

Reprodução de Nematóides de Galhas em Caquiizeiros

CARLOS EDUARDO ROSSI¹ & LUIZ CARLOS C. B. FERRAZ²

¹Instituto Biológico/APTA, CP 70, 13001-970 Campinas, SP; crossi@biologico.sp.gov.br

²ESALQ-USP, Setor de Zoologia Agrícola, CP 9, 13418-900 Piracicaba, SP; bolsista do CNPq.

Recebido para publicação em 16/08/2005. Aceito em 14/03/2006.

Resumo - Rossi, C.E. & L.C.C.B. Ferraz. 2006. Reprodução de nematóides de galhas em caquiizeiros.

Determinaram-se, em casa de vegetação, as taxas reprodutivas dos nematóides de galhas *Meloidogyne incognita* raça 2 e *M. javanica* em sete genótipos de caquiizeiro (seis de *Diospyros kaki*: Regina, Kyoto, Rama Forte, Pomelo, Coral e Fuyuanna; um de *D. virginiana*) inoculando-se cada planta com 5000 ovos de uma ou outra espécie. Cento e vinte dias após, com base nos níveis de infestação das raízes e números de nematóides por sistema radicular e por grama de raízes, verificou-se que todos os caquiizeiros foram hospedeiros desfavoráveis, resistentes, a ambos os nematóides, ocorrendo decréscimo e não aumento em suas densidades populacionais nas raízes. Apesar disso, o número moderado a alto de galhas formadas evidenciou que houve intensa penetração inicial dos juvenis J₂ nas raízes.

Palavras-chave: *Meloidogyne incognita*, *M. javanica*, *Diospyros kaki*, *D. virginiana*.

Summary – Rossi, C.E. & L.C.C.B. Ferraz. 2006. Reproduction of some root-knot nematodes on persimmon.

The reproductive rate of the root-knot nematodes *Meloidogyne incognita* race 2 and *M. javanica* in seven persimmon genotypes (six of *Diospyros kaki*, namely Regina, Kyoto, Rama Forte, Pomelo, Coral, and Fuyuanna plus one of *D. virginiana*) was studied under greenhouse conditions. For both nematode species, plants were inoculated individually with 5,000 eggs. Final evaluation was carried out four months later, with basis on infestation level and number of nematodes per root system and per gram of roots. All genotypes were rated as unsuitable, resistant hosts for both species, a decrease, instead of increase, being reported in the nematode populational level within the roots. Despite this, moderate to high numbers of root galls were present in most root systems suggesting massive initial penetration of J₂ juveniles.

Keywords: *Meloidogyne incognita*, *M. javanica*, *Diospyros kaki*, *D. virginiana*.

Conteúdo

As perdas causadas por nematóides de galhas em fruteiras de clima subtropical e temperado, em especial as devidas a *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) Chitwood e *M. javanica* (Treub.) Chitwood, como na persicultura por exemplo, já são bem conhecidas e estão documentadas na literatura (Gomes, 2001). Em relação ao caquiizeiro, sabe-se ainda bem pouco sobre o seu papel como hospedeiro de nematóides em geral. Parasitismo por *Tylenchulus semipenetrans* Cobb, o nematóide dos citros, tem sido relatado em diferentes países estrangeiros e no próprio Brasil (Inomoto *et al.*, 1989) e, da mesma forma, há relatos de associações de espécies de *Helicotylenchus*, *Mesocriconema*,

Rotylenchulus, *Xiphinema* e outros gêneros com caquiizeiros, mas restritos a meros assinalamentos de campo (McSorley, 1992). Para os nematóides de galhas, de ampla dispersão no País e tidos como parasitos de alta importância para a Agricultura, informações relativas ao caquiizeiro praticamente inexistem no Brasil. Na verdade, há relato único de parasitismo por *M. incognita* em pomar de Santo Anastácio (SP), tendo sido verificadas galhas alongadas, pouco evidentes, nas extremidades das raízes de plantas com cerca de 30 anos de idade (Inomoto *et al.*, 1989).

O objetivo do presente trabalho foi o de estudar, em casa de vegetação, a capacidade reprodutiva de *M. incognita* e *M. javanica* em diferentes caquiizeiros (seis genótipos de *Diospyros kaki* L. e um de *D. virginiana* L.) disponíveis no

mercado nacional, definindo as reações ocorridas em termos de resistência e suscetibilidade.

Germinaram-se sementes de seis genótipos de *D. kaki* (Pomelo, Regina, Rama Forte, Coral, Fuyuanna e Kyoto) e um de *D. virginiana* em vasos plásticos contendo substrato (solo e areia, 1:1) esterilizado por Brometo de Metila (150 mL/m³). Em seguida, transplantaram-se as plântulas individualmente para copos plásticos de 600 mL de volume contendo 500 mL do substrato já mencionado, permanecendo por 30 dias em telado. Para cada genótipo, selecionaram-se, então, plantas com aproximadamente igual tamanho, sendo levadas à casa de vegetação com controle da temperatura. Realizaram-se as inoculações à razão de 5000 ovos de *M. incognita* raça 2 ou *M. javanica* por planta. Utilizaram-se, como inóculos, suspensões de ovos de ambas as espécies obtidas por extração (Hussey & Barker, 1973; Boneti & Ferraz, 1981) a partir de raízes de tomateiros 'Rutgers' previamente infectados. O modelo estatístico foi o inteiramente casualizado, com oito repetições. Conduziram-se as plantas por quatro meses em casa de vegetação com temperatura ajustada para que não excedesse 30°C.

Após esse período, retiraram-se as plantas dos recipientes e separaram-se os sistemas radiculares da parte aérea com tesoura de poda. As raízes foram lavadas sob água corrente e deixadas para secar por 30 minutos à sombra, determinando-se os valores de massa fresca. Determinaram-se então os níveis de infestação com base na "escala de notas de Zeck", sumariada por Netscher & Sikora (1990). Para estimar os números de nematóides (ovos + juvenis J₂) no sistema radicular e por grama de raízes, processaram-se as raízes segundo Coolen & D'Herde (1972). A análise de variância foi feita pelo teste F e o contraste das médias dos tratamentos pelo teste de Tukey. Adotou-se os conceitos de resistência e suscetibilidade segundo Trudgill (1991) e Roberts (2002).

Os dados obtidos (Tabela 1) evidenciaram que os caquizeiros avaliados mostraram-se resistentes aos parasitos, causando decréscimos em seus níveis populacionais após quatro meses da inoculação. Em relação a *M. incognita* raça 2, os níveis médios de infestação (NI) variaram de 4,4 (Pomelo) a 6,1 (Regina e Kyoto), predominando, portanto, sistemas radiculares com muitas galhas, que ocupavam 25 a 50% do

Tabela 1. Médias de notas de infestação (NI) segundo a escala de notas de Zeck (*) e números de nematóides por sistema radicular (NSR) e por grama de raízes (NGR) de *Meloidogyne incognita* raça 2 e *M. javanica* nos caquizeiros avaliados aos 120 dias da inoculação de 5 000 ovos por planta.

Caquizeiros avaliados	<i>Meloidogyne incognita</i>			<i>Meloidogyne javanica</i>		
	NI	NSR ¹	NGR ¹	NI	NSR ²	NGR ²
<i>Diospyros kaki</i>						
'Regina'	6,1	2275,6 a	260,8 a	2,3	216,3	30,1
'Kyoto'	6,1	136,3 b	60,0 b	1,5	46,3	29,2
'Rama Forte'	4,6	47,5 b	17,3 b	0,9	117,5	37,3
'Pomelo'	5,5	0,0 c	0,0 c	2,6	158,8	34,6
'Coral'	4,4	0,0 c	0,0 c	1,9	485,0	122,5
'Fuyuanna'	4,6	0,0 c	0,0 c	0,0	1023,8	108,8
<i>D. virginiana</i>	4,9	43,4 b	19,6 b	0,0	45,0	20,6

* : Nota 0 = sistema radicular completo e sem infecção; 1 = poucas galhas, de tamanho reduzido; 2 = galhas pequenas, porém numerosas, facilmente detectáveis; 3 = numerosas galhas pequenas, algumas grandes, com função não seriamente afetada; 4 = numerosas galhas pequenas, algumas bem grandes, a maioria das raízes não seriamente afetada; 5 = 25% do sistema radicular com galhas e não funcional; 6 = 50% do sistema radicular com galhas e não funcional; 7 = 75% do sistema radicular com galhas e não funcional; 8 = nenhuma raiz sadia; nutrição da planta interrompida; 9 = sistema radicular totalmente tomado por galhas e planta morrendo; e 10 = planta morta;

1 : dados transformados em $\log x + 1$ para a análise; médias originais seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade;

2 : na análise estatística, com valores transformados em $\log x + 1$, valores de F não significativos.

volume total. Tal observação revelou-se concordante com o relato de Inomoto *et al.* (1989), o único feito sob condição de campo para caquizeiro parasitado por *M. incognita* no Brasil. Os números médios de nematóides por sistema radicular (NSR) e por grama de raízes (NGR) diferiram estatisticamente entre os genótipos, permitindo a separação em três grupos formados por: Regina; Kyoto-Rama Forte-*D. virginiana*; e Pomelo-Coral-Fuyuanna. Os maiores valores ocorreram em Regina (NSR = 2275,6; NGR = 260,8). Houve redução nas populações dos nematóides ao longo do período experimental e, portanto, caracterizou-se reação de resistência em todos os casos, ou possivelmente de intolerância em alguns, como 'Regina' e 'Kyoto', sendo o grau mais elevado observado nos genótipos do terceiro e último grupo; nestes, embora houvesse claramente ocorrido penetração de juvenis, evidenciada pela formação de galhas, não foi possível sequer detectar-se a presença do nematóide (ovos/juvenis) nas raízes à época da avaliação. Tais resultados confirmam o fato de que juvenis infectivos (J_2) de *Meloidogyne*, inclusive *M. incognita*, são atraídos e penetram praticamente em mesmo número tanto nas raízes de cultivares suscetíveis como resistentes (Herman *et al.*, 1991; Trudgill, 1991). Apenas que em Kyoto, Rama Forte, *D. virginiana* e, em especial, Regina, houve certo grau de reprodução do nematóide, ainda que em níveis muito baixos, enquanto em Pomelo, Coral e Fuyuanna tal não ocorreu. Nestes últimos, muitos juvenis devem ter migrado de volta ao solo pouco tempo após a penetração ou morrido precocemente no interior das raízes após a tentativa mal sucedida de incitar células gigantes viáveis e estabelecer efetivo parasitismo, comportamento já descrito antes, como para *M. incognita* em soja por Moura *et al.* (1993) por exemplo. A formação de galhas, ora observada em todos os tratamentos, ao que tudo indica, decorreu principalmente de processos de hipertrofia e hiperplasia ocorrentes em camadas de células do parênquima adjacentes ao corpo do nematóide, e não da incitação de células gigantes funcionais.

Com relação a *M. javanica*, obtiveram-se resultados semelhantes (Tabela 1), evidenciando todos os caquizeiros reação de resistência, segundo os critérios de avaliação empregados. Os valores médios de NI foram mais baixos no geral que os verificados para *M. incognita*, variando de zero (Fuyuanna e *D. virginiana*) a 2,6 (Pomelo), o que correspondeu a plantas com sistemas radiculares sadios ou com galhas, por vezes numerosas, mas sempre pequenas. Não houve diferenças significativas entre os tratamentos no que respeita aos valores de NSR e NGR. A maior média de NSR foi a de Fuyuanna (= 1023,8), seguindo-se valores decrescentes até 45,0, para *D. virginiana*.

Literatura Citada

- BONETTI, J.I. & S. FERRAZ. 1981. Modificação do método de Hussey & Barker para extração de ovos de *Meloidogyne exigua* de raízes de cafeeiro. Fitopatologia Brasileira, 3(6):533.
- COOLEN, W.A. & C.J. D'HERDE. 1972. A method for quantitative extraction of nematodes from plant tissue. Ghent, State Agricultural Center, 77p.
- GOMES, C.B. 2001. Problemas causados por nematóides em fruteiras de clima temperado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, Marília. Anais, p. 45-51.
- HERMAN, M.; R.S. HUSSEY & H.R. BOERMA. 1991. Penetration and development of *Meloidogyne incognita* on roots of resistant soybean genotypes. Journal of Nematology, 23(2):155-161.
- HUSSEY, R.S. & K.R. BARKER. 1973. A comparison of methods for collecting inocula of *Meloidogyne* spp. including a new technique. Plant Disease Reporter, 57: 1025-1028.
- INOMOTO, M.M.; A.R. MONTEIRO & L.C.C.B. FERRAZ. 1989. Ocorrência de *Tylenchulus semipenetrans* e *Meloidogyne incognita* em caquizeiro no Brasil. Nematologia Brasileira, 15(1):82-84.
- McSORLEY, R. 1992. Nematological problems in tropical and subtropical fruit tree crops. Nematropica, 22(1):103-116.
- MOURA, R.M.; E.L. DAVIS; B.M. LUZZI; H.R. BOERMA & R.S. HUSSEY. 1993. Post-infectious development of *Meloidogyne incognita* on susceptible and resistant soybean genotypes. Nematropica, 23(1):7-13.
- NETSCHER, C. & R.A. SIKORA. 1990. Nematode parasites of vegetables. In: Luc, M.; Sikora, R.A.; Bridge, J. (Eds) Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture. Wallingford, CABI, p.237-283.
- ROBERTS, P.A. 2002. Concepts and consequences of resistance. In: Starr, J.L.; Cook, R. & Bridge, J. (Eds.) Plant Resistance to Parasitic Nematodes. Wallingford, CABI, p.23-42.
- TRUDGILL, D.L. 1991. Resistance to and tolerance of plant parasitic nematodes in plants. Annual Review of Phytopathology, 29:167-192.