

RESISTÊNCIA DE FRUTÍFERAS DE CLIMA SUBTROPICAL E TEMPERADO A *MELOIDOGYNE INCOGNITA* RAÇA 2 E *M. JAVANICA*

C.E. Rossi¹, L.C.C.B. Ferraz², P.T. Montaldi¹

¹Centro Experimental Central do Instituto Biológico, CP 70, CEP 13001-970, Campinas, SP, Brasil.

RESUMO

Em casa de vegetação, avaliaram-se as reações de onze frutíferas (amoreira-preta, framboeseira, goiabeira, macieira, marmeleiro do Japão, nespereira, noqueira-macadâmia, oliveira, pereira, pessegueiro e umezeiro) frente aos nematóides de galhas *Meloidogyne incognita* raça 2 e *M. javanica*. As plantas, individualmente inoculadas com 5000 ovos de cada espécie de nematóide, foram conduzidas em recipientes plásticos durante 120 dias. A caracterização das reações baseou-se na capacidade reprodutiva dos parasitos, determinando-se os índices de massas de ovos e de galhas, bem como os números de nematóides por sistema radicular e por grama de raízes. Apenas a cultivar GF-677 de *Prunus persica* x *P. dulcis* comportou-se como suscetível, possibilitando desenvolvimento e multiplicação dos dois nematóides. Todos os demais genótipos foram resistentes, embora alguns tivessem proporcionado restritas taxas de reprodução dos parasitos.

PALAVRAS-CHAVE: *Meloidogyne incognita*, *M. javanica*, frutíferas, resistência, Brasil.

ABSTRACT

RESISTANCE OF FRUIT TREE ROOTSTOCKS TO *MELOIDOGYNE INCOGNITA* RACE 2 AND *M. JAVANICA*. Eleven fruit tree rootstocks (blackberry, raspberry, guava, apple, quince, loquat, macadamia nut, olive, pear, *Prunus* and, japanese apricot) were evaluated in greenhouse for their reaction to *Meloidogyne incognita* race 2 and *M. javanica*. Plants growing in plastic pots were individually inoculated with 5,000 eggs of each nematode species. After 4 months, data regarding the reproductive rate of the nematodes (egg-mass and gall indexes; number of nematodes per gram of roots and per root system) were recorded. Only the cultivar GF 677 of *Prunus persica* x *P. dulcis* was rated as susceptible to both species. All other genotypes were resistant even though some of them allowed the nematodes to reproduce slightly within their roots.

KEY WORDS: *Meloidogyne incognita*, *M. javanica*, fruits, resistance, Brazil.

INTRODUÇÃO

Os nematóides de galhas *Meloidogyne incognita* (Kofoed & White) Chitwood e *M. javanica* (Treub) Chitwood são polípagos, cosmopolitas e constituem importantes patógenos à fruticultura mundial (NYCZEPER, 1991; GOMES, 2001). No caso do pessegueiro, são fatores limitantes à produção em algumas regiões, como evidenciado pela extensa literatura disponível a respeito (WEHUNT, 1984; PINOCHET 1992). Por outro lado, há relativamente poucos estudos referentes à macieira, pereira, oliveira, goiabeira, amoreira-preta e framboeseira e, nos casos de umezeiro (porta-enxerto ananicante para pessegueiro), nespereira e noqueira-macadâmia, praticamente inexistem trabalhos a respeito (COHN & DUNCAN, 1990; MCSORLEY, 1992).

Sendoculturas perenes, o combate aos nematóides fica restrito a alguns métodos e, dentre eles, o controle varietal, empregando a resistência genética, que é o mais estudado e promissor (NYCZEPER, 1991; NYCZEPER & HALBRENDT, 1993).

Em 1968, foi introduzido no Brasil o porta-enxerto 'Okinawa', resistente a nematóides de galhas (RIGITANO *et al.*, 1975). Tal comportamento foi confirmado experimentalmente em relação às populações brasileiras de *Meloidogyne arenaria* (Neal) Chitwood e *M. incognita* (MENTEN *et al.*, 1977). A partir daí, passou a ser o mais utilizado no Brasil.

TUFTS & DAY (1934) verificaram que a cultivar Ranier de macieira, sob condições controladas, inoculada não foi parasitada por nematóides de galhas.

²Depto. de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola – ESALQ/USP, Piracicaba, SP, Brasil. Bolsista do CNPq.

Várias espécies de nematóides têm sido assinaladas em associação com a pereira no mundo, porém bem poucas são consideradas de interesse econômico (ABAWI & MAI, 1990). Procurando avaliar a reação de dez cultivares frente a *Meloidogyne* spp. sob condições controladas, TUFTS & DAY (1934) observaram desde “ausência de parasitismo a moderadas infestações”. Por outro lado, LOWNSEY *et al.* (1959) citam que pereira (sem referência à cultivar) é resistente a *M. incognita*. PINOCHET *et al.* (1990) avaliaram a reação da pereira ‘OHF’ frente a cinco populações espanholas de *M. incognita* e consideraram-na resistente. *Meloidogyne* spp. não são consideradas importantes para a cultura da pêra nos Estados Unidos, segundo WEHUNT (1984). LORDELLO (1964), no entanto, classificou essa frutífera como passível de altas infestações por *M. incognita* no Brasil.

Meloidogyne incognita tem sido associada ao tamanho reduzido de frutos e ao crescimento lento de goiabeiras na Ásia e nas Américas (KWEE & CHONG, 1990). CASASSA-PADRON *et al.* (1998) demonstraram a patogenicidade de *M. incognita* raça 1 à cultivar Criolla Roja e a resistência de *Psidium friedrichsthalianum*. No Brasil, MOURA & MOURA (1989) constataram intenso ataque de *M. incognita* raça 2 em raízes de goiabeiras no Estado de Pernambuco com formação de volumosas e típicas galhas, além de decomposição do córtex, ocasionando a morte rápida da planta. Recentemente, FERREIRA FILHO *et al.* (2000) caracterizaram uma aparentemente nova espécie de *Meloidogyne* ocorrendo em goiabeiras nos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro, causando sintomatologia muito similar à observada em Pernambuco.

Em oliveira, *M. incognita* e *M. javanica* reduziram drasticamente o crescimento de plântulas das cultivares Ascolano e Sevillano em estudos de casa de vegetação; a cultivar Manzanillo foi apenas levemente afetada, apresentando reação de tolerância. Muitas galhas bem visíveis foram incitadas, principalmente nas extremidades das raízes, a partir de onde eram emitidas novas radículas. As três cultivares foram resistentes a *M. arenaria* e *M. hapla* (LAMBERTI & BAINES, 1969). No Egito, estudo semelhante envolvendo uma cultivar não identificada confirmou a oliveira como boa hospedeira de *M. javanica*, proporcionando taxa de crescimento populacional de nove vezes; todavia, as galhas observadas eram muito pequenas e o comportamento foi de tolerância, com pequena redução no crescimento das plantas inoculadas.

Nos casos de frutíferas do gênero *Rubus*, amoreira-preta e framboeseira, os raros relatos limitam-se a menções a presença de galhas nas raízes, que poderiam estar ligadas ao menor desenvolvimento das plantas atacadas, mas sem aferição criteriosa dos danos causados (STEINBERG, 1989; McELROY, 1991).

Tendo em vista a evidente carência de maior conhecimento a respeito da relação entre os nematóides de galhas do gênero *Meloidogyne* e frutíferas de clima subtropical e temperado e a recente estratégia de diversificação implementada em relação às cultivares de porta-enxertos utilizadas no Brasil, com a introdução de muitos genótipos novos, afigura-se prudente caracterizá-los quanto à reação a esses importantes nematóides. Portanto, com base no exposto, objetivou-se neste trabalho verificar o comportamento (resistência / suscetibilidade) de genótipos de onze frutíferas de interesse econômico frente a *Meloidogyne incognita* raça 2 e *M. javanica* sob condições controladas.

MATERIAL E MÉTODOS

Os materiais genéticos utilizados, bem como as respectivas origens, encontram-se na Tabela 1. Nos casos dos genótipos ‘GF 677’, ‘G x N 9’, ‘G x N 15’, ‘G x N 22’, ‘Tsukuba 1’, ‘Tsukuba 2’, ‘Tsukuba 3’, ‘MM 9’, ‘MM 106’ e ‘Marubakaido’, utilizaram-se estacas enraizadas por meio de hormônio (ácido indol butírico). Estacas herbáceas de ponteiro de ‘Ébano’ e ‘Boisenberry’ foram enraizadas em vermiculita esterilizada, sem uso de hormônios. Para as demais frutíferas, utilizaram-se sementes oriundas de frutos colhidos de uma única planta, tratadas com fungicida (Thiran 70%). Germinaram-se sementes das cultivares de nêspera e nogueira-macadâmia em vasos plásticos contendo substrato (solo e areia, 1:1) esterilizado por brometo de metila (150 mL / m³). As demais foram germinadas pelo método da quebra de dormência (BARBOSA *et al.*, 1987).

Após o transplante individual em copos plásticos com capacidade para 0,5 litros de substrato esterilizado, as plântulas permaneceram em telado por um período médio de 30 dias. Em seguida, foram inoculadas, individualmente, com 5.000 ovos de cada espécie de nematóide. Tais ovos foram extraídos de tomates ‘Rutgers’ previamente infectados com populações de *M. incognita* raça 2 e de *M. javanica* obtidas respectivamente de raízes de pessegueiro ‘GF 677’, oriundas de Brotas (SP), e tomateiro ‘Carmen’, de Monte Mór (SP).

Conduziram-se dois experimentos sob condições de casa de vegetação (temperatura monitorada para não exceder a 32° C) em delineamento inteiramente casualizado, sendo o de *M. incognita* com 28 tratamentos e o de *M. javanica* com 30, representados pelos genótipos de frutíferas, ambos com 8 repetições. A parcela constituiu-se de recipiente plástico contendo uma planta. Tomateiros ‘Rutgers’ foram também inoculados para verificação da viabilidade dos inóculos utilizados.

Tabela 1 - Espécie botânica, cultivar e origem dos materiais propagativos estudados.

Espécie botânica	Cultivar	Origem
<i>Chaenomeles japonica</i> Lindl. (marmeleiro do Japão)		FEC
<i>Eriobotrya japonica</i> Lindley (nespereira)	Mizuho, Néctar de Cristal, Parmogi e Precoce de Campinas	EEJd
<i>Macadamia integrifolia</i> Maiden e Betché (nogueira-macadâmia)	Kakedo, Keaudo, Keauhou, Keaumi e Waialua	EEJd
<i>Malus x domestica</i> Borkh. (macieira)	M-9 e MM-106	EEC
<i>Malus prunifolia</i> (Willd.) Borkh. (macieira)	Marubakaido	EEC
<i>Olea europaea</i> L. (oliveira)	Arbequina	AT
<i>P. x Mume</i> Siebold & Zucc. (umezeiro)		EEJd
<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch (pessegueiro)	Okinawa, Tsukuba 1, Tsukuba 2 e Tsukuba 3	EEJd e FC
<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch (pessegueiro) x	GF-677, GxN 9, GxN 15, GxN 22	AT
<i>P. dulcis</i> (Mill.) Webb (amendoeira)		
<i>Psidium guajava</i> L. (goiabeira)	Kumagai, Paluma e Sassaoka	EEJd
<i>Pyrus calleryana</i> Decaisne (pereira oriental)	Taiwan Nashi-C	CF
<i>Pyrus communis</i> L. (pereira comum)	D'água	NPMSB
<i>Rubus</i> sp. (amoreira-preta)	Ébano	NPMSB
<i>Rubus idaeus</i> L. (framboeseira)	Boisenberry	SN

AT: Agromilhora Taperão Ltda. (Brotas, SP); CF: Centro de Fruticultura – IAC (Campinas, SP); EEJd: Estação Experimental de Jundiá – IAC (Campinas, SP); EEC: Estação Experimental de Caçador – EPAGRI (Caçador, SC); FC: Fruticultura Cristal (Atibaia, SP); FEC: Fazenda Experimental de Caldas - EPAMIG (Caldas, MG); NPMSB: Núcleo de Produção de Mudanças de São Bento do Sapucaí – CATI (São Bento do Sapucaí, SP); SN: Sítio Natal (Campos do Jordão, SP).

Realizaram-se adubações quinzenais com fertilizante líquido Ouro Verde (20 mL / planta da solução preparada, ou seja, 8 mL da solução concentrada 6-6-8 / 2 L de água). As regas foram feitas sempre que necessário.

Aos 120 dias da inoculação, desenvasaram-se as plantas e separaram-se os sistemas radiculares da parte aérea com tesoura. As raízes foram lavadas sob água corrente e deixadas para secar por 30 minutos à sombra, determinando-se os valores de massa fresca. Subseqüentemente, foram submetidas à coloração com phloxine B (TAYLOR & SASSER, 1978) e contaram-se os números de galhas e de massas de ovos, obtendo-se os índices de galhas (IG) e massa de ovos (IMO). Para determinar o número de nematóides (ovos + juvenis de segundo estágio) no sistema radicular (NSR) e por grama de raiz (NGR), processaram-se os sistemas radiculares pela técnica do liquidificador aliada à flutuação em centrífuga (COOLEN & D'HERDE, 1972) e procederam-se às estimativas em lâmina de Peters ao microscópio.

Instalaram-se bio-ensaios com as cultivares de goiabeira e oliveira a fim de confirmar as respostas verificadas nos experimentos. Para isso, estacas enraizadas das quatro cultivares foram transplantadas, individualmente, para recipientes plásticos contendo 1,8L de substrato infestado contendo em média 20.000 juvenis de segundo estágio do nematóide. Um bio-ensaio foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos / cultivares e quatro repetições para cada espécie de nematóide.

Avaliaram-se os IG e IMO de cada planta, aos 120 dias do transplante, seguindo a mesma metodologia dos experimentos anteriores.

A caracterização das reações (resistência / suscetibilidade) foi baseada na escala proposta por TAYLOR & SASSER (1978), onde considera-se resistente o genótipo com valores médios de IG e IMO menores do que 2,0.

Analísaram-se estatisticamente os dados aplicando-se o teste F na análise da variância e o teste de Tukey no caso de pelo menos duas médias de tratamentos diferirem entre si.

RESULTADOS

Todas os genótipos testados reagiram como resistentes a *M. incognita* raça 2 e *M. javanica*, à exceção de 'GF 677', considerado *a priori* como padrão de suscetibilidade (Tabelas 2 e 3). Nessa cultivar, obtiveram-se IG e IMO iguais a 5 e 2,7 para *M. incognita* e 5 e 3,3 para *M. javanica*, respectivamente. Tomateiros 'Rutgers' inoculados proporcionaram valores de IG e IMO iguais a 5, demonstrando a viabilidade dos inóculos empregados.

No experimento com *M. incognita*, não se encontrou nenhuma galha ou massa de ovos nas demais frutíferas. Entretanto, observaram-se reduzidos níveis de reprodução para certas cultivares, diferentes estatisticamente. Para NSR e NGR, 'GF677' diferiu de todos os demais tratamentos, com taxa de crescimento

Tabela 2—Índice de galhas (IG) e de massas de ovos (IMO), número de nematóides no sistema radicular (NSR) e por grama de raiz (NGR) e reação (R) de *Meloidogyne incognita* raça 2 em genótipos de frutíferas de clima subtropical e temperado aos 120 dias após a inoculação de 5.000 ovos por planta em 0,5 litros de solo.

Cultivares	IG	IMO	NSR ¹	NGR ¹	Reação ²
GF 677 ³	5	2,7	15.409,5 a	946,8 a	S
Precoce de Campinas	0	0	206,1 b	62,4 b	R
Keauhou	0	0	190,0 b	43,3 b c	R
Tsukuba 3	0	0	189,6 b	23,8 b c d	R
Mizuho	0	0	111,8 b c	71,9 b	R
Okinawa ⁴	0	0	82,5 b c d	14,9 b c d e	R
Ébano	0	0	57,3 c d e	10,0 d e f	R
Japão	0	0	52,1 d e	27,0 c d e f	R
Kumagai	0	0	49,1 b c d e	17,1 b c d e	R
G x N 22	0	0	39,8 e	11,4 d e f	R
G x N 9	0	0	29,6 d e	7,0 e f	R
Keaumi	0	0	27,6 e	4,5 f g	R
Waialua	0	0	21,3 e	8,6 d e f	R
G x N 15	0	0	0 f	0 g	R
Tsukuba 2	0	0	0 f	0 g	R
Tsukuba 1	0	0	0 f	0 g	R
Arbequina	0	0	0 f	0 g	R
Sassaoka	0	0	0 f	0 g	R
Boisenberry	0	0	0 f	0 g	R
Umê	0	0	0 f	0 g	R
Paluma	0	0	0 f	0 g	R
Kakedo	0	0	0 f	0 g	R
Parmogi	0	0	0 f	0 g	R
Néctar de Cristal	0	0	0 f	0 g	R
M 9	0	0	0 f	0 g	R
MM 106	0	0	0 f	0 g	R
Maruba	0	0	0 f	0 g	R
Taiwan Nashi - C	0	0	0 f	0 g	R

¹Médias originais seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si estatisticamente (Tukey 5%) (dados transformados em log x + 1 na análise)

²R= resistência; S= suscetibilidade

³Referência de suscetibilidade

⁴Referência de resistência

populacional (Pf/ Pi) da ordem de até três vezes. As seguintes cultivares tiveram valores decrescentes de NSR e NGR: Precoce de Campinas, Keauhou, Tsukuba-3, Mizuho, Okinawa, Ébano, Japão, Kumagai, G x N 22, G x N 9, Keaumi e Waialua. Nessas cultivares, as médias variaram de 206,1 a 21,3 (NSR) e 62,4 a 8,6 (NGR). Não se obtiveram nematóides nas demais frutíferas avaliadas.

Semelhanças ocorreram no experimento com *M. javanica*, em que 'GF 677' reagiu como bom hospedeiro do nematóide e também se diferenciou estatisticamente dos demais genótipos. Verificaram-se galhas e massas de ovos em genótipos de diferentes frutíferas. Além de 'GF 677', todos os demais *Prunus*, exceto umezeiro, apresentaram galhas e massas de ovos, com os IG e IMO variando de 1,3 e 0,8 para 'G x N 22' a 3,8 e 2,4 para 'Tsukuba 2'. O porta-enxerto tido como padrão de resistência, 'Okinawa', apresentou IG consideravelmente alto (3,8), porém nenhuma massa de

ovos foi encontrada nas raízes. Fato semelhante ocorreu com 'Boisenberry' e 'Arbequina', nas quais se verificaram galhas ocasionais (IG = 0,6 e 0,4), mas não apresentaram massas de ovos. Encontraram-se nematóides (NSR e NGR) em outros nove genótipos: 'G x N 15', 'Tsukuba 2', 'Tsukuba 1', 'Arbequina', 'Sassaoka', 'Boisenberry', 'Umê', 'Paluma' e 'Kakedo', além de 'GF 677' e dos citados no outro experimento. Os maiores valores de NSR e NGR foram 801,3 e 146,7 para 'G x N 9' e os menores 2,5 e 0,6 para 'Okinawa'. Nos demais genótipos não se encontraram nematóides após 120 dias da inoculação.

DISCUSSÃO

Como esperado, o porta-enxerto espanhol 'GF 677', que em vários experimentos anteriores desenvolvidos em países estrangeiros respondeu como

Tabela 3—Índice de galhas (IG) e de massas de ovos (IMO), número de nematóides no sistema radicular (NSR) e por grama de raiz (NGR) e reação (R) de *Meloidogyne javanica* em genótipos de frutíferas de clima temperado aos 120 dias após a inoculação de 5.000 ovos por planta em 0,5 litros de solo.

Cultivares	IG	IMO	NSR ¹	NGR ¹	Reação ²
GF 677 ³	5,0	3,3	14588,3 a	945,2 a	S
G x N 9	3,3	1,4	801,3 b	146,7 b	R
G x N 15	2,5	1,5	557,5 b c d	142,5 b c	R
Tsukuba 2	3,8	2,4	313,8 b c	42,9 b c d	R
Tsukuba 1	3,3	1,3	200,0 b c d	28,3 b c d	R
Keaumi	0	0	187,5 b c d e	43,7 b c d e	R
G x N 22	1,3	0,8	92,5 b c d e f	28,6 b c d e f	R
Tsukuba 3	2,5	0,9	102,5 b c d	13,1 b c d e f	R
Keauhou	0	0	90,0 b c d e f g	13,6 b c d e f g	R
Arbequina	0,4	0	86,3 b c d e	29,0 b c d	R
Waialua	0	0	80,0 c d e f g h	13,4 c d e f g	R
Mizuho	0	0	78,8 d e f g h i	50,8 c d e f g	R
Japão	0	0	66,3 d e f g h i	34,8 c d e f g	R
Ébano	0	0	61,3 d e f g h i	8,4 d e f g	R
Kumagai	0	0	21,3 f g h i	2,6 f g	R
Sassaoka	0	0	15,0 f g h i	2,4 f g	R
Boisenberry	0,6	0	8,8 e f g h i	9,5 d e f g	R
Precoce de Campinas	0	0	8,8 f g h i	6,0 e f g	R
Umê	0	0	6,3 g h i	1,4 f g	R
Paluma	0	0	3,8 g h i	0,6 g	R
Kakedo	0	0	3,8 g h i	0,6 g	R
Okinawa ⁴	3,8	0	2,5 h i	0,6 g	R
D'água	0	0	0 i	0 g	R
Keaudo	0	0	0 i	0 g	R
Parmogi	0	0	0 i	0 g	R
Néctar de Cristal	0	0	0 i	0 g	R
M 9	0	0	0 i	0 g	R
MM 106	0	0	0 i	0 g	R
Maruba	0	0	0 i	0 g	R
Taiwan Nashi - C	0	0	0 i	0 g	R

¹Médias originais seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si estatisticamente (Tukey 5%) (dados transformados em log x +1 na análise)

²R= resistência; S= susceptibilidade

³Referência de susceptibilidade

⁴Referência de resistência

suscetível e tem até sido utilizado como referência de susceptibilidade a *Meloidogyne* (PINOCHET *et al.*, 1989; 1996; MARULL *et al.*, 1994), reagiu da mesma forma no presente estudo. Assim, é possível recomendá-lo para uso em avaliações futuras de resistência de porta-enxertos de *Prunus* no Brasil. Por outro lado, na maioria dos trabalhos citados na literatura internacional, adotou-se 'G x N 15' como referência de resistência. Os resultados ora obtidos demonstram que tanto 'Okinawa' quanto 'G x N 15' são passíveis de emprego para essa finalidade, apesar dos eventuais nematóides encontrados em suas raízes na avaliação final. Em 'Okinawa', formaram-se galhas quando inoculado com *M. javanica*, resultado também encontrado por PHILIS (1989). Isso evidencia que os nematóides (juvenis J2) penetram nas raízes e apresentam desenvolvimento inicial, porém acabam mor-

rendo precocemente devido ao mecanismo de resistência da planta, como demonstrado por MALO (1967) em 'Okinawa' e por MARULL *et al.* (1994) em 'G x N 9'. Portanto, só avaliar o número ou o índice de galhas não é suficiente para caracterizar um genótipo de frutífera quanto a resistência à *Meloidogyne*. É necessário avaliar a reprodução do nematóide. Todos os *Prunus*, à exceção de umezeiro, apresentaram galhas e massas de ovos quando infestados com *M. javanica* e não com *M. incognita*. Esse fato demonstra tendência a uma maior adaptação parasítica de *M. javanica* nessas frutíferas do que *M. incognita*, apesar dos baixos níveis de reprodução.

Com relação às pereiras, às macieiras e ao marmeleiro, os resultados estão de acordo com os obtidos por TUFTS & DAY (1934) e PINOCHET *et al.* (1990), confirmando a condição de hospedeiros altamente

desfavoráveis de tais genótipos aos nematóides incluídos no estudo.

Já os resultados obtidos com as cultivares de goiaba foram conflitantes com os encontrados na literatura, em particular a observação de MOURA & MOURA (1989). Estes autores relataram que pomar de goiabeiras (cultivar não referida), instalado em área de antigo canavial recém-erradicado no interior do estado de Pernambuco, foi dizimado em razão de severíssimo ataque por nematóide de galhas identificado como *M. incognita* raça 2, observando-se curiosa sintomatologia caracterizada tanto pela ocorrência de galhas típicas como por intensa necrose radicular, resultante de decomposição do córtex; das galhas formadas, obtiveram-se todos os estádios de desenvolvimento, indicando reprodução do parasito. No presente trabalho, pouquíssimos exemplares de *M. javanica* foram extraídos das raízes das três cultivares avaliadas e, no caso de *M. incognita*, só de Kumagai; não se observaram galhas aos 120 dias da inoculação. E os bio-ensaios realizados, envolvendo transplântio de estacas enraizadas das três cultivares em solo altamente infestado com ambas as espécies, confirmaram os resultados anteriores. A discrepância pode estar associada às cultivares incluídas nos diferentes estudos ou, mais possivelmente, ao fato de se tratarem de espécies distintas de *Meloidogyne* envolvidas nos dois casos. Nesse sentido, afigura-se bem possível que a população do relato de Pernambuco seja a mesma que tem causado apreciáveis perdas recentemente em pomares paulistas e fluminenses e que foi considerada diferente de *M. incognita*, constituindo, ao que tudo indica, uma nova espécie (FERREIRA FILHO et al., 2000).

Com relação à reação de resistência da oliveira 'Arbequina' aos dois nematóides ora verificada, também houve discordância em relação aos poucos dados disponíveis na literatura (DIAB & EL-ERAKI, 1968; LAMBERTI & BAINES, 1969). Nesse caso, a discrepância está associada, ao que tudo indica, ao emprego de diferentes cultivares nos diversos estudos, pois, conforme a cultivar considerada, ocorreram claras diferenças nos resultados dos trabalhos em relação à formação ou não de galhas e ao tamanho e localização delas nos sistemas radiculares, bem como à intensidade da redução no crescimento das plantas inoculadas.

A presença de reduzidos números de galhas e nematóides nas raízes da framboeseira e da amoreira-preta demonstrou que nenhuma das duas espécies conseguiu parasitar as cultivares estudadas. Os resultados concordam com dados anteriores de que a framboeseira não é boa hospedeira de *Meloidogyne*, à exceção de *M. hapla* (McELROY, 1991; TRUDGILL, 1991; ESNARD & ZUCKERMAN, 1998). É possível que as galhas encontradas nessa frutífera por CARVALHO (1951) e também as citadas por STEINBERG (1989) fossem devi-

das a *M. hapla*. Avaliações futuras em outras cultivares poderão confirmar isso.

Algumas frutíferas foram testadas pela primeira vez, como amoreira-preta, framboeseira, nogueira-macadâmia, nespereira e umezeiro. Este último genótipo foi apontado como possuidor de altos níveis de resistência a *Meloidogyne* spp. (SHERMAN & LYRENE, 1983), o que foi corroborado pelos resultados ora obtidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABAWI, G.S. & MAI, W.F. Plant parasitic nematodes. In: JONES, A.L. & ALDWICKLE, H.S. (Eds.) *Compendium of Apple and Pear Diseases*. St. Paul: APS Press, 1990. p.70-74.
- BARBOSA, W.; DALL'ORTO, F.A.C.; OJIMA, M.; MARTINS, F.P.; RIGITANO, O. Quebra de dormência das sementes do pêssego porta-enxerto 'Okinawa'. *Agrônomo*, v.39, n.1, p.41-44, 1987.
- CARVALHO, J.C. Nematóides das raízes encontrados em São Paulo. *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, v.20, p.165-172, 1951.
- CASASSA-PADRON, A.N.; CROZZOLI, R.; MATHEUS, J.; BRAVO, V.; MARÍN, M. Efecto del nematodo agallador *Meloidogyne incognita* sobre el crecimiento del guayabo (*Psidium* spp.) em el Estado Zulia, Venezuela. *Nematropica*, v.28, n.2, p.122, 1998.
- COHN, E. & DUNCAN, L.W. Nematode parasites of subtropical and tropical fruit trees. In: LUC, M.; SIKORA, R.A.; BRIDGE, J. (Eds.). *Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture*. Wallingford: CAB International, 1990. p.347-362.
- COOLEN, W.A. & D'HERDE, C.J. *A method for the quantitative extraction of nematodes from plant tissue*. Ghent: State Agriculture Research Center, 1972. 77p.
- DIAB, K.A. & EL-ERAKI, S. Plant parasitic nematodes associated with olive decline in the United Arab Republic. *Plant Dis. Rep.*, v.52, p.150-154, 1968.
- ESNARD, J. & ZUCKERMAN, B.M. Small fruits. In: BARKER, K.R.; PEDERSON, G.; WINDHAM, G.R. (Eds.) *Plant nematode interactions*. Madison: American Society of Agronomy, 1998. p.685-725.
- FERREIRA FILHO, N.C.; SANTOS, J.M. DOS; SILVEIRA, S.F. Caracterização morfológica e bioquímica de uma nova espécie de *Meloidogyne* parasita da goiabeira no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 22., 2000, Uberlândia, MG. *Anais*. Uberlândia: 2000. p.135.
- GOMES, C.B. Problemas causados por nematóides em frutíferas de clima temperado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 23., 2001, Marília, SP. *Anais*. Garça: 2001. p.45-51.
- KWEE, L.T. & CHONG, K.K. *Guava in Malaysia*. Kuala Lumpur: Tropical Press, 1990. p.155-162.
- LAMBERTI, F. & BAINES, R.C. Pathogenicity of four species of *Meloidogyne* on three varieties of olive trees. *J. Nematol.*, v.1, p.111-115, 1969.
- LORDELLO, L.G.E. Contribuição ao conhecimento dos nematóides que causam galhas em raízes de plantas em São Paulo e Estados vizinhos. *An. Esc. Super. Agric. Luiz de Queiroz*, v.21, p.181-218, 1964.

- LOWNSBERY, B.F.; SERR, E.F.; HANSEN, C.J. Deciduous fruit and nut trees. *Calif. Agric.*, v. 13, n.9, p.19-20, 1959.
- MALO, S.E. Nature of resistance of 'Okinawa' and 'Nemaguard' peach to the root-knot nematode *Meloidogyne javanica*. *Proc. Am. Soc. Hortic. Sci.*, v.90, p.39-46, 1967.
- MARULL, J.; PINOCHET, J.; FELIPE, A.; CENIS, J.L. Resistance verification in *Prunus* selections to a mixture of thirteen *Meloidogyne* isolates and resistance mechanisms of a peach-almond hybrid to *M. javanica*. *Fundam. Appl. Nematol.*, v.17, n.1, p.85-92, 1994.
- MCELROY, F.D. Nematode parasites. In: ELLIS, M.A.; CONVERSE, R.H.; WILLIAMS, R.N.; WILLIAMSON, B. *Compendium of raspberry and blackberry diseases and insects*. St. Paul: APS Press, 1991. p.59-62.
- MCSORLEY, R. Nematological problems in tropical and subtropical fruit tree crops. *Nematropica*, v.22, n.1, p.103-116, 1992.
- MENTEN, J.O.; LORDELLO, L.G.; DALL'ORTO, F.A.C.; OJIMA, M.; RIGITANO, O. Resistência do pessegueiro (*Prunus persica* Batsch) aos nematóides *M. incognita* e *M. arenaria*. *Reun. Nematol.*, v.2, p. 165-174, 1977.
- MOURA, R.M. & MOURA, A.M. Meloidoginose da goiabeira: doença de alta severidade no Estado de Pernambuco, Brasil. *Nematol. Bras.* v.13, p.13-19, 1989.
- NYCZEPIR, A.P. Nematode management strategies in stone fruits in the United States. *J. Nematol.*, v.23, p.334-341, 1991.
- NYCZEPIR, A.P. & HALBRENDT, J.M. Nematode pests of deciduous fruit and nut trees. In: EVANS, K.; TRUDGILL, D.J.; WEBSTER, J.M. (Eds.) *Plant parasitic nematodes in temperate agriculture*. Wallingford: CAB International, 1993. p.381-425.
- PHILIS, I. Resistance of peach seedlings to root-knot nematode attack. *Int. Nematol. Netw. Newsl.*, v.6, n.3, p.3-5, 1989.
- PINOCHET, J. Los nematodos em melocotonero. *Frut. Prof.*, n.46, p.35-40, 1992.
- PINOCHET, J.; VERDEJO, S.; MARULL, J. Evaluation of seven *Prunus* rootstocks to three species of *Meloidogyne* in Spain. *Nematropica*, v.19, n.2, p.125-134, 1989.
- PINOCHET, J.; ANGLÈS, M.; DALMAU, E.; FERNÁNDEZ, C.; FELIPE, A. *Prunus* rootstocks evaluation to root-knot and lesion nematodes in Spain. *Suppl. J. Nematol.*, v.28, n.4S, p.616-623, 1996.
- PINOCHET, J.; MARULL, J.; VERDEJO, S.; SOLER, A.; FELIPE, A. Evaluation of rootstocks of plum, damson, pear and quince on the gall nematode, *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) Chitwood. *Bol. Sanidad Vegetal - Plagas*, v.16, n.4, p.717-722, 1990.
- RIGITANO, O.; OJIMA, M.; DALL'ORTO, F.A.C. *Comportamento de novas seleções de pêssego introduzidas da Flórida*. Campinas: Instituto Agronômico, 1975. 12p. (Circular, 46).
- SHERMAN, W.B. & LYRENE, P.M. Improvement of peach rootstock resistant to root-knot nematodes. *Proc. Fla. Stn. Hortic. Soc.*, v.96, p.207-208, 1983.
- STEINBERG, E. *Amora-preta e framboesa*. São Paulo: Ed. Nobel, 1989. 64p.
- TAYLOR, A.L. & SASSER, J.N. *Biology, identification and control of root-knot nematodes (Meloidogyne species)*. Raleigh: North Carolina State University, 1978. 111p.
- TRUDGILL, D.L. Resistance to and tolerance of plant parasitic nematodes in plants. *Annu. Rev. Phytopathol.* v.29, p.167-192, 1991.
- TUFTS, W.P. & DAY, L.H. Nematode resistance of certain deciduous fruit tree seedlings. *Proc. Am. Soc. Hortic. Sci.*, v. 31, p.75-82, 1934.
- WEHUNT, E.J. Nematode parasites of peach and other tree crops. In: NICKLE, W.R. (Ed.) *Plant and Insect Nematodes*. New York: Marcel Dekker, 1984. p.435-455.

Recebido em 26/10/01

Aceito em 14/2/02