

POPULAÇÕES DE NEMATÓIDES EM ÁREAS DE CULTIVO ORGÂNICO DE ACEROLEIRA NO NOROESTE DO PARANÁ

Cláudia Regina Dias-Arieira¹, Edenilson Gonçalves Miguel², Daniela Alves dos Santos Morita³, Lucas da Rocha Ferreira², Jailson de Oliveira Arieira⁴

¹Professora Adjunto, Doutora em Fitopatologia, Universidade Estadual de Maringá - Depto de Agronomia, Estrada da Paca s/n, 87508-210, Umuarama, PR. E-mail: cdiasarieira@brturbo.com.br;

²Acadêmico do curso de Agronomia, UEM-Depto de Agronomia, Umuarama, PR;

³Mestranda em Agronomia, UEM-PGA, Umuarama, PR, dani_mor19@hotmail.com;

⁴Professor Adjunto, Mestre em Administração, UNIPAR-Campus III, 87500-000, Umuarama, PR, jarieira@unipar.br.

Resumo: O trabalho teve como objetivo realizar o levantamento de nematóides em áreas de cultivo orgânico de acerola, no Noroeste do Paraná, bem como analisar a correlação das populações encontradas nas amostras, com fatores culturais, como adubação orgânica, idade do pomar, variedade plantada e produtividade. Amostras de solo e raízes coletadas em 31 áreas de cultivo orgânico foram submetidas a processos de extração de nematóides e avaliação sob microscópio ótico. Maior frequência de fitonematóides foi observada para *Meloidogyne* spp. (67,7% das amostras) e o número médio de nematóides nas amostras de solo (100 cc) foi de 66, 50 e 31 para *Meloidogyne*, *Helicotylenchus* e *Pratylenchus*, respectivamente. O número médio de ovos foi de 2380/10 g de raízes. Correlação positiva foi observada entre o número de ovos e a idade do pomar, estando os maiores números relacionados aos pomares com idade mais avançada.

Palavras chave: fitonematóides, *Malpighia glabra*, ocorrência, cultivo orgânico.

NEMATODES POPUTATIONS UNDER ORGANIC CULTIVATION OF BARBADO CHERRY IN THE NORTHWEST OF PARANÁ STATE

SUMMARY: The present work intended to evaluate the occurrence of the populations of nematodes in areas with organic culture of barbado cherry, in the Northwest of the Paraná, and to analyze the correlation of nematodes with cultural factors, as organic fertilization, age of the orchard, planted variety and productivity. Ground samples and roots had been collected in 31 areas of culture organic and submitted the processes of extration of nematodes and evaluation under microscope. The biggest frequency of phytonematodes was observed to *Meloidogyne* spp. (67.7% of the samples) and for the average number of phytonematodes in the soil samples (100 cc) was to *Meloidogyne*, *Helicotylenchus* and *Pratylenchus*, respectively. The average egg number was 2380/10 g of roots. Positive correlation was observed between the egg number and the age of the orchard.

Key words: phytonematodes, *Malpighia glabra*, occurrence, organic crop.

INTRODUÇÃO

A aceroleira (*Malpighia glabra* L., família Malpighiaceae), também conhecida como cereja-das-antilhas, é originária das Antilhas, América Central e América do Sul, sendo uma espécie adaptada a regiões de clima tropical e subtropical. Seu fruto, a acerola, é rico em vitamina C, com concentrações variando de 2500 a 4500 mg/100g de polpa. A acerola pode ser consumida in natura, ou utilizada na forma de suco, sorvete, balas, cápsulas de vitamina C, bebidas para esportistas, barras de cereais, creme gelado, geléia e compota.

Na região Noroeste do Paraná, a cultura da acerola é uma importante atividade para pequenos produtores. Por sua rusticidade, adapta-se bem aos solos arenosos e ácidos de diferentes regiões e tem mostrado tolerância a diversas doenças (Araújo & Minami, 1994). Entretanto, esta cultura tem apresentado suscetibilidade aos fitonematóides. A aceroleira, como outras culturas perenes, permanece no campo por muitos anos, favorecendo o aumento contínuo da população dos nematóides, por meio de sucessivos ciclos de vida. Além disso, o controle desses patógenos é difícil, por serem habitantes do solo e parasitarem o sistema radicular (Campos et al., 2002).

Atualmente estão assinalados 26 gêneros e 70 espécies de nematóides que parasitam frutíferas (Campos et al., 2002). Espécies pertencentes ao gênero *Meloidogyne* têm sido associadas a prejuízos nessas culturas, inclusive na aceroleira. O parasitismo desses nematóides na região do cilindro central das raízes compromete a absorção da água e nutrientes do solo, induzindo ao declínio dos pomares, sendo o principal sintoma desta associação a presença de galhas no sistema radicular (Almeida, 1992). Em aceroleira essas espécies causam ainda amarelecimento, nanismo e morte.

Um dos primeiros relatos da ocorrência de nematóides associados à aceroleira foi feito por Ayala (1969) em Porto Rico. Posteriormente, nematóides das galhas foram

associados à cultura na Flórida (McSorley, 1981). No Brasil, a ocorrência na cultura da acerola foi primeiramente relatada por Franco & Ponte (1989). Tal suscetibilidade foi confirmada por Ferraz et al. (1989), por meio da avaliação do comportamento desta planta frente a sete diferentes espécies de fitonematóides. Foi constatado que a aceroleira comportou-se como hospedeira de *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) Chitwood raça 1 e *M. javanica* (Treub) Chitwood. Usando hospedeiros diferenciadores e eletroforese, Costa et al. (1999) identificaram *M. incognita* raças 1, 2, 3 e 4, *M. javanica* e *M. arenaria* (Neal) Chitwood em materiais provenientes de diferentes regiões do Brasil.

Ferraz et al. (1989) observaram que o ciclo de vida dos nematóides das galhas no sistema radicular da acerola é mais longo do que em outros hospedeiros. Contudo, por se tratar de uma cultura perene, geralmente cultivada em regiões tropicais, os nematóides completam sucessivos ciclos, multiplicando-se de forma contínua ano após ano. Dessa forma, as populações podem alcançar níveis bastante elevados, antes mesmo das plantas atingirem idade de produção máxima.

Além dos nematóides das galhas, Ferraz et al. (1989) verificaram que a aceroleira comportou-se como hospedeira de *Pratylenchus brachyurus* (Godfrey) Filipjev & Schuurmans Steekhoven e como não hospedeira de *Rotylenchulus reniformis* Lindford & Oliveira, *Tylenchulus semipenetrans* Cobb e *M. graminicola* Golden & Birchfield. Poucos exemplares do nematóide cavernícola, *Radopholus similis* Cobb foram recuperados das raízes de aceroleira.

O presente trabalho teve como objetivos realizar um levantamento de fitonematóides em áreas de cultivo orgânico de aceroleira, na região Noroeste do Paraná e estudar sua correlação com fatores de produção.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostras compostas, contendo 500

gramas de solo e aproximadamente 100 gramas de raízes, formadas por quatro subamostras, foram coletadas em 31 propriedades de cultivo orgânico de acerola. As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos, devidamente identificadas e encaminhadas ao Laboratório de Fitopatologia da Universidade Estadual de Maringá - Campus Avançado de Umuarama.

De cada amostra de solo, 100 cc foram separados e processados segundo a metodologia de flotação centrífuga em solução de sacarose segundo Jenkins (1964). Os nematóides extraídos foram recolhidos em béqueres e mortos em banho-maria, por cinco minutos a 60 °C. Posteriormente, foram armazenadas em geladeira até o momento das contagens. Para extração de ovos das raízes, dez gramas de cada amostra foram lavadas superficialmente, cortadas em pedaços de aproximadamente um centímetro e submetidas à metodologia proposta por Hussey & Barker, adaptada por Boneti & Ferraz (1981). As amostras obtidas foram avaliadas sob microscópio ótico, usando-se câmara de Peters. Os nematóides foram identificados ao nível de gênero, com auxílio da chave de identificação taxonômica de Mai & Mullin (1996). Lâminas temporárias foram preparadas para auxiliar na identificação.

Realizaram-se também os levantamentos de informações a respeito do tipo de adubação orgânica (compostagem de esterco de gado, compostagem de esterco de gado + bagaço de cana, compostagem de esterco de ave + bagaço de cana, esterco de bicho-da-seda + vara de amora, esterco de carneiro + compostagem de esterco de ave + bagaço de cana e compostagem de esterco de ave + palha de café) (Y1); idade do pomar (Y2), a qual foi classificada como pomares de um a quatro anos, de cinco a nove anos, de nove a doze anos e de doze a dezesseis anos; variedades plantadas (Y3), Sertaneja ou Olivier, e produtividade (Y4). Além dessas variáveis de caráter ambiental, foram

consideradas ainda as seguintes variáveis: número de ovos (X1); número de espécimes de *Meloidogyne* (X2); número de espécimes de *Pratylenchus* (X3); e número de espécimes de outros nematóides presentes no solo (X4). Devido a grande variabilidade dos dados originais optou-se por utilizar nas análises os dados transformados pela.

Devido ao fato dos dados de várias das variáveis serem discretos e não-paramétricos optou-se por utilizar o índice de correlação de Spearman. A análise de correlação foi utilizada para testar o comportamento das variáveis de interesse (presença de patógenos e produtividade) em relação à mudança de comportamento das variáveis ambientais.

Desta forma, avaliaram-se as seguintes correlações: X1 em relação a X2 e X3 (para avaliar o comportamento do número de ovos em relação ao número de espécimes adultos dos nematóides *Meloidogyne* e *Pratylenchus*); Y1 em relação a X1, X2, X3 e X4 (para avaliar o número de espécimes de nematóides em relação ao tipo de adubação utilizada); Y2 em relação a X1, X2, X3 e X4 (para avaliar o comportamento do número de espécimes de nematóides presentes no solo em relação à idade do pomar); Y3 em relação a X1, X2, X3 e X4 (para avaliar o comportamento dos espécimes de nematóides em relação à variedade da planta); Y4 em relação a X1, X2, X3 e X4 - Para avaliar o comportamento dos nematóides em relação à produtividade das plantas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A idade dos pomares, que variou entre um e quatorze anos, apresentou correlação positiva com o número de ovos de nematóides por sistema radicular, sendo os maiores números observados em pomares com idade mais avançada (Figura 1). Por outro lado, não houve correlação entre o número dos diferentes nematóides do solo e idade do pomar.

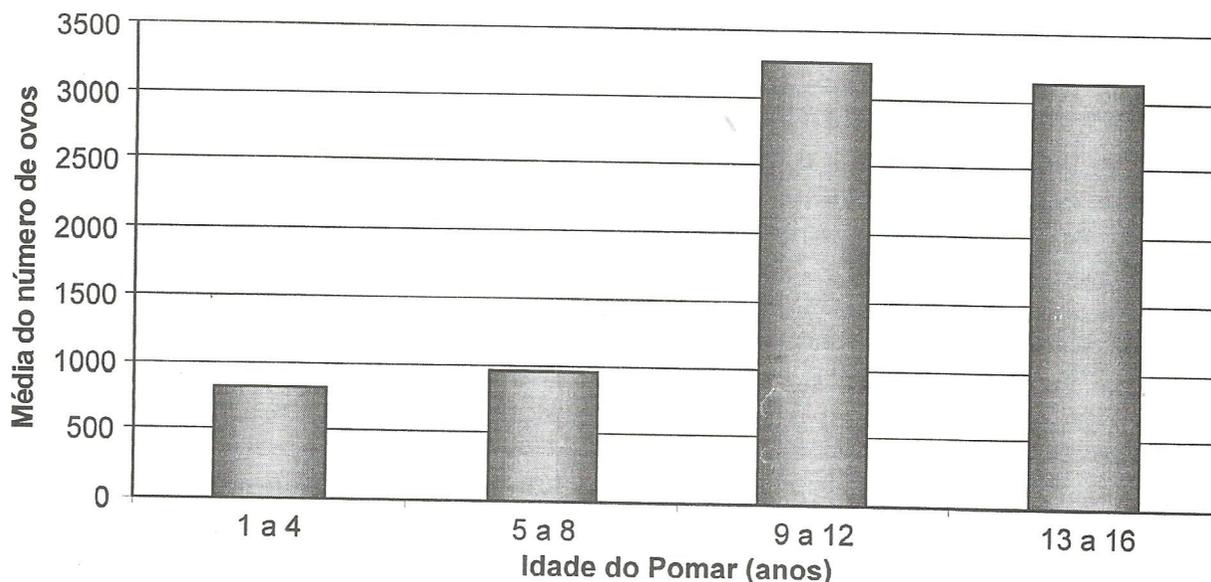


Figura 1: Número médio de ovos extraídos de dez gramas de sistema radicular das plantas de acerola (*Malpighia glabra*), em pomares com diferentes idades. Correlação positiva a 5% de probabilidade.

Não foi observada correlação entre o tipo de adubação e o número médio de diferentes fitonematóides (Figura 2). No que tange à produtividade, também não houve correlação entre esse parâmetro e os

nematóides encontrados. Isto pode ser explicado pelos inúmeros fatores no campo que interferem na produtividade, tais como tratos culturais, idade do pomar, cultivares, entre outros.

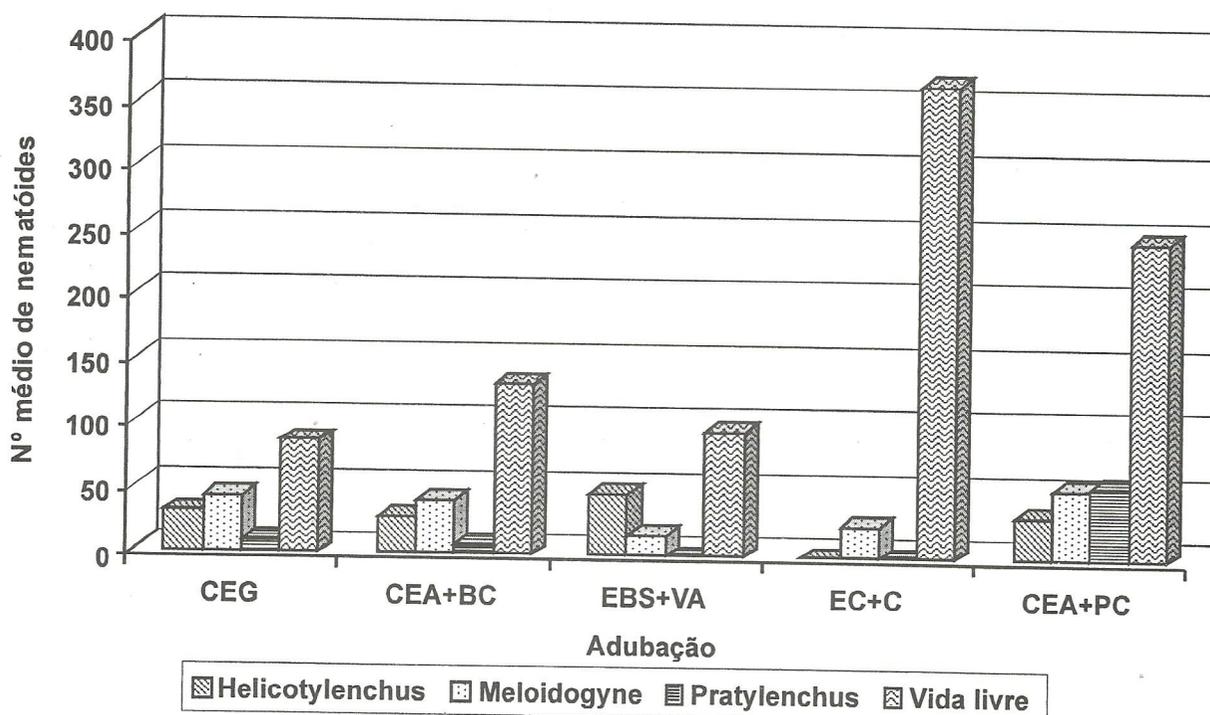


Figura 2: Nematóides extraídos de 100 cc de solo, submetido as diferentes adubações orgânicas. Não houve correlação a 5% de probabilidade. CEG: Compostagem de esterco de gado; CEA+BC: Compostagem de esterco de ave+bagaço de cana; EBS+VA: Esterco de bicho-da-seda+vara de amora; EC+C: Esterco de carneiro+compostagem de esterco de ave+bagaço de cana; CEA+PC: Compostagem de esterco de ave+palha de café.

Apesar dos pomares cultivados com a variedade Sertaneja apresentarem sintoma mais acentuado de declínio nas áreas amostradas, não foi constatada correlação entre o número de nematóides e as variedades cultivadas. Clones de aceroleira podem apresentar resistência variável, como demonstrado por Gomes et al. (2000) em ensaio com onze genótipos desta espécie, no qual observaram dois materiais com fator de reprodução inferior a 0,60.

A maior frequência observada foi a de nematóides de vida livre, presentes em 87% das amostras, tendo em média 161 espécimes/100 cc de solo. Os resultados apontaram para a presença de sete diferentes gêneros de fitonematóides associados à rizosfera das plantas, sendo o gênero *Meloidogyne* spp. o mais freqüente, ocorrendo em 68% das amostras, com número médio por amostra igual a 66 espécimes/100 cc de solo.

Meloidogyne incognita tem sido relatada como a espécie mais comum em áreas de cultivo de acerola em todo país. No levantamento de nematóides das galhas realizado em diferentes regiões produtoras de acerola no Brasil, Freire (1995) detectou a presença de *M. incognita*, *M. javanica* e *M. arenaria*, sendo a primeira a mais comum, presente em 85% das amostras. No trabalho realizado por Costa et al. (1999), foram detectadas as raças 2 e 3 de *M. incognita* em amostras obtidas no Paraná. No trabalho, os autores constataram ainda que *M. incognita* foi a principal espécie de nematóide das galhas a infectar aceroleira, proveniente de diferentes regiões do país. Sharma & Junqueira (1993) relataram a ocorrência de *Meloidogyne* spp. na cultura da acerola na região central do Brasil.

Em Minas Gerais as espécies *M. incognita* e *M. javanica* também foram encontradas em áreas de cultivo de acerola (Souza et al., 1999).

Segundo Sharma & Junqueira (1993), a infecção por *Meloidogyne* spp. pode resultar em severos danos à cultura, como redução da vida útil do pomar e da produção. Ayala (1969) relatou a destruição quase completa do sistema radicular dessa planta, ocasionada

por *M. incognita*. No estudo sintomatológico de mudas de acerola infectadas por *M. javanica*, observou-se que as plantas apresentaram alongamento das gemas primárias dos ramos principais, seguido da morte da gema principal. Posteriormente, as gemas secundárias dos ramos alongados retomavam o crescimento normal, como num processo de recuperação.

No entanto, após o crescimento inicial normal, as gemas secundárias também se alongavam, dando continuidade ao processo sintomático (Gomes et al., 2000). Nesse trabalho, os autores constataram ainda que a manifestação dos sintomas pode ser mais ou menos precoce, variando de acordo com o genótipo da planta.

O segundo fitonematóide mais frequentemente associado à rizosfera foi *Helicotylenchus* spp., presente em 52 % das áreas amostradas, com número médio de 50 espécimes/100 cc de solo. A ocorrência desse nematóide em áreas de cultivo de acerola foi anteriormente reportada por Souza et al. (1999), no estado de Minas Gerais.

Pratylenchus e *Mesocriconema* foram encontrados em 23 e 19 % das áreas amostradas, com números iguais a 31 e 28 espécimes/100 cc de solo, respectivamente. A espécie *P. brachyurus* já teve sua patogenicidade comprovada em acerola (Ferraz et al., 1989), enquanto nematóides da família *Criconematidae* também já foram associados à cultura (Souza et al., 1999).

Das 31 áreas amostradas, os nematóides dos gêneros *Xiphinema* e *Tylenchus* foram encontrados em três áreas, enquanto *Paratrichodorus* em apenas uma área. Para os três nematóides, o número de espécimes associados à rizosfera de acerola foi inferior a 16/100 cc de solo.

No que tange ao número de ovos recuperados do sistema radicular das plantas, apenas três amostras apresentaram número igual a zero, coincidindo com a ausência dos endoparasitos *Meloidogyne* e *Pratylenchus*, no solo. Foi constatada correlação positiva entre número de ovos por sistema radicular e presença de nematóides do gênero *Meloidogyne* a 1% de probabilidade e entre

número de ovos e *Pratylenchus* a 5% de probabilidade (Figura 3). O maior número de ovos obtido foi de 13800, estando esse número relacionado ao maior número de *Meloidogyne*

recuperado a partir do solo (238) e o segundo maior número de *Pratylenchus* (53), evidenciando a suscetibilidade da planta a esses endoparasitas.

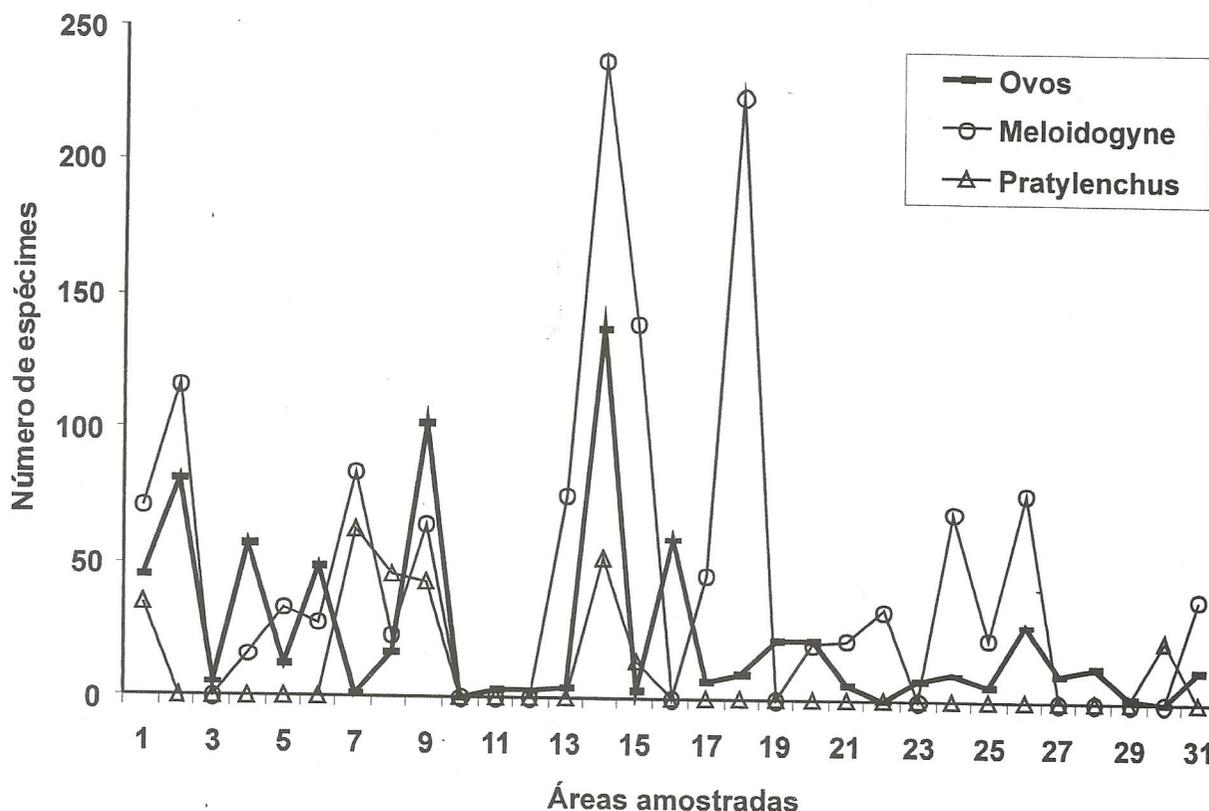


Figura 3: Número de ovos extraídos de dez gramas de sistema radicular de acerola (*Malpighia glabra*) e o número de *Meloidogyne* spp. e *Pratylenchus* spp. recuperados de 100 cc de solo. Correlação positiva entre ovos e *Meloidogyne* a 1% de probabilidade e entre ovos e *Pratylenchus* a 5% de probabilidade.

Os resultados apontam para a necessidade de adoção de medidas de controle que possam reduzir populações de fitonematóides no solo, especialmente os nematóides causadores de galhas, visto que, a redução da produção e da vida útil do pomar pode surgir em decorrência do aumento na densidade populacional dos nematóides.

CONCLUSÕES

O trabalho permite concluir que *Meloidogyne* spp. é o gênero de nematóide mais freqüente nos pomares de acerola orgânica do Noroeste do Paraná. A média de nematóides encontrada nas amostras de solo

também foi maior para o nematóide de galhas. Observou-se, por fim, correlação positiva entre a idade do pomar e o número de ovos de nematóides por sistema radicular, estando os maiores índices populacionais relacionados aos pomares com idade mais avançada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, V.F. Nematóides em Fruteiras. Informe Agropecuário, Piracicaba, v.16, n.172, p.60-65, 1992.

ARAÚJO, P.S.R.; MINAMI, K. Acerola. Campinas: Fundação Cargill. 81p. 1994.

- AYALA, A. Nematodes problems in Puerto Rican agriculture. In: ABAD-RAMOS, J. (Ed.). Proceedings of the Symposium on Tropical Nematology. Agricultural Experiment Station, University of Puerto Rico, Río Piedras, p.135-145. 1969.
- BONETI, J.I.S.; FERRAZ, S. Modificação do método de Hussey e Barker para extração de ovos de *Meloidogyne exigua* de raízes de cafeeiro. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.6, p.553, 1981.
- CAMPOS, V.P.; CAMPOS, J.R.; SILVA, L.H.C.P.; DUTRA, M.R. Manejo de doenças causadas por nematóides em frutíferas In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). Manejo Integrado de Doenças e Pragas: Fruteiras Tropicais. Viçosa, Suprema Gráfica e Editora Ltda, 2002, p.185-238.
- COSTA, D.C.; CARNEIRO, R.M.D.G.; OLIVEIRA, J.R.P.; SOARES FILHO, W.S.; ALMEIDA, F.P. Identificação de populações de *Meloidogyne* spp. em raízes de acerola (*Malpighia punicifolia*). *Nematologia Brasileira*, Brasília, v.23, n.1, p.77-80, 1999.
- FERRAZ, L.C.B.; MONTEIRO, A.R.; INOMOTO, M.M. Hospedabilidade da acerola em relação a sete espécies de nematóides. *Nematologia Brasileira*, Piracicaba, v.13, p.39-49, 1989.
- FRANCO, A.; PONTE, J.J. Acerola, *Malpighia glabra* L., um novo hospedeiro de nematóides das galhas. *Nematologia Brasileira*, Piracicaba, v.13, p.181-18, 1989.
- FREIRE, F.C. Nematóides associados a acerola (*Malpighia glabra* L.) no Brasil. In: JOSE, A.R.S.; ALVES, R.E. Acerola no Brasil: Produção e Mercado. Vitória da Conquista, BA, DFZ/UESB. 160p. 1995.
- GOMES, J.E.; SANTOS, J.M.; PERECIN, D.; MARTINS, A.B.G. Resistência de clones de acerola (*Malpighia ermaginata* DC.) a *Meloidogyne javanica* em condições de casa de vegetação. *Nematologia Brasileira*, Brasília, v.24, n.1, p.65-71, 2000.
- JENKINS, W.R. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. *Plant Disease Report*, Illinois, v.48, p.692, 1964.
- MAI, W.F.; MULLIN, P.G. Plant-parasitic nematodes. Cornell University Press, 1996. 277p.
- McSORLEY, R. Plant parasitic nematodes associated with tropical and subtropical fruits. Bulletin 823. Agricultural Experiment Station, University of Florida, Gainesville, Florida, USA, 1981. 182p.
- SHARMA, R.D.; JUNQUEIRA, N.T.V. Root-knot nematode attacking acerola in the central region of Brazil. *Nematologia Brasileira*, Brasília, v.17, n.2, p.212-215, 1993.
- SOUZA, J.T.; MAXIMINIANO, C.; CAMPOS, V.P. Nematóides associados a plantas frutíferas em alguns estados brasileiros. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.23, n.2, p.353-357, 1999.

