

REAÇÃO DE CLONES DE UMEZEIRO (*Prunus mume* Sieb. et Zucc.) E CULTIVARES DE PESSEGUEIRO [*Prunus persica* (L.) Batsch] AO NEMATÓIDE ANELADO *Mesocriconema xenoplax* (Nemata: Criconematidae)¹

NEWTON ALEX MAYER², JAIME MAIA DOS SANTOS³, FERNANDO MENDES PEREIRA⁴

RESUMO - Com o objetivo de avaliar a reação de clones de umezeiro (*Prunus mume* Sieb. et Zucc.) e cultivares de pessegueiro [*Prunus persica* (L.) Batsch] ao nematóide anelado *Mesocriconema xenoplax* (Raski) Loof & de Grise, realizou-se o presente estudo em casa de vegetação do Departamento de Fitossanidade da FCAV/UNESP, Câmpus de Jaboticabal-SP. As plantas foram mantidas em vasos de cerâmica com 6 litros de capacidade, contendo uma mistura de solo e areia (1:1, v/v), previamente autoclavada a 121°C e 1kgf.cm⁻² por 2 horas. Cada planta foi inoculada com 10mL de uma suspensão de 200 *M. xenoplax* por mL. Com os resultados obtidos, após 105 dias da inoculação, pode-se concluir que os Clones 05; 10 e 15 de umezeiro e as cultivares Okinawa e Aurora-1 de pessegueiro são suscetíveis a *M. xenoplax*. A cultivar Aurora-1 apresentou maior Fator de Reprodução (93,06).
Termos para indexação: Frutas de caroço, porta-enxerto, fitonematóide, *Criconemella xenoplax*.

REACTION OF MUME CLONES (*Prunus mume* Sieb. et Zucc.) AND PEACH TREE CULTIVARS [*Prunus persica* (L.) Batsch] TO RING NEMATODE *Mesocriconema xenoplax* (Nemata: Criconematidae)

ABSTRACT - With the objective of evaluating the reaction of mume clones (*Prunus mume* Sieb. et Zucc.) and peach tree cultivars [*Prunus persica* (L.) Batsch] to ring nematode *Mesocriconema xenoplax* (Raski) Loof & de Grise, was conducted the present study at a greenhouse, belonging to the Phytosanitary Department of Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV/UNESP), Jaboticabal Campus, São Paulo State, Brazil. The plants were maintained in ceramic boxes with 6 liters of capacity, contends a soil-sand mixture (1:1, v/v), previously autoclaved at 121°C and 1kgf.cm⁻² for 2 hours. Each plant was inoculated with a 10mL suspension of 200 *M. xenoplax*/mL. With the results, after 105 days of inoculation, was verified that mume Clones 05, 10 and 15 and 'Okinawa' and 'Aurora-1' peach tree cultivars are susceptible to *M. xenoplax*. The cultivar 'Aurora-1' presented larger reproduction factor (93,06).

Index terms: Stone fruits, rootstock, phytonematode, *Criconemella xenoplax*.

INTRODUÇÃO

Mesocriconema xenoplax (Raski) Loof & de Grise [= *Criconemella xenoplax* (Raski) Luc & Raski], também denominado nematóide anelado, é um ectoparasita de raízes de plantas largamente distribuído nas Américas do Norte e do Sul, Europa, África, Austrália, Índia e Japão (Williams, 1972) e possui uma ampla faixa de hospedeiros em diversas famílias de plantas (Westcott et al., 1994). Em frutíferas do gênero *Prunus*, o fitonematóide é daninho para damasqueiros, cerejeiras, ameixeiras e, principalmente, pessegueiros (Nyczepir, 1991).

Em pomares de pessegueiro nos Estados Unidos, *M. xenoplax* é considerada a espécie de fitonematóide mais importante economicamente, sendo predominante nos Estados de Nova Jersey, Califórnia, Geórgia e Carolina do Sul (Nyczepir, 1991). A ocorrência é mais comum em solos arenosos, onde a vida útil dos pomares é menor quando comparada aos conduzidos em solos argilosos (Ritchie & Clayton, 1981).

Mesocriconema xenoplax provoca necroses nas radículas de pessegueiros e reduz sua quantidade e volume; reduz a altura das plantas, a massa seca e o diâmetro do tronco; retarda o crescimento da planta, reduz a matéria fresca da planta inteira e o número de frutos produzidos (Lownsbey et al., 1977; Nyczepir et al., 1988). Em ameixeiras, Mojtahedi & Lownsbey (1975) observaram que o nematóide promoveu o escurecimento e a destruição dos tecidos corticais das raízes, a redução da massa de raízes, bem como a redução dos níveis de nitrogênio, fósforo e potássio nas folhas de 'Marianna 2624', além da elevação do estresse hídrico das folhas, provavelmente resultantes do inadequado funcionamento das raízes.

Existem evidências de que *M. xenoplax* interfere na fisiologia da planta hospedeira, altera os níveis de citocinina, aumenta os níveis de clorofila nas folhas e retarda a senescência das folhas no outono (Nyczepir & Wood, 1988). O rápido aumento da população do nematóide

promove aumentos na concentração de ácido indolacético nos ramos, altera a fisiologia do ácido abscísico e da dormência, fazendo com que a planta perca o mecanismo de resistência ao frio (Nyczepir & Lewis, 1980). Nos Estados Unidos, a ocorrência de uma complexa síndrome que provoca a morte de pessegueiros, denominada PTSL ("Peach Tree Short Life"), é relacionada à patogenicidade de *M. xenoplax* (Nyczepir et al., 1983; Reilly et al., 1986). No Sul do Brasil, esta doença também assume grande importância, sendo denominada "morte precoce dos pessegueiros". Carneiro et al. (1993), amostrando pessegueiros em 20 pomares na Encosta do Sudeste do Rio Grande do Sul, constataram que *M. xenoplax* esteve presente em 100% das amostras e que houve correlação positiva com os sintomas da doença. Em Santo Antônio do Pinhal-SP, Monteiro et al. (1990) detectaram a presença do nematóide em pessegueiros enxertados na cv. Okinawa, com sintomas semelhantes aos de PTSL.

Não são conhecidas fontes de resistência a *M. xenoplax* em porta-enxertos para pessegueiro, nem mesmo em algumas cultivares-copa (Mojtahedi & Lownsbey, 1975; Nyczepir, 1991; Westcott et al., 1994; Carneiro et al., 1998), o que reforça ainda mais a necessidade de estudos envolvendo novos materiais compatíveis. Na FCAV/UNESP, Câmpus de Jaboticabal-SP, estão sendo realizadas pesquisas com o umezeiro (*Prunus mume* Sieb. et Zucc.), visando à utilização como porta-enxerto para pessegueiro, sendo que uma das etapas envolve estudos de reação a fitonematóides de importância para a cultura do pessegueiro. De acordo com Sherman & Lyrene (1983), o umezeiro apresenta altos níveis de resistência a nematóides de galhas, o que foi comprovado posteriormente para *Meloidogyne incognita* e para *M. javanica* (Rossi et al., 2002; Mayer et al., 2003). Entretanto, não foram encontradas referências na literatura sobre a reação do umezeiro a *M. xenoplax*.

Assim sendo, o objetivo do presente estudo foi avaliar a reação de clones de umezeiro e cultivares de pessegueiro a *Mesocriconema xenoplax*, em condições de casa de vegetação.

¹ (Trabalho 182/2004). Recebido: 15/11/2004. Aceito para publicação: 04/04/2005. Apoio financeiro: FAPESP. Parte da Tese de Doutorado do primeiro autor.

² Eng. Agr., Dr. FCAV/UNESP, Departamento de Produção Vegetal - Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane s/n, CEP 14884-900, Jaboticabal-SP. e-mail: mayersul@yahoo.com.br.

³ Eng. Agr., Professor Assistente Doutor, Nematologista, Departamento de Fitossanidade da FCAV/UNESP, Câmpus de Jaboticabal-SP. e-mail: jmsantos@fcav.unesp.br.

⁴ Eng. Agr., Dr., Professor Voluntário do Departamento de Produção Vegetal da FCAV/UNESP, Câmpus de Jaboticabal-SP. e-mail: fmendes@fcav.unesp.br.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas amostras de solo da rizosfera de um pomar comercial de pessegueiro cv. Cerrito, infestadas com *Mesocriconema xenoplax*, no Município de Pelotas-RS, no verão de 2000, onde, aproximadamente, 10% das plantas apresentavam o sintoma de “morte precoce do pessegueiro”. O pomar era formado com porta-enxertos obtidos a partir de caroços de diversas cultivares provenientes de uma indústria de conservas e, portanto, de identidade desconhecida. As amostras de solo foram levadas ao Laboratório de Nematologia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV), Universidade Estadual Paulista (UNESP), Câmpus de Jaboticabal-SP, onde foi realizada a extração dos nematóides segundo a técnica de Jenkins (1964) e a identificação da espécie com base nos caracteres morfológicos (Williams, 1972; Mayer & Santos, 2001). A suspensão dos nematóides foi utilizada para inoculação de plantas de um ensaio preliminar, conduzido em 2001. Em função do aumento do nível inicial de inóculo observado, a população de *M. xenoplax* foi mantida em vasos contendo os Clones 05; 10 e 15 de umezeiro em casa de vegetação, para posterior utilização como inóculo.

Entre os meses de agosto e novembro de 2001, enraizaram-se estacas herbáceas dos Clones 05; 10 e 15 de umezeiro e da cv. Okinawa de pessegueiro, em vermiculita, sob condições de câmara de nebulização intermitente. Foram também obtidas plântulas de pessegueiro da cv. Aurora-1 por germinação de sementes. Para a condução do experimento, utilizaram-se vasos de cerâmica de 6,0 litros de capacidade, contendo uma mistura de solo e areia (1:1, v/v), previamente autoclavada a 121°C e 1kgf.cm⁻² por 2 horas. Os vasos permaneceram em casa de vegetação, pertencente ao Departamento de Fitossanidade da FCAV/UNESP, Câmpus de Jaboticabal-SP. As estacas enraizadas e as plântulas da cv. Aurora-1 foram transplantadas para os vasos contendo substrato desinfestado, sendo irrigadas diariamente. Não foi realizada a poda das raízes.

A partir das plantas de umezeiro já infectadas com o nematóide, amostras do substrato foram coletadas e processadas pela técnica de Jenkins (1964). A suspensão obtida foi ajustada para 200 *M. xenoplax* por mL, por meio de diluições, e utilizada como inóculo. Aos 60 dias após o transplante para os vasos, nove plantas de cada genótipo foram inoculadas, individualmente, com 10mL da suspensão, aplicados com pipeta automática em quatro orifícios de 3cm de profundidade, equidistantes entre si, no substrato ao redor da base das plantas. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com 5 tratamentos (Clones 05; 10 e 15 de umezeiro e cultivares Okinawa e Aurora-1 de pessegueiro) e 9 repetições, sendo cada parcela constituída de um vaso contendo uma planta.

Transcorridos 105 dias após a inoculação, a parte aérea das plantas foi eliminada com tesoura de poda, colocando-se o substrato e o sistema radicular sobre uma mesa coberta com plástico. Os sistemas radiculares foram imersos em um balde com água limpa por duas vezes para a remoção do substrato aderido e deixados para secar à sombra por 15 minutos. Em seguida, foram recolhidos em sacos plásticos

identificados e mensurada a massa fresca do sistema radicular. O substrato de cada vaso foi homogeneizado manualmente e retirada uma amostra de 400g, aproximadamente, sendo as amostras acondicionadas em sacos plásticos e armazenadas em geladeira. Todas as amostras foram processadas em tempo inferior a 48 horas após a coleta. A partir das amostras do substrato, processadas de acordo com Jenkins (1964), foram mensuradas as variáveis número de *M. xenoplax* por 100cm³ e por 6L de substrato (volume total do vaso). Das raízes coletadas, foi obtido o número de *M. xenoplax* por 10g de raízes (Coolen & D’Herde, 1972) e por sistema radicular. Posteriormente, foi estimado o número de *M. xenoplax* total por parcela (substrato + sistema radicular). Os dados foram transformados para Log (x + 1) e submetidos à análise de variância, pelo teste F. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. O Fator de Reprodução foi obtido para cada genótipo com base no número de *M. xenoplax* por parcela, e a definição da reação foi atribuída de acordo com Cook & Evans (1987).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores obtidos nas variáveis analisadas são apresentados na Tabela 1. Para a variável número de *M. xenoplax* por 100cm³ de substrato, houve diferença estatística significativa entre os genótipos estudados, sendo que a cv. Aurora-1 apresentou o nível mais elevado de população (3.091,1) após 105 dias da inoculação, sendo superior estatisticamente às demais. As mesmas diferenças foram observadas para o número de *M. xenoplax* por 6 litros de substrato. Salienta-se, entretanto, que as populações observadas nos clones de umezeiro e na cv. Okinawa, embora inferiores à ‘Aurora-1’, também são consideradas altas infestações. Em pomares comerciais de pessegueiro na Carolina do Sul, o nível de dano econômico para este nematóide é de 50 *M. xenoplax*/100cm³. Usualmente, nesse nível de população ou acima dele, o controle químico é recomendado (Nyczepir, 1991). Em levantamentos nematológicos no Rio Grande do Sul, Carneiro et al. (1993) verificaram que *M. xenoplax* foi a única espécie que se correlacionou positivamente com pessegueiros sadios e com sintomas intermediários da “morte precoce dos pessegueiros”. Para estes autores, populações iguais ou superiores a 1.000 *M. xenoplax*/100cm³ de solo causaram os sintomas da doença.

Para a variável número de *M. xenoplax*/10g de raízes, também houve diferença estatística significativa entre os genótipos, sendo que, na cv. Okinawa, foi observado o menor nível populacional final. As mesmas diferenças foram encontradas no número de *M. xenoplax* por sistema radicular. Este fato pode estar relacionado às características das radículas da ‘Okinawa’ (mais finas) e que, no momento da lavagem em água, pode ter facilitado o desprendimento dos nematóides. Observou-se também que as cultivares de pessegueiro apresentavam maior massa fresca de raízes em relação aos clones de umezeiro. A maior disponibilidade de alimento pode influenciar na taxa de reprodução do nematóide se o genótipo for suscetível. Entretanto, se o genótipo for

TABELA 1 - Reação de clones de umezeiro (*Prunus mume* Sieb. et Zucc.) e cultivares de pessegueiro [*Prunus persica* (L.) Batsch.] a uma população inicial de 2.000 *Mesocriconema xenoplax*, aos 105 dias após a inoculação. Jaboticabal-SP, maio de 2002.

Genótipo	Substrato		Raízes		Substrato + raízes	FR	Reação
	nº <i>M.xenoplax</i> /100cm ³	nº <i>M.xenoplax</i> /6 litros	nº <i>M.xenoplax</i> /10g	nº <i>M.xenoplax</i> /sist.radicular	nº <i>M.xenoplax</i> /parcela		
Clone 05	1.219,1 b	73.146,7 b	240,0 a	894,4 a	74.041,1 b	37,02	S
Clone 10	1.316,4 b	78.987,7 b	276,9 a	1.193,7 a	80.180,3 b	40,09	S
Clone 15	822,7 b	49.360,0 b	159,6 a	544,9 a	49.904,9 b	24,95	S
Okinawa	897,3 b	53.840,0 b	7,1 b	65,8 b	53.905,8 b	26,95	S
Aurora-1	3.091,1 a	185.467,7 a	84,0 a	663,7 a	186.130,4 a	93,06	S
F	8,91 **	9,27 **	15,18 **	9,53 **	9,29 **	-	-
CV (%)	8,13	4,98	30,09	29,75	4,96	-	-

** significativo ao nível de 1% de probabilidade. Médias seguidas por letras distintas, na mesma coluna, diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. FR = Fator de Reprodução; S = Suscetível.

resistente, a maior massa de raízes não influencia na reprodução, pois a resistência, medida pelo Fator de Reprodução, é controlada geneticamente. Desta forma, a distribuição das raízes (pivotante ou fasciculada) no perfil também não determina a resistência ou suscetibilidade dos genótipos. Segundo Nyczepir et al. (1988), *M. xenoplax* reproduziu-se em porta-enxertos 'Nemaguard' e reduziu o volume de raízes, a altura das plantas e a massa seca do tronco após seis meses, comparado com a testemunha não inoculada.

No número de *M. xenoplax* por parcela, observa-se nível médio da população maior na cv. Aurora-1, demonstrando ser um hospedeiro mais favorável à reprodução do nematóide, em relação aos demais genótipos. Desta forma, a cv. Aurora-1 pode ser recomendada como planta hospedeira para produção de inóculo de *M. xenoplax*, bem como pode ser incluída em experimentos futuros com esse nematóide, visando à aferição da viabilidade do inóculo. Não houve diferenças estatísticas entre 'Okinawa' e os clones de umezeiro para o número de *M. xenoplax* por parcela, nem mesmo entre os três clones de umezeiro.

Todos os genótipos estudados tiveram Fator de Reprodução (FR) > 1, conforme os dados da Tabela 1, indicando que são suscetíveis a *M. xenoplax*. Nyczepir (1991) já havia relatado ausência de fontes de resistência para *M. xenoplax* em *Prunus* spp., embora tolerância parcial tenha sido detectada no porta-enxerto 'Lovell'. No Rio Grande do Sul, Carneiro et al. (1998) estudaram a reação de dez porta-enxertos de *Prunus* spp. ao nematóide anelado, sendo que todos eles foram classificados como hospedeiros favoráveis. Segundo estes autores, os porta-enxertos 'Okinawa' e 'Capdeboscq', os mais recomendados no Brasil, encontraram-se entre os mais suscetíveis, com fatores de reprodução (FR) iguais a 7,65 e 5,19, respectivamente. Westcott et al. (1994), avaliando a reação de 410 diferentes acessos de *Prunus* spp. a *M. xenoplax*, concluíram que todos foram suscetíveis, o que evidencia a grande faixa de hospedeiros da espécie e a dificuldade em se detectarem fontes de resistência, visto que foram estudadas 266 cultivares de pessegueiro, 66 híbridos interespecíficos e diversas cultivares pertencentes a 25 espécies de *Prunus*.

CONCLUSÕES

No presente estudo, os dados obtidos evidenciam que:

1. Os Clones 05; 10 e 15 de umezeiro e as cultivares Okinawa e Aurora-1 de pessegueiro são suscetíveis a *Mesocriconema xenoplax*.
2. A cultivar Aurora-1 apresenta o maior Fator de Reprodução dentre os genótipos estudados.

REFERÊNCIAS

CARNEIRO, R.M.D.G.; FORTES, J.F.; ALMEIDA, M.R.A. Associação de *Criconebella xenoplax* com a morte do pessegueiro no Rio Grande do Sul. **Nematologia Brasileira**, Campinas, v.17, n.2, p.122-131, 1993.

CARNEIRO, R.M.D.G.; CAMPOS, A.D.; PEREIRA, J.F.M.; RASEIRA, M. do C.B. Avaliação de porta-enxertos de *Prunus* quanto à suscetibilidade ao nematóide anelado e ao conteúdo de enzimas fenol oxidases. **Nematologia Brasileira**, Campinas, v.22, n.1, p. 32-38, 1998.

COOK, R.; EVANS, K. Resistance and tolerance. In: BROWN, R.H.; KERRY, B.R. (Ed.). **Principles and practice of nematode control in crops**. New York: Academic Press, 1987. p.179-231.

COOLEN, W.A.; D'HERDE, C.J. **A method for the quantitative extraction of nematodes from plant tissue**. Genth: Belgium State Agricultural Research Center, 1972. 77p.

JENKINS, W.R. A rapid centrifugal flotation technique for separating nematodes from soil. **Plant Disease Reporter**, St Paul, v.48, n.9, p.692-5, 1964.

LOWNSBERY, B.F.; ENGLISH, H.; NOEL, G.R.; SCHICK, F.J. Influence of Nemaguard and Lovell rootstocks and *Macroposthonia xenoplax* on bacterial canker of peach. **Journal of Nematology**, Lakeland, v.9, n.3, p.221-224, 1977.

MAYER, N.A.; SANTOS, J.M. dos. Morfometria de uma população de *Mesocriconema xenoplax* RASKI, 1952 coletada em um pomar de pessegueiro no sul do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 23., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBN, 2001. p. 113.

MAYER, N.A.; PEREIRA, F.M.; SANTOS, J.M. dos. 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**, Jaboticabal, v.25, n.01, p.181-183, 2003.

MOJTAHEDI, H.; LOWNSBERY, B.F. Pathogenicity of *Criconebellides xenoplax* to prune and plum rootstocks. **Journal of Nematology**, Lakeland, v.7, n.2, p.114-119, 1975.

MONTEIRO, A.R.; FERRAZ, L.C.B.; INOMOTO, M.M.; MORAIS, S.R.A.C. Ocorrência de *Criconebella xenoplax* associada a pessegueiro com declínio no Brasil. **Nematologia Brasileira**, Campinas, v.14, único, p.4-5, 1990.

NYCZEPIR, A.P.; LEWIS, S.A. The influence of *Macroposthonia xenoplax* Raski on indole-3-acetic acid (IAA) and abscisic acid (ABA) in peach. **Journal of Nematology**, Lakeland, v.12, n.4, p.234, 1980.

NYCZEPIR, A.P.; ZEHR, E.I.; LEWIS, S.A.; HARSHMAN, D.C. Short life of peach trees induced by *Criconebella xenoplax*. **Plant Disease**, St Paul, v.67, n.5, p.507-508, 1983.

NYCZEPIR, A.P.; WOOD, B.W. Peach leaf senescence delayed by *Criconebella xenoplax*. **Journal of Nematology**, Lakeland, v.20, n.4, p.585-589, 1988.

NYCZEPIR, A.P.; REILLY, C.C.; MOTSINGER, R.E.; OKIE, W.R. Behavior, parasitism, morphology, and biochemistry of *Criconebella xenoplax* and *C. ornata* on peach. **Journal of Nematology**, Lakeland, v.20, n.1, p.40-46, 1988.

NYCZEPIR, A.P. Nematode management strategies in stone fruits in the United States. **Journal of Nematology**, Lakeland, v.23, n.3, p.334-341, 1991.

REILLY, C.C.; NYCZEPIR, A.P.; SHARPE, R.R.; OKIE, W.R.; PUSEY, P.L. Short life of Peach Trees as related to tree physiology, environment, pathogens, and cultural practices. **Plant Disease**, St Paul, v.70, n.6, p.538-541, 1986.

RITCHIE, D.F.; CLAYTON, C.N. Peach Tree Short Life: a complex of interacting factors. **Plant Disease**, St Paul, v.65, n.6, p.462-469, 1981.

ROSSI, C.E.; FERRAZ, L.C.C.B.; MONTALDI, P.T. Resistência de frutíferas de clima subtropical e temperado a *Meloidogyne incognita* raça 2 e *M. javanica*. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.69, n.2, p.43-49, 2002.

SHERMAN, W.B.; LYRENE, P.M. Improvement of peach rootstock resistant to root-knot nematodes. **Proceedings of the Florida State Horticultural Society**, Winter Haven, v.96, p.207-208, 1983.

WESTCOTT, S.W.; ZEHR, E.I.; NEWALL Jr., W.C.; CAIN, D.W. Suitability of *Prunus* selections as hosts for the ring nematode (*Criconebella xenoplax*). **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.119, n.5, p.920-924, 1994.

WILLIAMS, K.J.O. *Macrophosthonia xenoplax*. In: **C.I.H. Descriptions of plant-parasitic nematodes**. Herts: Commonwealth Institute of Helminthology, 1972.