

Flutuação Populacional de *Meloidogyne enterolobii* em Pomar de Goiabeira (*Psidium guajava*)

Eduardo J. Almeida¹, Jaime M. Santos¹ & Antonio B.G. Martins²

¹Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Universidade Estadual Paulista (FCAV – UNESP), 14883-090 Jaboticabal (SP) Brasil.

²Departamento de Produção Vegetal da FCAV – UNESP.

Autor para correspondência: eduardo.almeida@fcav.unesp.br

Recebido para publicação em 22 / 02 / 2010. Aceito em 16 / 06 / 2010

Editado por Cláudia R. Dias-Arieira

Resumo - Almeida, E.J., J.M. Santos & A.B.G. Martins. 2010. Flutuação populacional de *Meloidogyne enterolobii* em pomar de goiabeira (*Psidium guajava*).

Objetivou-se neste trabalho estudar a flutuação populacional de *Meloidogyne enterolobii* em um pomar comercial de goiabeira ‘Paluma’ com cinco anos de idade, irrigado por microaspersão e sob tratos culturais normalmente recomendados para esta cultura. No pomar, localizado no município de Vista Alegre do Alto (SP) e infestado por *M. enterolobii*, selecionaram-se cinco plantas com sintomas da infecção pelo nematoide, que foram previamente marcadas para as amostragens mensais, entre julho de 2007 e junho de 2008. Foram coletadas de cada planta duas amostras simples de solos da rizosfera e de raízes das goiabeiras, com auxílio de enxadão, à profundidade de 0 a 20 cm, na projeção da copa das árvores, formando uma amostra composta por planta. No laboratório de Nematologia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Universidade Estadual Paulista, foi realizada a extração e a quantificação dos ovos e juvenis de segundo estágio (J₂) de *M. enterolobii* das amostras. Não houve uma estação do ano marcadamente superior quanto à população do nematoide no solo ou nas raízes, possivelmente devido à irrigação, pelo favorecimento para a vegetação, e à presença de plantas invasoras durante todo o período. Houve um pico populacional do nematoide no solo em janeiro, época de maiores precipitações pluviométricas e temperaturas. Nas raízes, houve dois picos expressivos: um em fevereiro e outro maior em agosto. Houve correlação negativa entre a população do nematoide no solo e nas raízes.

Palavras-chaves: dinâmica populacional, ecologia de nematoides, manejo integrado de nematoides.

Summary - Almeida, E.J., J.M. Santos & A.B.G. Martins. 2010. Population fluctuation of *Meloidogyne enterolobii* in guava (*Psidium guajava*) orchard.

The objective of this work was to study the population fluctuation of *Meloidogyne enterolobii* in a commercial orchard of ‘Paluma’ guava with five years of age, under micro sprinkler irrigation system and usual practices for this crop. In the orchard, located in the municipality of Vista Alegre do Alto (SP) Brazil and infested by *M. enterolobii*, five plants exhibiting nematode symptoms were selected for monthly sampling from July 2007 to June 2008. Two single samples of rhizosphere soil and guava roots were collected from each plant, with the aid of hoe to a depth of 20 cm on the projection of the trees, forming a composite sample per plant. In nematology laboratory of Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Universidade Estadual Paulista, eggs and second stage juveniles (J₂) of *M. enterolobii* were extracted from the samples and quantified. There was not a marked seasonal variation in the nematode population in soil or roots, possibly as a result of the guava vegetation stimulated by irrigation or the presence of invasive plants during the experimental period. However, the soil density reached a peak in January, corresponding to the month of elevated rainfall and temperatures. In roots, there were two significant peaks, in February and a major peak in August. There was a negative correlation between nematode populations in soil and roots.

Key words: population dynamic, nematodes ecology, nematodes integrated management.

Conteúdo

A fruticultura apresenta crescente importância na economia nacional e, em razão do aumento de área cultivada, torna-se comum o aparecimento de novas pragas e doenças (Rossi & Ferraz, 2005). *Meloidogyne enterolobii* Yang & Eisenback (sin. *M. mayaguensis* Rammah & Hirschmann) é um importante patógeno de goiabeira (*Psidium guajava*) e está presente nas principais regiões produtoras do país. Ocorre também em outras culturas, tanto anuais quanto perenes (Almeida *et al.*, 2008). O sistema ecológico no qual vive o fitonematoide é uma complexa interação com plantas hospedeiras, microclima, propriedades físicas e químicas do solo, e microorganismos (Laughlin & Lordello, 1977). A interação dos fatores acima mencionados resulta em flutuações populacionais dos fitonematoídeos. Esses autores afirmaram, ainda, que altas populações de nematoídeos são encontradas em solos úmidos e bem drenados, sendo que os solos saturados não favorecem o aumento da população desses fitopatógenos.

A goiabeira, por ser planta perene, está sujeita à variação climática no decorrer do ano nas regiões onde é cultivada. É importante conhecer a dinâmica populacional dos fitonematoídeos, pois, segundo Dinardo-Miranda *et al.* (1997), permite estabelecer o período mais adequado para realizar levantamentos nematológicos, tanto com o objetivo de detectar áreas com problemas, como a fim de avaliar experimentos de medidas de controle. Assim, objetivou-se, estudar a flutuação populacional de *M. enterolobii* no decorrer de um ano, em um pomar comercial de goiabeira.

O experimento foi conduzido em um pomar comercial de goiabeiras 'Paluma', no quinto ano após o plantio e dotado de sistema de irrigação por microaspersão de subcopa. O solo do local foi classificado como Argissolo Vermelho-amarelo, no município de Vista Alegre do Alto (SP), que está localizado nas coordenadas 48°34'45"W e 21°10'14"S a 700 m de altitude (Fortes *et al.*, 1970), clima tipo Cwa na classificação de Köppen. Os dados climáticos utilizados neste trabalho foram obtidos da Estação Meteorológica da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Jaboticabal, que dista cerca de 20 km do referido pomar.

O pomar, naturalmente infestado por *M. enterolobii*

previamente identificada por meio dos caracteres morfológicos e morfométricos de fêmeas e machos e confirmada pelo fenótipo de esterase EstM2 (Carneiro *et al.*, 2000), recebeu os tratamentos culturais normalmente recomendados para esta cultura, tais como: adubações com macro e micronutrientes, controle das plantas infestantes por roçadeira mecânica, poda contínua dos ramos, aplicações de fungicidas para controle de ferrugem (*Puccinia psidii*) e bacteriose (*Erwinia psidii*), e inseticidas para controle de psíldeo (*Triozya limbata*), percevejo-rendado (*Ulotingis nitor*) e moscas-das-frutas (*Ceratitis capitata*).

O período experimental foi de julho de 2007 a junho de 2008. Cinco plantas com sintomas da infecção pelo nematoídeo foram marcadas à tinta no tronco. Mensalmente, foram coletadas de cada planta duas amostras de solo da rizosfera e de raízes das goiabeiras, com auxílio de enxadão, à profundidade de 20 cm na projeção da copa das árvores. Essas amostras simples foram homogeneizadas de modo a formar uma amostra composta por planta. Em seguida, foram acondicionadas em sacos plásticos e transportadas para o laboratório de Nematologia. No laboratório, foi realizada a extração dos juvenis de segundo estágio (J₂) de *M. enterolobii* de alíquotas de 100 cm³ de solo pela técnica de Jenkins (1964), ovos e J₂ de 10 g de raízes segundo o método de Hussey & Barker (1973). O número de ovos e J₂ estimados com auxílio de câmara de contagem de Peters ao microscópio fotônico. O delineamento estatístico foi o inteiramente casualizado com cinco repetições, sendo cada uma delas constituída de uma planta. Esses dados foram submetidos à análise de correlação entre a densidade média populacional de solo e raiz e foi realizada análise de regressão em relação aos meses do ano.

Observou-se a ocorrência de plantas infestantes durante todo o ano, devido ao fato de que a deficiência hídrica do pomar foi compensada por irrigação localizada. Contudo, a maior incidência ocorreu nos períodos quentes e de maior precipitação, associada à presença das invasoras picão-preto (*Bidens pilosa*), buva (*Conyza canadensis*), caruru (*Amarantus retroflexus*) e capim-colchão (*Digitaria horizontalis*), todas sabidamente hospedeiras de *M. enterolobii* (Almeida, 2008).

A flutuação populacional de *M. enterolobii* no solo apresentou um pico significativo ($P \leq 0,05$) em janeiro, que foi precedido por uma elevação da densidade populacional em dezembro (Figura 1). Esse período corresponde ao de maior temperatura e precipitação pluviométrica e, conseqüentemente, maior desenvolvimento vegetativo das goiabeiras e plantas invasoras. Essa época foi também precedida da poda de produção das goiabeiras, entre novembro e início de dezembro, o que sabidamente causa a morte de parte das raízes, como forma de compensação fisiológica (Rozane *et al.*, 2009), e da roça das plantas infestantes. Provavelmente, a população detectada no solo nessa época procedeu das raízes mortas das goiabeiras e das plantas infestantes.

Segundo Laughlin & Lordello (1977), as densidades populacionais de fitonematóides geralmente refletem o balanço entre as eclosões e as mortes, o qual depende de características da espécie e

da densidade da população, da densidade e capacidade de nutrição do hospedeiro e de fatores do ambiente, como temperatura e precipitação pluviométrica, incidindo em ambos. Segundo os mesmos autores, a maior parte dos nematóides parasitos de plantas torna-se inativa ou exibe redução de sua atividade em temperaturas abaixo de 15 °C e possui temperaturas ótimas entre 15 e 30 °C e tem redução de sua atividade ou mortalidade acima de 35 °C. A Figura 2 contém os dados meteorológicos da região onde o experimento foi instalado. No presente estudo, o fator precipitação não foi limitante devido à suplementação hídrica por irrigação. A temperatura, embora possa ter influência maior, também não foi limitante, pois sempre esteve dentro da faixa adequada à sobrevivência e ao desenvolvimento do nematoide.

Esse fato também foi mencionado por Dinardo-Miranda *et al.* (1997), que observaram pouca influência da temperatura sobre as populações de *Meloidogyne*

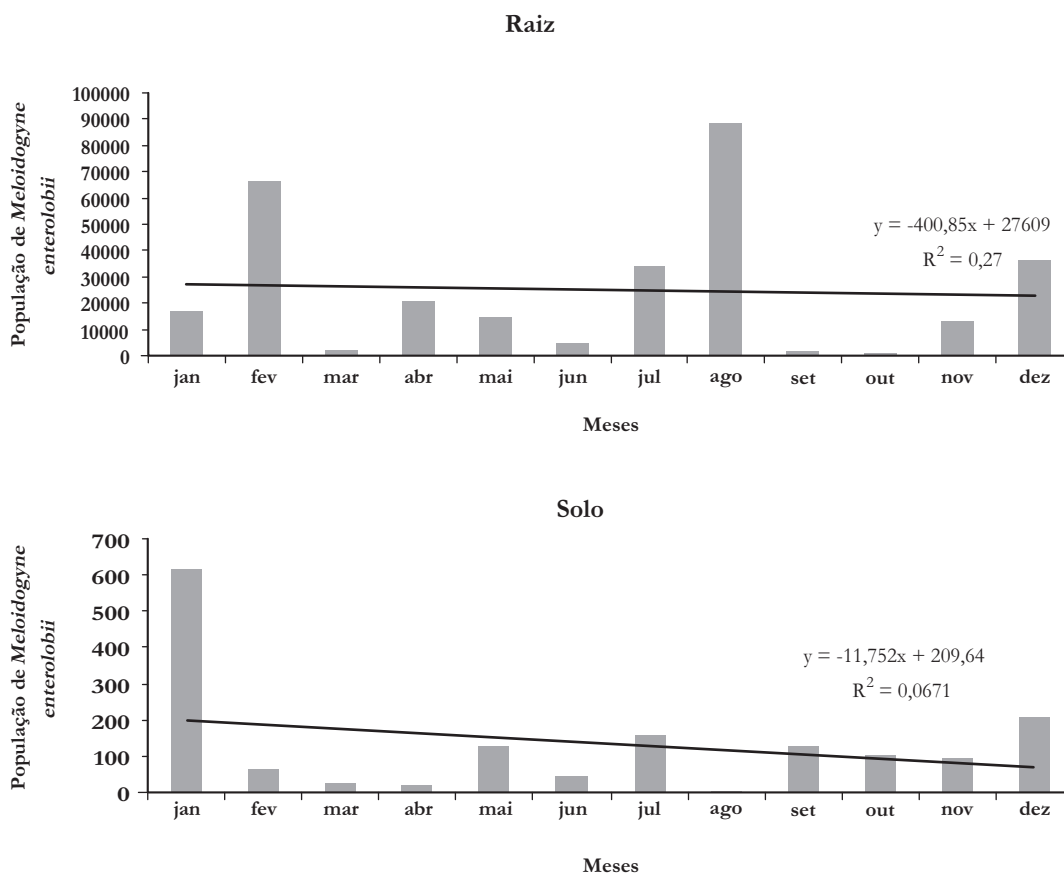


Figura 1 - Flutuação Populacional de *Meloidogyne enterolobii* em solo e raízes de goiabeira ‘Paluma’ em pomar de Vista Alegre do Alto (SP).

incognita e *Pratylenchus brachyurus* na cultura de abacaxi. Os autores atribuíram isso ao fato de que a temperatura estivera sempre dentro dos limites adequados para o desenvolvimento dos nematoides e concluíram afirmando que a maior influência foi exercida pela umidade do solo, resultante das chuvas e das irrigações.

Charchar & Aragão (2005) observaram que, no inverno de Brasília (DF), os nematoides sobrevivem às condições de baixas temperaturas em camadas mais profundas do solo. Esses mesmos autores, ao estudar a variação anual da população mista de *Meloidogyne javanica*-*M. incognita*, relataram que a presença de J₂ em solos cultivados com batata ' Bintje ' foi maior nas camadas de 20 a 40 e de 41 a 60 cm de profundidade, não sendo detectada nas camadas mais profundas. Na camada superficial (zero a 20 cm), a população dos nematoides foi quase zero nos meses de junho a agosto. Contudo, no presente estudo, não houve correlação entre densidade populacional e a época do ano, ressaltando-se que não foram realizadas avaliações em camadas mais profundas que 20 cm do solo.

A flutuação populacional de *M. enterolobii* nas raízes apresentou dois picos (Figura 1). O primeiro, correspondente à maior densidade populacional, ocorreu no mês de agosto, que foi precedido de uma chuva ocorrida em julho. Embora o fator água possa não ter sido limitante, as condições climáticas advindas com a chuva poderiam ter induzido emissões de raízes novas, com consequente infecção pelos nematoides presentes no solo, o que aumentou a densidade populacional detectada nas raízes. O segundo pico ocorreu em fevereiro, época em que as goiabeiras se

encontravam em pleno desenvolvimento vegetativo, devido às podas realizadas anteriormente e às altas temperaturas e precipitações pluviométricas no período, além do fato de que raízes se encontravam em solo altamente infestado por *M. enterolobii*, conforme detectado no mês anterior. Comportamento semelhante foi observado por Souza *et al.* (1996), em que a população total de *Meloidogyne* sp., *P. brachyurus* e *Helicotylenchus dibystrera* no verão e outono foi baixa no solo, já que esses patógenos, principalmente *Meloidogyne* sp. e *P. brachyurus*, penetram rapidamente as raízes das plantas hospedeiras devido à produção de raízes novas, que são seus sítios preferenciais de penetração. Mendes *et al.* (1977) e Nakasono *et al.* (1980), citados por Almeida *et al.* (1987), observaram também que J₂ de *Meloidogyne exigua* ocorrem somente nas raízes finas e menos lignificadas.

Neste experimento, não foi detectado um período significativamente predominante de densidade populacional mais alta, seja no solo ou nas raízes, exceto alguns ligeiros picos populacionais isolados. No entanto, Almeida *et al.* (1987) observaram em cafeeiro não irrigado um decréscimo acentuado das populações de nematoides no período chuvoso e aumentos nos períodos secos (abril-agosto). Contudo, o período de maior ocorrência de *M. exigua* no solo foi alterado quase sempre com a formação de dois picos. No presente estudo, essa variação na dinâmica populacional de *M. enterolobii* pode ser explicada pela irrigação utilizada no pomar de goiabeira, propiciando condições de umidade adequadas para o desenvolvimento dos nematoides, e pela presença de plantas infestantes hospedeiras que ocorreram no

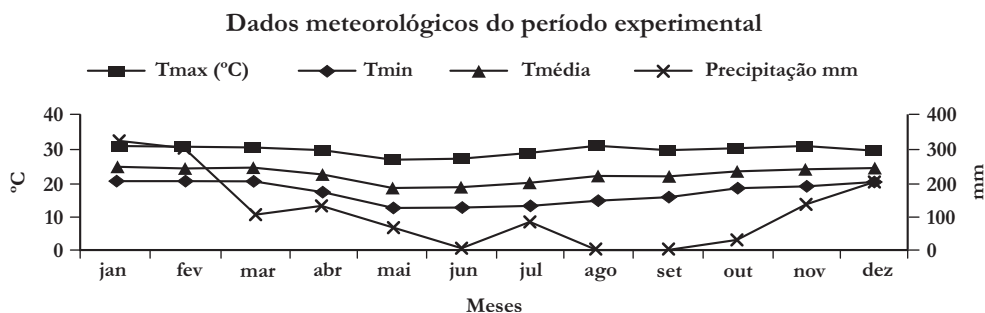


Figura 2 - Temperatura e precipitação pluviométrica no Município de Vista Alegre do Alto (SP) entre os meses de julho de 2007 a junho de 2008.

pomar durante praticamente todo o ano, devido à suplementação hídrica e ao controle efetuado por meio da utilização de roçadeira mecânica, que corta a parte aérea e mantém as raízes vivas no solo, o que permite a multiplicação da população do nematoide.

Segundo Laughlin & Lordello (1977), a temperatura também influencia no crescimento da planta hospedeira, produzindo modificações morfológicas e fisiológicas que têm influência sobre a atividade e o desenvolvimento dos nematoides. A umidade compreendida entre 40 e 60 % da capacidade de campo dos solos é considerada ótima para a atividade dos nematoides. As mais altas populações são usualmente encontradas em solos úmidos e bem arejados. Nesse pomar, a irrigação era realizada para manter a umidade em 50 % da capacidade de campo.

Portanto, conclui-se que não houve correlação entre os períodos do ano e a população de *M. enterolobii* extraídos do solo e das raízes de goiabeira 'Paluma', provavelmente devido à irrigação, que permite o desenvolvimento vegetativo por maior período do ano e propicia a permanência de plantas invasoras hospedeiras do nematoide por todo o ano. A manutenção da umidade do solo do pomar parece ser mais importante na flutuação populacional do nematoide que a temperatura no decorrer do ano nas condições de Vista Alegre do Alto, pois a temperatura média mensal esteve na faixa favorável à sobrevivência e reprodução do nematoide durante todo o ano.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pela concessão do auxílio à pesquisa que proporcionou a realização desse trabalho.

Literatura Citada

- ALMEIDA, E.J. 2008. O nematóide de galha da goiabeira: identificação, hospedeiros e ação patogênica, sobre goiabeiras. (Tese de Doutorado). Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal (SP), 97 p.
- ALMEIDA, E.J., P.L.M. SOARES, A.R. SILVA & J.M. SANTOS. 2008. Novos registros sobre *Meloidogyne mayaguensis* no Brasil e estudo morfológico comparativo com *M. incognita*. Nematologia Brasileira, 32 (3): 236-241.
- ALMEIDA, V.F., V.P. CAMPOS & R. D'ARC LIMA. 1987. Flutuação populacional de *Meloidogyne exigua* na rizosfera do cafeeiro. Nematologia Brasileira, 11 (1): 159-175.
- CARNEIRO, R.M.D.G., M.R.A. ALMEIDA & P. QUÉNÉHERVÉ. 2000. Enzyme phenotypes of *Meloidogyne* spp. isolates. Nematology, 2: 645-654.
- CHARCHAR, J.M. & F.A. ARAGÃO. 2005. Variação anual da população mista de *Meloidogyne incognita* raça 1 e *M. javanica* em cultivos de batata 'Bintje' no campo. Nematologia Brasileira, 29 (2): 243-250.
- DINARDO-MIRANDA, L.L., A. SPIRONELLO & A.L.M. MARTINS. 1997. Dinâmica populacional de nematóides fitoparasitos em cultura de abacaxi. Nematologia Brasileira, 21 (1): 49-57.
- FORTES, A.B., L.M. PRUNES, M.I.B. CASTRO & S.R. PIVA. 1970. Dicionário Geográfico Brasileiro. Globo, 559 p.
- HUSSEY, R.S. & K.R. BARKER. 1973. A comparison of methods of collecting inocula of *Meloidogyne* spp., including a new technique. Plant Disease Reporter, 57 (12): 1025-1028.
- JENKINS, W.R. 1964. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. Plant Disease Reporter, 48 (9): 692-695.
- LAUGHLIN, C.W. & L.G.E. LORDELLO. 1977. Sistemas de manejo de nematóides: relações entre a densidade de população e os danos à planta. Sociedade Brasileira de Nematologia, 2: 15-24.
- ROZANE, D.E., V. BRUGNARA, H.A. SOUZA & D.A. AMORIM. 2009. Condução arquitetura e poda da goiabeira para 'mesa' e/ou 'indústria'. In: NATALE, W., D.E. ROZANE, H.A. SOUZA & D.A. AMORIM. (ed). Cultura da Goiabeira do Plantio a Comercialização. FCAV - UNESP, CAPES, CNPq, FAPESP, FUNDUNESP & SBF, Jaboticabal (SP), p. 407-428.
- ROSSI, C.E. & L.C.C.B. FERRAZ. 2005. Fitonematóides da superfamília Criconematoidea e Dorylaimoidea associados a fruteiras de clima subtropical e temperado nos estados de São Paulo e Minas Gerais. Nematologia Brasileira, 29 (2): 183-192.
- SOUZA, J.T., R.M. SOUZA & V.P. CAMPOS. 1996. Ocorrência e flutuação populacional de *Pasteuria* spp. em Minas Gerais. Nematologia Brasileira, 20 (2): 41-41.