

## Nematóides Causadores de Doenças em Frutíferas

*Nematoses which cause diseases in fruit trees*

Claudia R. Dias-Arieira  
Docente do Departamento de Agronomia da Universidade Estadual de Maringá – Campus regional de Umuarama  
cdiasarieira@brturbo.com.br

Rúbia de O. Molina e Alessandra T. Costa  
Discentes do Programa de Pós-Graduação, Mestrado em Agronomia da Universidade Estadual de Maringá

**Resumo:** Nos últimos anos, a fruticultura nacional passou por uma grande expansão, dentre os fatores que contribuíram para o aumento na área cultivada cita-se as condições climáticas favoráveis, que permitem produzir praticamente todos os tipos de frutas. No entanto, as frutíferas podem apresentar, ao longo do seu desenvolvimento e produção, diversos problemas fitossanitários, dentre eles o parasitismo por nematóides. Nematóides são importantes parasitos de plantas e encontram-se disseminados por todas as áreas nas quais a agricultura é explorada. Praticamente todas as espécies cultivadas são suscetíveis a esses patógenos, incluindo as frutíferas. No Brasil, há relato de 70 espécies de nematóides que atacam essas espécies. A fauna nematológica na rizosfera e no rizoplano de uma dessas plantas é bastante diferenciada e complexa, com algumas espécies de nematóides apresentando alta capacidade de reprodução, o que pode, ao longo do tempo, causar declínio da planta e redução na vida útil do pomar. Neste contexto, este trabalho teve como objetivo fazer uma abordagem geral em relação aos nematóides associados às principais frutíferas cultivadas no Brasil.

**Palavras chave:** fruticultura, nematoses, ocorrência, sintomas.

**Abstract:** *National fruit growing has spread a great deal in the past years. Favorable climate conditions which make growing basically every kind of fruit possible are among the aspects contributing to the increase of the crop area. However, fruit may present a number of phytosanitary problems throughout its development and growing such as parasite nematodes. Nematodes are important plant parasites disseminated in areas where agricultural areas. Practically all of the growing species are susceptible to these pathogens, including fruit. In Brazil, there is the report of 70 nematode species which attack fruit species. Nematode fauna inside the rhizosphere and the rhizoplane of these plants is much differentiated and complex, with some species of nematodes presenting high reproduction capacity, what may, in the long run, cause decline of the plant and the reduction of the lifetime of the orchard. Thus, this paper overviews the nematodes associated with the main fruit grown in Brazil.*

**Key-words:** *Fruit growing; Nematoses; Occurrence; Symptoms.*

### Introdução

Nematóides fitoparasitos encontram-se amplamente disseminados pelo Brasil, sendo responsáveis pela redução na produção e no valor comercial de diversos produtos agrícolas, entre eles as frutíferas. Atualmente estão descritos na literatura 26 gêneros e 70 espécies de nematóides que parasitam frutíferas (CAMPOS *et al.*, 2002).

Espécies pertencentes ao gênero *Meloidogyne* têm sido associadas a prejuízos em diversas culturas. As espécies de *Meloidogyne* apresentam dimorfismo sexual acentuado, no qual as fêmeas adultas apresentam um corpo globoso, periforme ou em forma de saco, sendo sedentárias. Os machos apresentam o corpo vermiforme e habitam o solo. O juvenil de segundo estágio é a forma infectante.

A penetração ocorre na região meristemática da raiz, após o que o juvenil migra até a zona de maturação, onde induz a formação de células gigantes que consiste no sítio

de alimentação do nematóide, então este se torna sedentário passando por três ecdises até a fase adulta (CORDEIRO *et al.*, 2005).

O ciclo de vida, de ovo a ovo, dura em média quatro semanas e uma fêmea produz aproximadamente 500 ovos por ciclo.

Essas espécies são comumente denominadas de nematóides das galhas devido à ocorrência de protuberâncias no sistema radicular, em decorrência da hipertrofia e hiperplasia das células do parênquima vascular da raiz (CORDEIRO e KIMATI, 1997).

Desta forma, o principal sintoma destes nematóides é a presença de galhas nas raízes das plantas hospedeiras e, como consequência, ocorre o declínio dos pomares.

Inúmeras espécies de frutíferas são suscetíveis aos nematóides das galhas. Em aceroleira estas espécies causam amarelecimento, nanismo e morte do hospedeiro.

Em levantamento realizado recentemente em aceroleiras orgânicas do Noroeste do Paraná, foram observados mais

de 10.000 ovos de *Meloidogyne* spp. em 10 gramas de raiz (DIAS-ARIEIRA *et al.*, 2006).

O abacaxizeiro também é bastante suscetível a esses nematóides e, em algumas regiões do Brasil, a meloidoginose é apontada como o principal fator limitante da produção.

Na cultura da goiabeira, *M. incognita* tem sido associado à murchas, desfolhas e redução na produção, principalmente quando a doença está em estágio avançado.

Na região do Cerrado, *M. incognita* e *M. arenaria* causam declínio acentuado em plantas de maracujá com mais de dois anos de implantação (JUNQUEIRA *et al.*, 1999).

Dentre outras frutíferas suscetíveis aos nematóides das galhas citam-se figueira, mamoeiro, mangueira, bananeira, videira.

Espécies de *Pratylenchus*, conhecido como nematóide de lesões, também têm sido associadas a prejuízos em frutíferas, principalmente na cultura da gravioleira, na qual a espécie *P. coffeae* causa o sintoma conhecido como morte súbita, caracterizado por lesões escuras na região do colo da planta, logo abaixo do nível do solo.

No Estado do Pernambuco, esta interação causa prejuízos de até 50% (MOURA *et al.*, 1999). Outra cultura bastante suscetível aos nematóides de lesões é o abacaxizeiro, especialmente a *P. brachyurus*. *Pratylenchus* é um endoparasito migrador, com ampla gama de hospedeiro e que pode completar o ciclo de vida em menos de 30 dias, sob condições de temperatura entre 26,7 e 32,2 °C.

Alguns nematóides possuem gama de hospedeiros mais restrita, como é o caso de *Tylenchulus semipenetrans*, causador do declínio lento do citros; *Radopholus similis*, o nematóide cavernícola, que pode causar perdas de 100% em bananeiras do grupo Cavendish (CORDEIRO, 1999); *Mesocriconema xenoplax*, freqüentemente associado à morte súbita do pessegueiro (CAMPOS, 2002) e, *Bursaphelenchus cocophilus*, agente causal do anel vermelho do coqueiro, que causa reduções de 20 a 98% na produção de coco, nos países da América Latina (CAMPOS, 2002; MARIANO e SILVEIRA, 2005).

Algumas outras espécies de nematóides são potencialmente importantes, tanto quando ocorrem em altas populações, como quando associadas aos nematóides de importância primária, como é o caso de *Xiphinema* spp. em cajueiro, *X. index* em videira, *Rotylenchulus reniformis* nas culturas do maracujá, mamão e banana e *Helicotylenchus* spp. na cultura da bananeira.

O manejo dos nematóides em frutíferas, após o estabelecimento do pomar, baseia-se principalmente na adoção de práticas culturais que permitam reduzir a população das espécies, como adubação verde, aplicação de matéria orgânica e o manejo adequado do solo e da cultura.

## Principais frutíferas afetadas por nematóides

### Abacaxizeiro (*Ananas comosus* (L.) Merril)

Os nematóides são, em diversos países, uns dos principais fatores limitantes de cultivo do abacaxi. Estes causam danos consideráveis nas raízes do abacaxizeiro, diminuindo a eficiência das adubações, pela redução da absorção de nutrientes. Plantas atacadas por nematóides apresentam menor desenvolvimento, sistema radicular reduzido, clorose acentuada nas folhas, que se mostram menores e estreitas, produção retardada e frutos menores.

Mais de 100 espécies de fitonematóides são relatadas em associação com o sistema radicular do abacaxizeiro, porém os nematóides das galhas (*Meloidogyne javanica* e *M. incognita*), o nematóide das lesões radiculares (*Pratylenchus brachyurus*) e o nematóide reniforme (*Rotylenchulus reniformis*) são os que causam maiores danos (Caswell *et al.* 1990). Destas o mais prejudicial é o das lesões. Prejuízos de 35% na massa dos órgãos aéreos, 64% na de raízes e 35% na de frutos foram assinalados na Costa do Marfim em função do parasitismo por *P. brachyurus* (FERRAZ e ZEM, 1982).

No Brasil, levantamentos realizados em áreas de cultivo comercial de abacaxi apontam as espécies *P. brachyurus*, *M. incognita* e *R. reniformis* como as mais freqüentes (COSTA *et al.*, 1999).

No Brasil, nematóides têm sido associados a esta cultura nos estados da Bahia, Maranhão, Espírito Santo, São Paulo, Pernambuco, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Goiás e Sergipe (MANSO *et al.*, 1994).

Embora diversas espécies de fitonematóides possam ocorrer na rizosfera do abacaxizeiro, *Pratylenchus brachyurus* é a espécie que, no Brasil, pode causar perdas de 20% em produção de frutos. As lesões escuras causadas nas raízes prejudicam o sistema radicular que não absorve adequadamente os nutrientes e a água do solo, provocando reboleiras de plantas com tamanho desuniforme e com clorose foliar, prolongamento do estágio vegetativo, diminuição da produção de frutos e, em casos severos, a morte da planta.

O nematóide pode sobreviver de um ciclo para outro do abacaxizeiro na ausência completa de qualquer tipo de hospedeiro, por um período de 20 a 22 meses, apenas em função de restos de raízes no solo. Na ausência de restos de raízes sua sobrevivência se limita a aproximadamente sete meses.

Diferentes clones e cultivares de abacaxi têm sido testados na busca de resistência a *P. brachyurus*, entretanto os resultados não são promissores (CASWELL *et al.*, 1990).

No Brasil, DINARDO-MIRANDA *et al.* (1996) observaram a reação de cultivares de abacaxi em condições de campo naturalmente infestado por *P. brachyurus* e constataram que todas se comportaram como hospedeiros favoráveis, permitindo abundante reprodução dos nematóides em suas raízes.

### Abacateiro (*Persea americana* Mill.)

Poucos trabalhos têm sido realizados visando avaliar a suscetibilidade de abacateiro a fitonematóides. Na

literatura, citam-se *P. brachyurus* e *R. similis* reduzindo o vigor dessa fruteira na Flórida (COHN e DUNCAN, 1990). Entretanto, atenção deve ser direcionada à possibilidade de aumento da severidade de doenças causadas por fungos de solo. No que tange aos nematóides das galhas, o abacateiro é citado como suscetível a *M. incognita* (CAMPOS *et al.*, 2002).

#### **Aceroleira** (*Malpighia* spp.)

Esta frutífera é bastante suscetível aos nematóides das galhas, sendo estes considerados o principal problema fitossanitário da cultura. Três espécies desse nematóide foram detectadas em mudas e plantas adultas de acerola: *Meloidogyne incognita*, *M. javanica* e *M. arenaria* (RITZINGER *et al.*, 2006).

Um amplo levantamento conduzido por FREIRE e CARDOSO (1996) confirmou a larga dispersão alcançada por estas espécies em raízes de mudas de acerola nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Pernambuco.

A ocorrência de nematóides nessa espécie caracteriza-se pela formação de intumescimentos nas raízes denominados “galhas”, outros sintomas podem ocorrer como o amarelecimento, atraso e redução no desenvolvimento das mudas em casos de altas infestações. Mudas infectadas constituem-se em um dos principais veículos de disseminação de nematóides na cultura (RITZINGER *et al.* 2006). Atualmente a grande maioria das mudas de acerola ainda apresenta níveis preocupantes de infestação por estes fitonematóides (FREIRE, 2000).

#### **Amoreira-preta e framboeseira** (*Rubus brasiliensis* Mart. e *Rubus idaeus* L.)

Os nematóides que são citados na literatura como potenciais problemas a essas plantas são *Pratylenchus penetrans*, *P. vulnus* e *Meloidogyne hapla*. Esse último foi encontrado parasitando raízes de amora-preta em Campos do Jordão, SP, porém sem dano visualizável (ROSSI, 2002).

As outras espécies de nematóides das lesões ocorrem restritamente no Brasil, porém uma delas, *P. vulnus*, já foi relatada causando mumificação da infrutescência em Piedade, SP (MONTEIRO e LORDELLO, 1976).

#### **Anonáceas** (*Annona* spp.)

Fruteira-do-conde, pinheira e outras anonáceas são citadas como hospedeiras favoráveis e intolerantes ao ataque do nematóide cavernícola, *Radopholus similis* (LORDELLO *et al.*, 1962; OLIVEIRA e MONTEIRO, 1991; MONTEIRO *et al.*, 1996). Por outro lado, estas são resistentes aos nematóides de galhas, das lesões radiculares e reniformes (ROSSI, 2002).

MONTEIRO *et al.* (1996) verificaram a resistência da pinheira a espécie *Meloidogyne exigua*. Segundo FERRAZ e VALLE (1997), as anonáceas, principalmente a pinheira, produzem compostos que são tóxicos aos nematóides de galha.

Nos trabalhos realizados por RIBEIRO *et al.* (2004), observou-se que pinha, atemóia e graviola comportaram-se como resistentes a *M. javanica*, sendo essas indicadas para o plantio em solos infestados com esta espécie.

Outra anonácea muito cultivada no Brasil é a graviola (*Annona muricata* L.), que se mostra suscetível a alguns fitonematóides.

No Brasil foi detectado primeiramente em mudas compradas no município pernambucano de Igarassu. No ano de 1995, simultaneamente no Campo Experimental do Curu, da EMBRAPA Agroindústria Tropical, no município de Paraipaba, CE, e em um plantio comercial localizado no município de Jaguaruana. Plantas de graviola exibiram um rápido declínio, caracterizado pelo enrolamento das folhas, que se mostravam coriáceas e amareladas, caindo posteriormente e, em virtude do apodrecimento radicular, as plantas tombavam freqüentemente (FREIRE, 2000).

Como ocorre com a pinheira, a gravioleira também produz combinações naturais em folhas, ramos e raízes que têm sido documentados como possuidores de potente ação e propriedades pesticidas contra nematóides de galhas (HOPP *et al.*, 1992).

#### **Bananeira** (*Musa* spp.)

O parasitismo por nematóides em bananeiras caracteriza-se pela infestação simultânea de várias espécies. Os mais prejudiciais são os migradores *R. similis*, algumas espécies de *Pratylenchus* e *Helicotylenchus multicinctus*. É comum encontrar ainda os sedentários *Meloidogyne* spp. e *R. reniformis*.

Dentre as espécies supracitadas, *R. siminis* é considerado o principal nematóide da bananeira, ocorrendo na maioria das regiões produtoras do mundo e destacando-se em função dos danos causados e pela sua ampla distribuição nas principais regiões produtoras de banana do mundo. *Radopholus similis* recebe a denominação de “nematóide cavernícola” devido ao sintoma causado no córtex das raízes e rizomas de bananeiras, resultado do endoparasitismo migratório exercido por este nematóide.

*Radopholus similis* pode penetrar em qualquer parte da raiz, causando lesões e cavidades marrom-avermelhadas que evoluem para necrose, podendo estender-se para todo o córtex, sem atingir o cilindro central. Porém, com o posterior ataque de microrganismos, a necrose pode evoluir, atingir o cilindro central, e tornar a raiz fraca e quebradiça.

As cavidades formadas se estendem até a superfície da raiz, formando fissuras longitudinais. A penetração do nematóide nos rizomas pode se dar pelas raízes, cicatrizes das folhas, ao redor de brotações emergentes ou diretamente do contato com o solo, sendo as lesões formadas caracterizadas pela cor preta. Ao movimentar-se e ferir os tecidos das raízes e rizomas, o nematóide cavernícola pode favorecer a entrada de fungos, como *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense*, causador do do mal-do-panamá.

A destruição dos tecidos das raízes das plantas afeta a absorção de água e nutrientes e enfraquece o sistema de ancoragem da planta. Conseqüentemente, as plantas podem apresentar crescimento reduzido, menores número e tamanho de folhas, redução do peso do cacho e da vida produtiva, prolongamento do ciclo vegetativo e

conseqüente aumento do período entre colheitas, desenraizamento e tombamento das plantas. São freqüentes os casos de tombamento de plantas pela ação do vento ou pelo peso do próprio cacho, podendo levar a perda de até 100% da produção, principalmente de bananeiras do subgrupo Cavendish.

No Brasil, dentre as regiões produtoras de banana, os estados do Ceará, Minas Gerais, Pernambuco e São Paulo são citados como aqueles que apresentam maiores problemas com *R. similis*, devido as altas infestações encontradas nas áreas de produção (SOUZA *et al.*, 1999).

Em recente levantamento realizado em bananais do Paraná, constatou-se a presença de 13 gêneros de fitonematóides, sendo que *Helicotylenchus*, *Radopholus* e *Meloidogyne*, foram encontrados em 93, 68 e 59% das amostras, respectivamente (PEREIRA *et al.*, 2006). Nesse trabalho, a densidade de *R. similis* chegou a 1.390 espécimes por grama de raiz.

A dispersão do nematóide cavernícola é feita principalmente por intermédio de material propagativo, sendo disseminado também por implementos agrícolas, tráfego de trabalhadores e animais, escoamento de água de chuva ou de irrigação.

O ciclo de hospedeiros de *R. similis* inclui, além da bananeira, plantas de várias famílias botânicas, destacando-se cana-de-açúcar, milho, café e algumas ornamentais, chá e gengibre. No entanto, no Brasil, causa prejuízos apenas na bananeira e na fruteira-do-conde (CAMPOS *et al.*, 2002).

Outra espécie de nematóide importante para a cultura da bananeira é *Helicotylenchus multicinctus*, também conhecido como nematóide espiralado. Esta espécie tem comportamento alimentar considerado como semiendoparasito. Juvenis e adultos dos dois sexos penetram e alimentam-se do citoplasma celular no parênquima cortical, ocorrendo necrose das células (Cordeiro & Kimati, 1997).

Os sintomas causados por *H. multicinctus* consistem de pequenas lesões acastanhadas com aparência de pontuações superficiais, principalmente nas raízes mais grossas. Em condições de intenso ataque, podem coalescer, dando um aspecto necrosado às raízes.

*Pratylenchus coffeae*, pertence ao grupo dos nematóides das lesões radiculares, também tem sido associado a prejuízos na bananicultura. As lesões causadas por *P. coffeae* apresentam-se menos extensas e evoluem de maneira mais lenta, quando comparadas às originadas por *R. similis*. Possuem distribuição mais restrita do que *H. multicinctus*, sendo encontrado nas regiões produtoras em apenas 2,5% das amostras (CORDEIRO e KIMATI, 1997).

Entre as espécies de nematóides das galhas, *M. incognita* e *M. javanica* são as que ocorrem com freqüência em todos os estados brasileiros onde se cultivam bananeiras. Infestações mais expressivas ocorrem na Bahia, Ceará, Distrito Federal, Goiás, Maranhão, Minas Gerais, Paraíba, Rio de Janeiro e São Paulo, devendo-se tal dispersão à comercialização indiscriminada de mudas infestadas entre

os bananicultores ou pela introdução do parasito nas áreas, através de outras plantas hospedeiras (ZEM, 1982).

Dentre as espécies de nematóides de galhas, *M. javanica* e *M. incognita* são as de ocorrência mais generalizada. Quando a população é baixa, a presença do nematóide será observada em longo prazo, quando as plantas apresentarem redução na longevidade, queda no vigor, diminuição da produção com menor massa nos cachos. Com altas infestações, as plantas não se desenvolvem, as folhas ficam pequenas, o cacho não atinge a massa ideal, o sistema radicular apresenta-se pobre em raízes e as mesmas são curtas permitindo o tombamento da planta ocasionado por ventos fortes ou pelo peso do cacho (ROSSI, 2002).

#### Caquizeiro (*Diospyros kaki* L.)

Apesar de não existirem muitos estudos a respeito da presença de nematóides em plantas de caqui, ele é citado na literatura como suscetível a algumas espécies de nematóides, como *Tylenchulus semipenetrans* e *M. incognita* (COHN e DUNCAN, 1990).

Contudo, no trabalho realizado por ROSSI e FERRAZ (2006) todos os genótipos de caquizeiro avaliados apresentaram resistências aos nematóides *M. incognita* raça 2 e *M. javanica*, porém os autores observaram números variando de moderados a altos de galhas no sistema radicular das plantas, o que evidenciou a intensa penetração de juvenis nas raízes jovens.

GONZÁLEZ (1988) associou altos níveis populacionais de *T. semipenetrans* a plantas com crescimento reduzido, pouco produtivas e com sistema radicular pobre em raízes secundárias. Em levantamentos realizados no estado de Pernambuco, registrou-se a presença de *Aphelenchoides* spp. e *Helicotylenchus dihystera* em áreas de cultivo de caqui e, na Bahia, relatou-se a presença de *R. reniformis* e *Tylenchus* spp. (SHARMA, 1973, citado por ROSSI, 2002).

#### Cítricos (*Citrus* spp.)

Embora numerosas espécies de nematóides já tenham sido detectadas em pomares de citros no Brasil, apenas *T. semipenetrans*, o nematóide dos citros, e *Pratylenchus jaehni*, o nematóide das lesões radiculares, são considerados de maior importância para a citricultura (CAMPOS, 2002; SANTOS *et al.*, 2005).

PRATES e LORDELLO (1980) encontraram uma população dos nematóides das lesões radiculares (*Pratylenchus* spp.) infectando citros no Município de Mogi-Mirim, SP, e a identificaram como *P. coffeae*.

Posteriormente, outro relato da ocorrência deste nematóide fez menção ao seu potencial destrutivo para a citricultura no estado de São Paulo (TERSI *et al.*, 1995). Esses autores referiram-se a um talhão de pomar infestado com *T. semipenetrans* e a uma população de *P. coffeae*, no Município de Itápolis, SP, cuja produção foi três vezes menor que outro talhão não infestado da mesma área.

O nematóide dos citros causa a doença referida como "declínio lento dos citros". A principal conseqüência da infestação de novos pomares é a redução no desenvolvimento das árvores infectadas, de tal forma que,

com o passar dos anos, essas ficam menores e menos produtivas que árvores sadias. O nome "declínio lento", na opinião de DUNCAN e COHN (1990), é inadequado quando aplicado a plantas jovens transplantadas em áreas pesadamente infestadas, pois um pronunciado efeito comprometedor do crescimento das plantas pode ser observado logo de início.

VERDEJO-LUCAS e MCKENRY (2004) mencionaram que, em diferentes estudos, as perdas causadas por *T. semipenetrans* em citros foram estimadas em 10 a 30%, dependendo do nível de infecção. Em termos mundiais, SASSER e FRECKMAN (1987) estimaram em 14,2% as perdas causadas por nematóides na citricultura.

A utilização de porta-enxertos resistente ou tolerante, atualmente disponível tanto para *T. semipenetrans* (DUNCAN e COHN, 1990) quanto para *P. jaehni* (CALZAVARA e SANTOS, 2005), pode ser um recurso valioso para o manejo de nematóides.

No caso de *P. jaehni*, CALZAVARA e SANTOS (2005) demonstraram que os porta-enxertos tangerinas Cleópatra e Sunki, Citrumelo Swingle, Citrange Carrizo e *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. são resistentes ao nematóide.

O limão Cravo é suscetível, pois, entre os seis porta-enxertos testados, esse foi o único no qual o nematóide se reproduziu.

Para *T. semipenetrans* o porta-enxerto comumente conhecido como resistente é *P. trifoliata*. Algumas seleções de *P. trifoliata* são altamente resistentes ao nematóide, e outras são apenas moderadamente resistentes.

#### **Coqueiro** (*Cocos nucifera* L.)

A praga mais importante para o coqueiro é o besouro *Rhynchophorus palmarum*, um inseto de hábitos diurnos, conhecido popularmente como "broca do olho do coqueiro" ou "bicudo".

O besouro é o vetor de um nematóide denominado *Bursaphelenchus cocophilus*, agente causal da doença letal conhecida como anel-vermelho do coqueiro. Este nematóide está presente, além do Brasil, em vários países da América do Sul, como Venezuela, Equador e Colômbia, no México e áreas do Caribe.

Na América Central houve relatos de perdas ocasionadas por esses nematóides variando entre 20 a 98%. Apesar de relatos da ocorrência no Rio de Janeiro e São Paulo, são nos estados do Nordeste que se registram os maiores prejuízos.

Esta doença é detectada por sintomas externos, como o amarelecimento das folhas basais, que ficam pendentes as redor da estipe, sem se destacar dela, dando o aspecto de saia.

A doença evolui e após dois ou três meses da infecção inicial a planta morre, ficando as folhas aderidas ao caule e com tonalidade pardo-avermelhada.

No entanto, o sintoma mais típico da doença ocorre internamente. Em um corte transversal na base do caule da planta, observa-se a presença de um anel vermelho, acompanhando o contorno da estipe, com diâmetro

aproximado de quatro centímetros, localizado a cinco centímetros da extremidade.

Além do coqueiro, *B. cocophilus* tem como hospedeiros o dendezeiro e outras palmeiras.

#### **Figueira** (*Ficus* spp.)

Essa frutífera é suscetível aos nematóides *M. incognita* e *Heterodera fici*. Plantas atacadas mostram-se enfraquecidas pela perda de raízes. Há queda na produção com diminuição na qualidade dos frutos, o que direciona o produtor a substituir as plantas em menor espaço de tempo (ROSSI, 2002).

A meloidoginose foi relatada pela primeira vez em 1949 em figueira no estado de São Paulo.

Danos ocasionados pela doença podem ser mais severos do que os da ferrugem, uma vez que é capaz a levar a planta afetada à morte. No entanto, sob condições de umidade e fertilidade favoráveis ao desenvolvimento da figueira, esta pode não apresentar sintomas reflexos apreciáveis na parte aérea (GALLETI e REZENDE, 2005).

Sob condições desfavoráveis ao desenvolvimento dos hospedeiros, estes podem demonstrar sintomas reflexos como o amarelecimento e queda prematura das folhas, fraco desenvolvimento, baixa produção e morte.

É característica das plantas infectadas não sobreviverem às condições de frio e seca no período de repouso vegetativo, pois as galhas alteram o metabolismo da planta (GALLETI e REZENDE, 2005).

Em recente levantamento realizado por Medina *et al.* (2006), *M. incognita* foi o nematóide das galhas que predominou nas figueiras cultivadas nos estados do Rio Grande do Sul e São Paulo, ocorrendo em 80 % da amostras.

*Heterodera fici*, o nematóide de cisto, tem como hospedeiros apenas espécies do gênero *Ficus* (DECKER, 1989). Os sintomas da ocorrência deste nematóide é necrose radicular, tombamento, secamento de ponteiro e clorose das folhas, como conseqüência ocorre redução na produção (BRANCALION *et al.*, 1981). Este nematóide é especialmente importante para a cultura quando infecta plântulas, podendo causar morte de 100% das plântulas (DI VITO e INSERRA, 1982). Contudo, este nível de dano nunca foi constatado no campo, apesar do potencial de causar a morte de plantas adultas.

#### **Goiabeira** (*Psidium guajava* L.)

Doenças causadas por fitonematóides na goiabeira não eram conhecidas pelos produtores até recentemente.

Plantas subdesenvolvidas e frutos pequenos, atribuídos a problemas nutricionais e ao ataque de fitonematóides à goiabeira foram relatados pela primeira vez na Ásia, em 1985. Atualmente, sabe-se que os nematóides são fatores limitantes da produção e da qualidade de frutos de goiaba em várias partes do mundo (BARBOSA, 2001).

Dentre os nematóides associados a áreas de cultivo de goiaba no Brasil, citam-se: *M. incognita* raça 2, *H. dihystera*, *R. reniformis* e *Xiphinema vulgare*.

TORRES *et al.* (2007) relataram que podem ser também

associados a esta cultura outras espécies de fitonematóides, como *Meloidogyne arenaria*, *M. javanica*, *Radopholus* spp., *Helicotylenchus nannus* e *Aphelenchus avenae*.

No Brasil, a espécie *Meloidogyne mayaguensis* foi assinalada pela primeira vez em 2001 nos municípios de Petrolina, PE, Curaçá e Maniçoba, BA, causando danos severos em plantios comerciais de goiabeira (FREIRE, 2000; CARNEIRO *et al.*, 2001). Nessa região já ocorreu uma redução de área plantada de 6.000 ha, no ano 2000, para 2.500 ha, em 2003, ou seja, redução de mais de 50% (CARNEIRO *et al.*, 2006).

Prejuízos relacionados à meloidoginose são variáveis, havendo constatação de perdas de até 100 % da produção (Barbosa, 2001).

Em geral, os sintomas não são observados no início do ataque, sendo somente percebidos quando a doença encontra-se quase em estágio final. Os sintomas típicos envolvem desfolha, murcha, queda na produção de maneira bastante acentuada, clorose de nervuras e deficiências nutricionais (PICCININ *et al.*, 2005).

#### **Kiwi ou Quivi** (*Actinidia deliciosa* (A. Chev.))

Na cultura do quivi, *Meloidogyne hapla* tem causado danos em locais cuja temperatura anual é baixa. Em áreas de produção e em viveiros dos estados de São Paulo e Minas Gerais verificou-se que as plantas têm crescimento lento, porte reduzido, clorose ou desfolhamento intenso (ROSSI, 2002).

Outras espécies de nematóides das galhas já foram relatadas em associação com o quivi. No Rio Grande do Sul, a infecção por *M. ethiopica* causa declínio dos pomares, com redução no crescimento das plantas e no tamanho dos frutos (CARNEIRO *et al.*, 2003).

#### **Macieira e Pereira** (*Malus pumilla* Mill. e *Pyrus* sp.)

São frutíferas suscetíveis aos nematóides das lesões radiculares (*Pratylenchus penetrans* e *P. vulnus*), sendo relatado principalmente em países da Europa e América do Norte. Nesses locais acontecem “problemas de replantio”, uma doença de etiologia complexa que ocorre em locais de substituição de pomares antigos por novos, envolvendo nematóides, fungos, bactérias e fatores abióticos (DULLAHIDE *et al.*, 1994; PRUYNE *et al.*, 1994).

Para as macieiras, como citado por ROSSI (2002), a primeira referência no Brasil foi à ocorrência de *Pratylenchus* spp. parasitando plantas oriundas de Valinhos, São Paulo.

No Estado de Minas Gerais, FERRAZ (1980) detectou *Aphelenchoides* spp. *Hemicycliophora oostenbrinki* e *Meloidogyne onoense* em solo de rizosfera de macieira.

No caso das pereiras, infecções por *M. incognita* foi constatada em plantas precedentes de Piracicaba, SP (LORDELLO e ZAMITH, 1960).

FERRAZ (1980), analisando amostras de solo de diferentes culturas no estado de Minas Gerais, encontrou, entre outros, *Aphelenchoides* spp., *Criconea mutabile*, *Helicotylenchus dihystra*, *Meloidogyne* spp., *M. onoense*,

*Pratylenchus* sp., *P. zae* e *R. reniformis*, associados a pereiras.

#### **Mamoeiro** (*Carica papaya*)

Os nematóides das galhas (*Meloidogyne* spp.) e os nematóides reniformes (*Rotylenchulus* spp.) são os mais comuns em cultivos de mamão em todo o mundo. O primeiro é o mais agressivo. Prejuízos da ordem de 20% estão associados a altas infestações do nematóide em mamoeiro no nordeste (PONTE, 1980).

A cultura do mamoeiro pode ter sua produtividade afetada pelo ataque de fitonematóides, situação que pode se agravar pelo fato de que eles não são facilmente detectados pelo agricultor. Dentre as espécies destes nematóides associadas ao mamoeiro citam-se: *M. arenaria*, *M. hapla*, *M. incognita*, *M. javanica*, *R. reniformis* e *R. parvus*, que são as mais comuns em cultivos de mamão. Porém, somente as espécies *M. incognita*, *M. javanica* e *R. reniformis* são consideradas de maior agressividade.

#### **Maracujazeiro** (*Passiflora* sp.)

No Brasil o maracujazeiro-amarelo apresenta baixa produtividade, devido, em grande parte, a problemas fitossanitários, das quais as doenças causadas por nematóides se mostram economicamente importantes (JUNQUEIRA *et al.*, 1999).

Os sintomas causados por fitonematóides podem ser mascarados por deficiências nutricionais ou podem estar associados aos de doenças de origem fúngica, bacteriana ou virótica (RITZINGER *et al.*, 2002).

Diversos nematóides têm sido encontrados em associação ao sistema radicular do maracujazeiro, embora somente o nematóide das galhas (*M. incognita*, *M. javanica* e *M. arenaria*) e *Rotylenchulus reniformis*, causem danos de expressão econômica, limitando a produtividade e a longevidade das plantações (SHARMA *et al.*, 2003).

Na região do Cerrado, *M. incognita* e *M. arenaria* causam declínio acentuado em plantas de maracujá com mais de dois anos de implantação (JUNQUEIRA *et al.*, 1999).

Segundo GARCIA *et al.*, (2007), o sistema radicular de plantas infectadas por *R. reniformis* não se aprofunda no solo, tornando-se raso, deformado e pouco desenvolvido. Em levantamento realizado em 1999 na região do Cerrado, *R. reniformis* e espécies de *Meloidogyne* foram constatados em 36 e 47%, respectivamente, das amostras coletadas de plantas com sintoma de declínio.

#### **Meloeiro** (*Cucumis melo* L.).

Os fitonematóides destacam-se dentre os patógenos que afetam seriamente a cultura do meloeiro no Brasil. Os primeiros relatos acerca do parasitismo de nematóides nessa cultura no país datam da década de 50, quando as espécies *Aphelenchus avenae*, *Helicotylenchus nannus* e *M. incognita* foram identificados em raízes de melão da variedade Cantaloupe, no estado de São Paulo (MOURA *et al.*, 2002).

Desde então inúmeros outros registros foram realizados,

quase sempre relacionados com o parasitismo por espécies de nematóides das galhas, em diferentes estados produtores. As espécies de nematóides que apresentam maior dispersão geográfica são *M. incognita*, *M. javanica*, *M. arenaria* e *M. hapla*. Mais recentemente, o nematóide *R. reniformis* foi confirmado em associação com os nematóides das galhas *M. incognita* e *M. javanica* em plantios do Rio Grande do Norte (VIANA *et al.*, 2001).

Em casa de vegetação seis genótipos de meloeiro avaliados por TORRES *et al.* (2006) mostraram-se suscetíveis ao nematóide *R. reniformis*, enquanto melancia comportou-se como resistente ao mesmo.

No campo, a infecções por fitonematóides caracteriza-se pela presença, em reboleiras, de plantas com tamanho reduzido e com clorose foliar, confundindo com deficiência nutricional. As plantas infectadas apresentam um sintoma reflexo de fácil observação, pois murcham nas horas mais quentes do dia ou quando sob estresse hídrico. Plantas jovens, nos primeiros estádios de desenvolvimento, quando infectadas por *Meloidogyne* spp., não conseguem se desenvolver, em geral, morrem prematuramente, deixando falhas nas linhas de plantio (VIANA *et al.*, 2001).

As infestações mais graves ocorrem em solos arenosos, sendo praticamente inexistentes as ocorrências em solos de textura mais fina. Por se tratar de uma cultura intensiva, com diversos ciclos anuais na mesma área, e porque parte dos sistemas radiculares permanece no solo após a colheita, a população desse organismo tende a crescer a cada ciclo da cultura (VIANA *et al.*, 2001).

#### **Morangueiro** (*Fragaria X ananassa* Duch.)

Dentre as diversas doenças que afetam a cultura do morangueiro, as causadas por nematóides constituem-se um fator limitante para a produtividade. Entre os fitonematóides mais comumente associados à cultura do morango, citam-se: *M. hapla*, *M. javanica*, *M. incognita*, *Pratylenchus vulnus*, *P. penetrans*, *Aphelenchoides besseyi*, *A. ritzemabosi*, *Aphelenchoides fragariae*, *Longidorus elongatus*, *Ditylenchus dipsaci*, *Xiphinema* spp. e *Helicotylenchus dihystera*. De todos estes, somente três são considerados de maior importância no Brasil: *A. besseyi*, *A. fragariae* e *M. hapla* (GOMES e COFCEWICZ, 2003).

No Brasil, *A. besseyi* foi constatado infectando morango em 1969, no Rio Grande do Sul, e posteriormente relatado em vários outros estados, como São Paulo, Goiás, Mato Grosso do Sul, Distrito Federal, Minas Gerais, Santa Catarina e Espírito Santo. Porém são escassas as informações a respeito dos prejuízos ocasionados. *Aphelenchoides besseyi* é um nematóide que ataca a parte aérea da planta, por esta razão, os sintomas característicos estão nas folhas procedentes de brotos infestados. Elas não se desenvolvem, apresentando-se pequenas, estreitas, deformadas e de coloração verde-escura; a planta apresenta-se enfezada, com produção de frutos mínima ou nula (GOMES e COFCEWICZ, 2003).

A ocorrência da espécie *A. fragariae* em morangueiro é recente no Brasil, sendo relatada pela primeira vez na região do Vale do Rio Caí, RS, em 1996. Ocasionalmente,

pode ser encontrado dentro do tecido da folha e na polpa dos frutos. 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. Folhas de morangueiros infectados por *A. fragariae* ficam quebradiças e com tamanho reduzido. Também pode ser notada na superfície das folhas atacadas, região prateada, sintoma muitas vezes confundido com danos causados por produtos químicos. Em casos de infecções severas, o nematóide pode provocar a morte da planta (GOMES e COFCEWICZ, 2003).

Inúmeras espécies de *Meloidogyne* já foram descritas em morangueiro, embora em alguns países tenha sido constatada a presença de *M. incognita* e *M. javanica*, no Brasil tem sido relatada a ocorrência de *M. hapla*. Trata-se de uma espécie que frequentemente ocorre em regiões de temperaturas baixas, sendo comum no Sul do país. Os sintomas na parte aérea incluem: redução no crescimento, amarelecimento e murcha temporária das folhas, culminando com baixa produção. Plantas novas ou recém transplantadas morrem prematuramente. As plantas infectadas não respondem à adubação, pela falta de raízes sadias para a absorção dos nutrientes. É possível visualizar pequenas galhas nas raízes, das quais partem inúmeras raízes laterais, resultando num sistema radicular muito denso (GOMES e COFCEWICZ, 2003).

#### **Pessegueiro, Nectarineira, Ameixeira e outras** (*Prunus* spp.)

Dentro deste gênero de plantas encontram-se espécies de frutíferas de clima temperado de grande importância econômica, como ameixeira, amendoeira, damasqueiro, nectarineira, pessegueiro e umezeiro. Algumas apresentam altos níveis de resistência a nematóides, como certos clones de amendoeiras e umezeiro (ROSSI, 2002). Porém, o pessegueiro é referência de suscetibilidade a diversos nematóides.

Parasitando a cultura do pessegueiro já foram encontradas mais de trinta espécies de nematóides, algumas muito importantes devido aos severos danos que causam. Estas espécies, quando não controladas, podem tornar-se um fator limitante no cultivo desta frutífera (WEHUNT e NYCZEPIR, 1988).

Segundo FACHINELLO *et al.* (2000), dentre as principais espécies de fitonematóides que parasitam o pessegueiro, destacam-se aquelas que pertencem aos gêneros *Mesocriconema* (*Criconemella*), *Pratylenchus* e *Meloidogyne*, sendo este último, o gênero que causa os maiores prejuízos para a cultura.

Principalmente em regiões de temperaturas amenas, como é o caso das regiões produtoras do Brasil, o gênero *Meloidogyne* é extremamente importante para a cultura do pessegueiro. Em regiões com essas condições de clima, foi constatada a presença de três das quatro principais espécies: *Meloidogyne incognita*, *M. javanica* e *M. arenaria* (FACHINELLO *et al.*, 2000).

Plantas atacadas pelo nematóide das galhas apresentam a formação de galhas nas raízes, a paralisação do crescimento e morte de pontas de raízes. As plantas podem

apresentar depauperamento e declínio lento, deficiência nutricional, diminuição do tamanho das folhas e frutos e redução da produtividade (CARNEIRO, 1998).

No Brasil, alguns estudos foram realizados com umezeiro (*Prunus mume*) objetivando sua utilização como porta-enxerto para pessegueiros e nectarineiras. Os resultados iniciais foram bastante promissores, destacando-se a compatibilidade com pessegueira (*Prunus persica*) (NAKAMURA *et al.*, 1999).

Estudos sobre a reação de clones de umezeiro e cultivares de pessegueiro a *M. javanica*, realizados por MAYER *et al.* (2003), revelaram que os clones de umezeiro utilizados no experimento, assim como as cultivares de pessegueiro Okinawa, Aurora-1 e Dourado-1, mostraram-se resistentes ao nematóide. A resistência dos clones de umezeiro a *M. javanica*, aliada às demais qualidades agrônomicas como porta-enxerto, pode contribuir para o aumento da produtividade da cultura do pessegueiro.

No caso da ameixeira, as espécies de nematóides mais importantes e associadas com o declínio das plantas são *Meloidogyne* spp., *Mesocriconema* spp., *Xiphinema* spp. e *Pratylenchus* spp. Estes nematóides podem reduzir o vigor e produção da planta e, ocasionalmente, em conjunto com outros fatores, causar sua morte (CASTRO *et al.*, 2005).

Nos Estados Unidos, Europa e alguns países da América do Sul, algumas espécies ou híbridos de ameixeiras são utilizados como porta-enxerto, por apresentarem boa resistência ao ataque de nematóides e serem bastante tolerantes a solos encharcados. No Brasil, a ameixeira é enxertada principalmente sobre pessegueiro. Portanto, os estudos desenvolvidos na área de nematologia com a cultura da ameixeira estão intimamente relacionados com a cultura do pessegueiro (CASTRO *et al.*, 2005).

#### **Videira (*Vitis* spp.)**

Na cultura da videira, doenças causadas por fitonematóides podem afetar seriamente a planta, prejudicando o seu desenvolvimento, o estabelecimento no campo e a qualidade dos frutos produzidos, constituindo-se, dessa forma, fator limitante à produtividade. Em nível mundial, estima-se que, anualmente, os prejuízos diretos causados por fitonematóides na videira possam atingir 20%. Além disso, algumas espécies, como as do gênero *Xiphinema*, podem atuar como vetores de vírus que ocorrem na cultura (NAVES, 2005).

No Brasil, levantamentos realizados em diferentes regiões registraram a ocorrência de vários gêneros e espécies de fitonematóides associados à rizosfera da videira. Mundialmente, os nematóides das galhas (*Meloidogyne* spp.) e os das lesões (*Pratylenchus* spp.), o nematóide-punhal ou “dagger nematode” (*Xiphinema* spp.) e o nematóide dos citros (*T. semipenetrans*) são considerados os mais prejudiciais (NAVES, 2005).

O parasitismo de nematóides nessa cultura resulta em alterações variadas nas plantas, além da redução na produção. A maioria das espécies parasita as raízes causando danos que se iniciam nos locais de alimentação,

como as galhas e necroses, a morte de segmentos radiculares, redução e quebra do córtex radicular e redução no volume de raízes.

Na parte aérea, dependendo da espécie envolvida e da densidade populacional, ocorrem diversos sintomas reflexos, como tamanho desigual de plantas, amarelecimento e queda prematura de folhas, murcha durante as horas mais quentes do dia, folhas e frutos pequenos, redução na produção, sintomas exagerados de deficiências minerais, manchas escuras em folhas e seca de ponteiros, que pode evoluir para a morte das plantas (NAVES, 2005).

#### **Aspectos gerais para o manejo de nematóides em frutíferas**

A melhor forma de controlar os nematóides é evitar que sejam introduzidos em áreas indenes. Na área onde será implantado o pomar, deve-se planejar uma análise nematológica com amostragem de solo, procurando conhecer as espécies que ali ocorram e, assim, evitar a instalação em local infestado.

Da mesma forma, as mudas devem ser feitas em locais livres de nematóides ou adquiridas de viveiros idôneos devidamente certificados. Essas medidas evitam prejuízos futuros.

Considerando-se que os nematóides são passivos quanto à sua habilidade de dispersão a longas distâncias, as práticas de exclusão do patógeno são particularmente eficazes quando aplicadas corretamente.

Portanto, evitar a utilização de implementos, assim como o trânsito de máquinas, é parte importante das medidas de exclusão dos nematóides que devem ser consideradas fundamentais e permanentes nas propriedades.

A simples lavagem dos pneus e engrenagens com jatos fortes de água, na origem, de modo a remover material de solo infestado aderido, é suficiente para a remoção dos nematóides das máquinas e implementos.

Dentro de uma mesma fazenda, talhões infestados devem ser os últimos a receberem qualquer trato cultural, tendo em vista evitar que os nematóides sejam transportados para outros talhões não infestados (SANTOS *et al.* 2005).

Por se tratarem de cultivos perenes, o controle de nematóides fitoparasitos em áreas comerciais de produção de frutíferas fica restrito a um pequeno número de medidas capazes de conciliar eficiência, viabilidade econômica e baixos riscos de contaminação do ambiente.

Entre os métodos mais eficazes nesses casos estão a resistência genética de plantas, a rotação de culturas e o controle químico.

Existe a disposição de dezenas de porta-enxertos de *Prunus* com resistência genética, o que vem permitindo a exploração da cultura, mesmo em áreas infestadas. O exemplo clássico na literatura nacional é o pessegueiro ‘Okinawa’ originário das ilhas Ryuku, em Okinawa, Japão.



Com a informação de se tratar de genótipo resistente aos nematóides das galhas, compatível com quase todas as cultivares de copa e pouco exigente em frio, esse porta-enxerto foi se difundindo e é atualmente o mais utilizado pelos viveiristas e produtores (BARBOSA *et al.*, 1993).

No caso de citros, *Poncirus trifoliata* é um porta-enxerto resistente ao nematóide do declínio lento (ROSSI, 2002). Programas de melhoramento para aceroleira, bananeira e maracujazeiro encontram-se em desenvolvimento em diferentes centros de pesquisa, visando a obtenção de plantas resistentes aos fitonematóides.

No caso de renovação do pomar, recomenda-se uma adubação verde com plantas não hospedeiras dos nematóides. As crotalárias e mucunas são as plantas mais indicadas para essa finalidade, uma vez que se comportam como plantas antagonistas a diversas espécies de fitonematóides.

Entretanto, a eficiência está no cultivo isolado. A consorciação não é recomendada como medida de controle, pois os parasitos sobreviverão nas raízes das frutíferas.

Equilíbrio na adubação, adubação orgânica e amenização de condições estressantes como falta de água, por meio de irrigação, são fatores que levam a planta a tolerar certos níveis de infestação.

O controle químico é medida recomendada em casos restritos. Devem-se utilizar produtos registrados e metodologia de aplicação recomendada pelo fabricante. A atenção ao período de carência está além de uma recomendação técnica, é uma atitude de respeito ao ser humano.

## Referências

BARBOSA, F.R. **Goiaba. Fitossanidade.** Frutas do Brasil, 18, p.63, Petrolina: EMBRAPA-Semi-árido, 2001.

BARBOSA, W.; DALL'ORTO, F.A.C.; OJIMA, M.; MARTINS, F.P. Produção e manejo de sementes do pessegueiro porta-enxerto Okinawa. **O Agrônomo**, v.45, n.2-3, p.10-16, 1993.

BRANCALION, A.M.; ZANON, J.I.; ZEM, A.C. Ocorrência do nematóide *Heterodera fici* no Rio Grande do Sul. **Revista de Agricultura**, v.56, n.1-2, p.4, 1981.

CALZAVARA, S.A.; SANTOS, J.M. Resistência ao nematóide. **Revista do Fundecitrus**, Araraquara, v.130, p.6, 2005.

CAMPOS, A.S. **Distribuição de *Tylenchulus semipenetrans* e *Pratylenchus jaehni* em citros, no Estado de São Paulo, e estudo morfométrico comparativo de populações anfimíticas de *Pratylenchus spp.*** 2002. f. 65. Dissertação (Mestrado em Entomologia Agrícola), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias UNESP, Jaboticabal, 2002.

CARNEIRO, R.M.D.G. Nematóides: ocorrência e danos. In: MEDEIROS, C.A.B.; RASEIRA, M.C.B. **A cultura do pessegueiro.** Pelotas: Embrapa-CPACT, p.265-279, 1998.

CARNEIRO, R.M.D.G.; ALMEIDA, M.R.A. Técnica de eletroforese usada no estudo de enzimas dos nematóides de galhas para identificação de espécies. **Nematologia Brasileira**, v.25, n.1, p.35-44, 2001.

CARNEIRO, R.M.D.G.; GOMES, C.B.; ALMEIDA, M.R.A.; GOMES, A.C.M.M.; MARTINS, I. Primeiro registro de *Meloidogyne ethiopica* Whitehead, 1968, em plantas de quivi no Brasil e reação em diferentes plantas cultivadas. **Nematologia Brasileira**, v.27 n.2, p.151-158, 2003.

CARNEIRO, R.M.D.G.; ALMEIDA, M.R.A.; BRAGA, R.S.; ALMEIDA, C.A.; GIORIA, R. Primeiro registro de *Meloidogyne mayaguensis* parasitando plantas de tomate e pimentão resistentes à meloidoginose no estado de São Paulo. **Nematologia Brasileira**, v.30, n.1, p.81- 86, 2006.

CASTRO, L.A.S.; FORTES, J.F.; GOMES, C.B.; COUTO, M.E.O. Cultivo da Ameixeira: Doenças e Controle. **Embapa Clima Temperado.** Sistemas de Produção, 2. ISSN 1806-9207, Versão Eletrônica, 2005.

CASWELL, E.P.; SARAH, J.L.; APT, W.J. Nematode parasites of pineapple. In: LUC, M., SIKORA, R.A.; BRIDGE, J. (eds). **Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture.** Wallingford, U.K: CAB International, 1990. Pp. 519-537.

COHN, E.; DUNCAN, L.W. Nematode parasites of subtropical and tropical fruit trees. In: LUC, M.; SIKORA, R.A.; BRIDGE, J. (Ed.). **Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture.** Wallingford, UK: CAB International, 1990. Pp.347-362.

CORDEIRO, Z.J.M. Doenças da Bananeira. In: ZAMBOLIM, L.; MONTEIRO, A.J.A. (Eds.). 3º Encontro de Fitopatologia: **Doenças em Fruteiras Tropicais.** Viçosa, Imprensa Universitária, 1999. Pp.145-182.

CORDEIRO, M.J.Z.; MATOS, A.P.; KIMATI, H. Doenças da Bananeira. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A. (Eds.). **Manual de Fitopatologia: Doenças das Plantas Cultivadas.** 4 ed. São Paulo: Editora Agronômica Ceres. 2005. Pp.99-117.

COSTA, D.C.; CABRAL, J.R.S.; CALFA, C.H.; ROCHA, M.A.C. Seleção de genótipos de abacaxi para resistência a *Meloidogyne javanica* e *Pratylenchus brachyurus*. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.29, n.1, p.57-60, 1999.

DECKER, H. **Plant nematodes and their control (Phytonematology).** USA and Canadá: E.J. Brill Publishing Company, 1989. 540p.

DIAS-ARIEIRA, C.R.; MORITA, D.A.S.; FERREIRA, L.R.; MIGUEL, E.G. Número de ovos de *Meloidogyne spp.* no sistema radicular de acerola, em áreas de cultivo orgânico. **Summa Phytopathologica**, v.32S, p.18-19, 2006.

DINARDO-MIRANDA, L.L.; SPIRONELLO, A.; MARTINS, A.L.M. Reação de variedades de abacaxizeiro a *Pratylenchus brachyurus*. **Nematologia Brasileira**, v.20, n.1, p.1-7, 1996.

- DI VITO, M.; INSERRA, R.N. Effects of *Heterodera fici* on the growth of commercial fig seedlings in pots. **Journal of Nematology**, v.4, n.3, p.417-418, 1982.
- DULLAHIDE, S.R.; STIRLING, G.R.; NIKULIN, A.; STIRLING, A.M. The role of nematodes, fungi, bacteria, and abiotic factors in the etiology of apple replant problems in the Granite Belt of 19 Queensland. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v.34, n.8, p.1177-1182, 1994.
- DUNCAN, L.W.; COHN, E. Nematode parasites of citrus. In: LUC, M.; SIKORA, R.A.; BRIDGE, J. **Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture**. Wallingford: CAB International, 1990. Pp. 321-346.
- FACHINELLO, J. C.; SILVA, C.A.P.; SPERANDIO, C.; RODRIGUES, A.C.; STRELOW, E.Z. Resistência de porta-enxertos para pessegueiro e ameixeira aos nematóides causadores de galhas (*Meloidogyne* spp.). **Ciência Rural**, v.30, n.1, p.69-72, 2000.
- FERRAZ, S. Reconhecimento das espécies de fitonematóides presentes nos solos do estado de Minas Gerais. **Experientiae**, v.26, n.11, p.255-328, 1980.
- FERRAZ, S.; VALLE, L.A.C. **Controle de fitonematóides por plantas antagonistas**. Cadernos Didáticos. Viçosa: UFV. 1997. 73p.
- FERRAZ, L.C.C.B.; ZEM, A.C. Nematóides parasitos do abacaxizeiro. In: Simpósio Brasileiro de Abacaxicultura, 1., Jaboticabal, 1982. **Anais**. Jaboticabal: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal/UNESP, p.179-191. 1982.
- FREIRE, F.C.O. **Patógenos de Importância Quarentenária Interna: o Caso de Mudanças de Frutíferas**. Embrapa Agroindústria Tropical. Comunicado Técnico nº 42, p.1-4, 2000.
- FREIRE, F.C.O.; CARDOSO, J.E. **Ocorrência de nematóides das galhas em aceroleira**. Fortaleza: Embrapa-CNPAT, Comunicado Técnico nº 10, 1996. 3p.
- GALLETI, S.R.; REZENDE, J.A.M. Doenças da Figueira. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A. **Manual de Fitopatologia: Doenças das Plantas Cultivadas**. ed.4. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 2005. Pp.351-354.
- GARCIA, M.J.M.; FISCHER, I.H.; ALMEIDA, A.M.; BUENO, C.J. **Doenças causadas por fitonematóides na cultura do maracujazeiro na região centro-oeste paulista e medidas para o manejo**. 2007. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <[http://www.infobibos.com/Artigos/2007\\_3/maracujazeiro/index.htm](http://www.infobibos.com/Artigos/2007_3/maracujazeiro/index.htm)>. Acesso em: 14/1/2008
- GOMES, C.B.; COFCEWICZ, E.T. Nematóides. In: FORTES, J.F.; OSORIO, V.A. (Org.). **Morangueiro: fitossanidade**, (Frutas do Brasil). 1 ed. Brasília: **Embrapa Informação Tecnológica**, v. 47, p. 19-22, 2003.
- GONZÁLES, H. El kaki, un nuevo huésped de *Tylenchulus semipenetrans* em Chile. **Agricultura Técnica**, v.48, p.56-57, 1988.
- HOPP, D.C.; ZENG, L.; GU, Z.; MCLAUGHLIN, J. L. Squamotacin: An annonaceous acetogenin with cytotoxic selectivity for the human prostate tumor cell line (PC-3). **Journal of Natural Products**, v. 59, n.2, p.97-99, 1992.
- JUNQUERIA, N.T.V.; ANJOS, J.R.N.; SHARMA, R.D.; SANZONOVICZ, C.; ANDRADE, L.R.M. Doenças do maracujazeiro. In: Encontro de Fitopatologia, Viçosa, MG, **Anais...** Viçosa: UFV, p.83-115, 1999.
- LORDELLO, L.G.E.; ZAMITH, A.P.L. Incidência de nematóides em algumas culturas de importância econômica. **Divulgação Agronômica Shell**, n 2, p.27-33, 1960.
- LORDELLO, L.G.E.; MONTEIRO, A.R.; SUZUKI, O. Nova doença da fruteira-do-conde causada pelo nematóide *Radopholus similis*. **Revista de Agricultura**, v.37, p.67-71, 1962.
- MANSO, E.E.C.; TENENTE, R.C.V.; FERRAZ, L.C.C.B.; OLIVEIRA, R.S.; MESQUITA, R. **Catálogo de nematóides fitoparasitas encontrados associados a diferentes tipos de plantas no Brasil**. Brasília: EMBRAPA/SPI - CENARGEN, 1994. 488p.
- MARIANO, R.L.R.; SILVEIRA, E.B. Doenças do Coqueiro. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M. BERGAMIN Fº., A.; CAMARGO, L.E.A. (Eds). **Manual de Fitopatologia: Doenças das Plantas Cultivadas**, 2005. Pp. 271-281.
- MAYER, N.A.; PEREIRA, F.M.; SANTOS, J.M. Reação de clones de umezeiro (*Prunus mume* Sieb. et Zucc.) e cultivares de pessegueiro a *Meloidogyne javanica* (Treub, 1885) Chitwood, 1949. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.25, n.1, p.181-183, 2003.
- MEDINA, I. L.; GOMES, C.B.; ROSSI, C.E.; CARNEIRO, R.M.G. Caracterização e identificação de populações de nematóides de galhas provenientes de figueiras (*Ficus carica* L.) do Rio Grande do Sul e de São Paulo. **Nematologia Brasileira**, v.30, n.2, p. 179-187, 2006.
- MONTEIRO, A.R.; LORDELLO, L.G.E. Nematóides parasitos associados à framboesa no Brasil. **Revista de Agricultura**, v.51, n.2, p.122, 1976.
- MONTEIRO, A.R.; OLIVIERA, C.M.G.; KUROIKI, A. Reação da pinha (*Annona squamosa* L.) a três espécies de fitonematóides. **Scientia Agricola**, v.53, n.2-3, p.223-225, 1996.
- MOURA, R.M.; GUIMARÃES, E.M.R.; PEDROSA, E.M.R.; ASANO, R. Estudo sobre a origem da morte súbita da graviroleira. **Nematologia Brasileira**, v. 23, n.2, p.62-68, 1999.
- MOURA, R.M.; PEDROSA, E.M.R.; GUIMARÃES, L.M.P. Nematoses de alta importância econômica da cultura do melão no Estado do Rio Grande do Norte, Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, v.27, p.225, 2002.
- NAKAMURA, C.H.; SCARPARE FILHO, J.A.; KLUGE, R.A. Avaliação preliminar do umezeiro como porta-enxerto para pessegueiro e nectarineira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.21, n.2, p.116-118, 1999.
- NAVES, R.L. **Diagnose e Manejo de Doenças**

**Causadas por Fitonematóides na Cultura da Videira.** EMBRAPA Uva e Vinho: Estação Experimental de Viticultura Tropical. Circular Técnica 57, Bento Gonçalves, 2005.

OLIVEIRA, C.M.G.; MONTEIRO, A.R. Hospedabilidade de *Annona squamosa* L. a sete espécies de fitonematóides. **Nematologia Brasileira**, v.15, n.2, p.190-195, 1991.

PEREIRA, A.M.; MACEDO, A.; DIAS-ARIEIRA, C.R.; PELISSARI, A. Nematoides fitoparasitos associados a cultura da bananeira (*Musa spp.*) no Estado do Paraná. In: Reunião Internacional da Associação para a Cooperação nas Pesquisas sobre Banana no Caribe e na América Tropical, 2006, Joinville. **XVII Reunión Internacional - Acorbat**, v. 2, p. 818-825, 2006.

PICCININ, E.; PASCHOLATI, S.F.; DI PIERO, R.M. Doenças da Goiabeira. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A. **Manual de Fitopatologia: Doenças das Plantas Cultivadas**. 4ed. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 2005. Pp.401-405.

PONTE, J.J. Meloidoginose: importância e controle no nordeste. **Nematologia Brasileira**, v.4, p.1-14, 1980.

PRATES, H.S.; LORDELLO, L.G.E. Mais um nematóide nocivo à citricultura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 4., 1980, São Paulo. **Resumos...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Nematologia, p. 177-178, 1980.

PRUYNE, P.T.; MERWIN, I.A.; MULLIN, P.G.; GIBSON, D.M. Diagnosis of apple replant problems in New York orchard soils and evaluation of nematode suppressive cover crops. **Acta Horticulturae**, n.363, p.121-128, 1994.

RIBEIRO, R.C.F.; SOUZA, T.H.R.; XAVIER, A.A.; MIZOBUTSI, E.H.; PEREIRA, F.R.; BARROS, R.F.X. Reação de diferentes anonáceas a *Meloidogyne javanica*. **Unimontes Científica**, v.6, n.2, p.123-127, 2004.

RITZINGER, C.H.S.P.; SHARMA, R.D.; JUNQUEIRA, N.T.V. Nematóides e seu controle: Maracujá produção: aspectos técnicos. **Embrapa Informação Tecnológica**, Embrapa Mandioca e Fruticultura, Frutas do Brasil, v.15, p.104, 2002.

RITZINGER, R.; NORONHA, A.C.S.; FARIAS, A.R.N.; RITZINGER, C.H.S.P.; NASCIMENTO, A.S. Pragas em viveiro de mudas de aceroleira. **Acerola em Foco, Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical**, nº12, 2006.

ROSSI, C.E. **Levantamento, reprodução e patogenicidade de nematóides a fruteiras de clima subtropical e temperado**. Tese de Doutorado, ESALQ: Piracicaba, São Paulo, 2002. 114p.

ROSSI, C. E. ; FERRAZ, L. C. C. B. Reprodução de

Nematóides de Galhas em Caquizeiros. **Nematologia Brasileira**, v.30, n.1, p.91-93, 2006.

SANTOS, J.M.; CAMPOS, A.S.; AGUILAR-VILDOSO, C.I. Nematóides dos citros. In: MATTOS JUNIOR, D.; NEGRI, J.D.; PIO, R.M.; POMPEU JUNIOR, J. **Citros**. Campinas: Instituto Agrônomo e Fundag, 2005. Pp. 511-566.

SASSER, J.N.; FRECKMAN, D.W. A world perspective on nematology: the role of the society. In: VEECH, J.A.; DICKSON, D.W. (Eds.). **Vistas on Nematology**. Maryland. Society of Nematologists, 1987. Pp.7-14.

SHARMA, R.D.; JUNQUEIRA, N.T.V.; GOMES, A.C. Reaction of passionfruit genotypes to the reniform nematode, *Rotylenchus reniformis* **Nematologia Brasileira**, v.25, n.2, p.211-215, 2003.

SOUZA, J.T.; MAXIMINIANO, C.; CAMPOS, V.P. Nematóides associados a plantas frutíferas em alguns estados brasileiros. **Ciência e Agrotecnologia**, v.23, n.2, p.353-357, 1999.

TERSI, F.E.A.; SANTOS, J.M.; MAIA, A.S. *Pratylenchus coffeae* e *Tylenchulus semipenetrans* causam redução de produtividade de citros em São Paulo, Brasil. **Nematologica**, v.25, n.1, p.106, 1995.

TORRES, G.R.C.; PEDROSA, E.M.R.; MOURA, R.M. Reação de genótipos de meloeiro e melancia a *Rotylenchulus reniformis*. **Nematologia Brasileira**, v.30, n.1, p.17-21, 2006.

TORRES, G.R.C.; MEDEIROS, H.A.; SALES-JR, R.; MOURA, R.M. *Meloidogyne mayaguensis*: Novos assinalamentos no Rio Grande do Norte associados a goiabeira. **Revista Caatinga**, v.20, n.2, p.106-112, 2007.

VERDEJO-LUCAS, S.; MCKENRY, M.V. Management of citrus nematode, *Tylenchulus semipenetrans*. **Journal of Nematology**, v.36, n.4, p.424-432, 2004.

VIANA, F.M.P.; SANTOS, A.A.; FREIRE, F.C.O.; CARDOSO, J.E.; VIDAL, J.C. recomendações para o controle das principais doenças que afetam a cultura do melão na região Nordeste. EMBRAPA, **Circular Técnica**, n.12, 2001.

WEHUNT, E.; NYCZEPIR, A.P. Nematodes on peaches in the U.S. In: CHILDERS, N.F., SHERMAN, W.B. (eds.) **The Peach World Cultivars to Marketing**. Somerville: Somerset, 1988. Pp. 739-750.

ZEM, A.C. **Problemas nematológicos em bananeiras (*Musa spp.*) no Brasil (contribuição ao seu conhecimento e controle)**. 1982. 40f. Tese (Doutorado) – Escola superior de agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 1982.

Recebido e aceito para publicação em 22/04/2008.