no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DO MORANGO, 3.; ENCONTRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS DO MERCOSUL, 2006, Pelotas. **Resumos...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2006. 1 CD-ROM. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 167).
- BROWN, D.J.; ADALMASSO, F.; TRUDGILL, D.L. Nematode pests of soft fruits and vines. In: EVANS, W.R.; TRUDGILL, D.L.; WEBSTER, J.M. (Ed.). **Plant parasitic nematodes in temperate agriculture**. Wallingford, UK: CAB International, 1993. p. 427-462.
- CAMPOS, V.P. Doenças causadas por nematóides em alcachofra, alface, chicória, morango e quiabo. **Informe Agropecuário**. Doenças de hortaliças I, Belo Horizonte, v.17, n.182, p. 17-22, 1995.
- CHAVARRIA-CARJAVAL, J.A.; RODRIGUEZ-KABANA, R. Changes in soil enzymatic activity and control of *Meloidogyne incognita* using four organic amendments. **Nematropica**, v. 28, n. 1, p.7-18, June 1998.
- FERRAZ, S. et al.. **Manejo sustentável de fitonematoides**. Viçosa, MG: UFV, 2010. 306p.
- GOMES, C.B.; COFCEWICZ, E.T. Nematoides. In: FORTES, J.F.; OSORIO, V.A.. (Org.). **Morango: fitossanidade**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2003. p. 19-22. (Frutas do Brasil, 41).
- HUANG, C.S. O nematóide da ponta branca do arroz, *Aphelenchoides besseyi*, um patógeno transmitido pelas sementes. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEMATOLOGIA, 3., 1978, Mossoró. **Anais...** Mossoró: ESAM, 1978. p. 5-18. (ESAM. Coleção Mossoroense, 62).
- JAGDALE, G. B.; GREWAL, P.S. Infection behavior and overwintering survival of foliar nematodes, *Aphelenchoides fragariae*, on Hosta. **Journal of Nematology**, v. 38, n. 1, p. 130-136, Mar. 2006.
- LOCASCIO, S.J.; SMART JUNIOR, G.C.; MARVEL, M.E. Control of bud nematode on strawberry. **Florida State Horticultural Society**, p. 170-175, 1966.
- MCKENRY, M.V.; ROBERTS, P.A. Foliar (bud and leaf) nematodes. In: _____; _____. **Phytonematology study guide**. Berkeley: University of California, 1985. Disponível em: <<http://nematology.ucdavis.edu/faculty/westerdahl/courses/204NEM/FOLIAR.htm>>. Acesso em: 25 abr. 2011.
- OLIVEIRA, R.P de et al. **Otimização da produção nacional de mudas de morangueiro**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2006. 28 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 162)
- RIGON, L. et al. Pequenas frutas. **Anuário Brasileiro da Fruticultura**, Santa Cruz do Sul, v.1, n.1, p.90-97, 2005.
- RITZINGER, C.H.S.P.; MCSORLEY, R. Effect of fresh and dry organic amendments on *Meloidogyne arenaria* in greenhouse experiments. **Nematropica**, v. 28, n. 2, p.173-185, 1998.
- RONQUE, E. R. V. **Cultura do morangueiro: revisão e prática**. Curitiba: EMATER-PR, 1998. 205 p.
- SANTOS, A.M. Cultivares. In: _____; MEDEIROS, A.R.M. (Ed.). **Morango: produção**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p.24-30. (Frutas do Brasil, 40).
- SILVEIRA, S.G.P. da et al. Levantamento de nematoide *Meloidogyne hapla* na cultura do morangueiro no estado de São Paulo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 24, n.5, p. 585-586, maio 1989.
- TANAKA, M.A.S. Controle das doenças causadas por fungos e bactérias em morangueiro. In: ZAMBOLIM, L. et al. (Ed.) **Controle de doenças de plantas: fruteiras**. Viçosa, MG: UFV, 2002, p.69-140.
- TIHOHOD, D. **Nematologia agrícola aplicada**. Jaboticabal: FUNEP, 1993. 337 p.