

COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

REAÇÃO DE PORTA-ENXERTOS DE PESSEGUEIRO À *Meloidogyne incognita*¹

LUCIANE ARANTES DE PAULA², VALMOR JOÃO BIANCHI³,
CÉSAR BAUER GOMES⁴, JOSÉ CARLOS FACHINELLO⁵

RESUMO - O objetivo foi avaliar a reação de cinco porta-enxertos de pessegueiro ao *Meloidogyne incognita* (Kofoid e White) Chitwood, em condições de casa de vegetação. Foram utilizados os porta-enxertos: 'Seleção UFPel 0402', 'Okinawa', 'Nagano Wild', 'Flordaguard' e 'Seleção NR-0080407'. As plantas foram inoculadas com 10.000 ovos+J2 de *Meloidogyne incognita*. Cinco plantas de tomateiro cv. Santa Cruz foram inoculadas para comprovação da eficiência do inóculo. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com cinco repetições e uma planta por parcela. Seis meses após a inoculação, as raízes foram avaliadas quanto ao índice de galhas e ao Fator de Reprodução (FR). No tomateiro, as avaliações foram feitas aos três meses após a inoculação. Não se verificou a ocorrência de galhas ou multiplicação dos nematoides nos genótipos avaliados, com exceção do porta-enxerto 'Nagano Wild', onde se registraram 36 galhas, porém sem evidência de multiplicação do nematoide. Os genótipos testados foram considerados imunes a esta espécie de nematoide das galhas, uma vez que foram eficazes em suprimir a reprodução de *M. incognita*, podendo ser usados como porta-enxertos alternativos em áreas de plantio com ocorrência desta praga de solo ou como fonte de resistência ao melhoramento genético de porta-enxertos de pessegueiro.

Termos para indexação: resistência, *Prunus persica*, nematoide das galhas.

REACTION OF PEACH ROOTSTOCKS TO *MELOIDOGYNE INCOGNITA*

ABSTRACT - In order to evaluate the reaction of the peach rootstocks 'Okinawa', 'Flordaguard', 'Nagano Wild', and the selection 'UFPel 0402' and 'NR-0080407' to *Meloidogyne incognita*, the plants were inoculated with 10.000 eggs+J2 of *M. incognita*. Seedlings of tomato 'Santa Cruz' inoculated in the same way were used as control and to determine the inoculum viability. The experiment was carried out under greenhouse conditions in a completely randomized experimental design with five replications, each one performed by a plant. Six months after inoculation, the plants were pulled out on the roots and evaluated for the number of galls and reproduction factor (RF). Neither gall nor nematode reproduction was registered in all rootstock systems, except for 'Nagano Wild' that shown 36 galls, but without evidences of nematode reproduction. All the tested genotypes were considered immune to this root-knot nematode specie, because they were effective in suppressing the *M. incognita* reproduction, and may be used as alternative rootstocks in new orchards or as resistance source to genetic improvement of peach rootstock.

Index terms: resistance, *Prunus persica*, root-knot nematode.

A fruticultura moderna exige tecnologias que permitam a obtenção de produções elevadas, regulares, com alta qualidade e menores investimentos possíveis (FINARDI, 2003). Nesse sentido, estudos com o objetivo de identificar fontes de resistência a pragas e doenças têm-se constituído em importantes contribuições, não somente para o aumento da produtividade e da qualidade final das frutas, mas também sob o ponto de vista econômico (MAYER et al., 2005) e ecológico da produção.

Dentre as pragas que causam danos e afetam a produtividade de frutíferas de clima temperado, estão os fitonematoides. De acordo com Gomes e Campos (2003), os nematoides fitoparasitas prejudicam as plantas pela sua ação nociva sobre o sistema radicular, afetando a absorção e a translocação de nutrientes, alterando a fisiologia, podendo também predispor as plantas a doenças e estresses ambientais ou atuando como transmissores de outros patógenos.

¹(Trabalho 143-10). Recebido em: 08-06-2010. Aceito para publicação em: 18-03-2011.

²Eng^o. Agr^o. Dra. Universidade Federal de Pelotas, Depto de Fitotecnia, C.P. 354, 96010-900, Pelotas-RS. E-mail: lucianedepaula@yahoo.com.br

³Eng^o. Agr^o. Dr. Prof. Adjunto Depto. Botânica, IB/UFPel, Câmpus Universitário, Pelotas-RS, 96010-900. Email. valmorjb@yahoo.com

⁴Eng^o. Agr^o. Dr. Pesquisador - Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS. Email: cbauer@cpact.embrapa.br;

⁵Prof. Dr. Depto. Fitotecnia, FAEM-UFPel, C. P. 354, Pelotas-RS, 96010-900. Email: jfachi@ufpel.edu.br

Em levantamentos realizados em pomares de pessegueiro no Rio Grande do Sul, Carneiro et al. (1993) verificaram que as espécies do nematoide das galhas com maior frequência no sistema radicular das plantas foram *Meloidogyne javanica* (Treub) Chitwood e *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) Chitwood (1949). Segundo Salesses et al. (1995), a utilização de porta-enxertos resistentes a esses fitonematoides é a forma mais efetiva e econômica para evitar danos desta praga em frutíferas de caroço e pode ser especialmente importante no estabelecimento inicial e na vida produtiva do pomar, em áreas com histórico de ocorrência de fitonematoides.

No Rio Grande do Sul, os materiais disponíveis e utilizados para produção de porta-enxertos, na sua grande maioria, são caroços de cultivares-copa de pêsego provenientes da indústria. Por não terem sido selecionados para tal finalidade, de acordo com Mayer et al. (2005), estes apresentam segregação genética, produzindo plantas desuniformes e são suscetíveis a fitonematoides, não atendendo às exigências mínimas de qualidade de um bom porta-enxerto.

Devido à importância socioeconômica do cultivo de frutíferas de caroço na região Sul do Brasil, desde 1998, o Setor de Fruticultura da FAEM/UFPEL tem introduzido genótipos de porta-enxertos de *Prunus* spp. das mais variadas regiões do mundo, formando um banco de germoplasma (BAG) para testes desses porta-enxertos nas condições brasileiras, e para uso no melhoramento genético (BIANCHI et al., 2003), sendo muitos dos acessos de porta-enxertos referenciados como resistentes a *Meloidogyne* spp. (CLAVERIE et al., 2004; DIRLEWANGER et al., 2004). Entretanto, para que esses genótipos possam ser recomendados para cultivo ou utilizados nos programas de melhoramento vegetal, o primeiro passo é confirmar se os principais atributos agrônômicos, como resistência a fitonematoides, desses acessos são realmente expressos em diferentes condições edafoclimáticas e com diferentes fitonematoides.

Diante do exposto, pesquisas com o objetivo de caracterizar genótipos introduzidos de outros países, bem como de identificar fontes de resistência em materiais de uso local, são de grande importância no Brasil. Para Mayer et al. (2003), a partir dessa etapa de caracterização, é possível propagar as plantas vegetativamente, fixando as características desejadas, preservando a identidade da planta-matriz. Portanto, foi objetivo deste trabalho estudar a reação de cinco porta-enxertos de pessegueiro a *M. incognita*, em casa de vegetação.

Foram utilizadas plantas dos porta-enxertos 'Seleção UFPEL 0402' (obtida de uma população de seedlings derivados de livre polinização da cultivar

Okinawa), 'Okinawa' (clone proveniente do IAC, propagado vegetativamente), 'Nagano Wild', 'Flordaguard' e 'Seleção NR-0080407' (Flordaguard x Capdebosq), multiplicadas por meio de enraizamento de estacas herbáceas.

Com 11 meses de idade, os porta-enxertos foram transplantados para vasos de plástico, com 10 L de capacidade, contendo solo de pomar autoclavada (120 °C por 90 min) como substrato. Os vasos foram mantidos em casa de vegetação, com controle de temperatura entre 22-28°C. A irrigação foi realizada manualmente, conforme necessidade das plantas, durante todo o período de execução do experimento.

Como inóculo do nematoide, foi utilizada uma população pura de *M. incognita* proveniente de pessegueiro, previamente identificada pelo fenótipo isoenzimático de esterase como I2 (CARNEIRO; ALMEIDA, 2001), mantida e multiplicada em tomateiro 'Santa Cruz', em casa de vegetação.

Aos 60 dias após o transplante, cada porta-enxerto de pessegueiro foi inoculado com 10 mL de uma suspensão contendo 10.000 ovos+J2 de *M. incognita*, depositando-se o inóculo em cinco orifícios de 3 cm de profundidade, ao redor das plantas. Plantas de tomateiro cv. Santa Cruz foram inoculadas para a comprovação da eficiência do inóculo.

Adotou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, com cinco repetições e uma planta por parcela.

Decorridos seis meses da inoculação, as raízes de cada planta foram separadas da parte aérea, lavadas para a retirada do solo e avaliadas quanto ao índice de galhas (IG), segundo metodologia descrita por Taylor e Sasser (1978). Logo após, procedeu-se à extração dos ovos do nematoide das galhas das raízes (HUSSEY; BARKER, 1973) de cada planta, para a quantificação e determinação do Fator de Reprodução (FR) do nematoide, considerando $FR = \frac{\text{população final}}{\text{população inicial}}$ (OOSTENBRINK, 1966).

A reação das plantas foi estimada a partir do fator de reprodução (FR) de *M. incognita* considerando-se como imune aquelas plantas que apresentaram $FR=0,00$; resistentes $FR<1,00$; e suscetíveis $FR>1,00$ (OOSTENBRINK, 1966).

De acordo com os resultados obtidos, todos os porta-enxertos foram imunes a *M. incognita* e no tomateiro, foram detectados índices elevados de galhas nas raízes e um FR de 56,77, comprovando que o inóculo esteve perfeitamente viável (Tabela 1).

Tanto a 'Seleção UFPEL-0402' como 'Okinawa' foram imunes a *M. incognita* e apresentaram $FR=0,00$. Em trabalhos realizados por Mayer et al. (2005) e Rossi et al. (2002), a cultivar Okinawa foi considerada imune a *M. incognita*. Rossi et al. (2002)

relataram que 'Okinawa' pode ser uma referência de imunidade, pois quando estes autores inocularam *M. javanica*, apesar de encontrarem poucas galhas e ausência de ovos nas raízes, verificaram que os J2 penetraram nas raízes e apresentaram desenvolvimento inicial, mas acabaram morrendo devido a algum mecanismo de resistência da planta. Essa imunidade também havia sido observada por Scherb et al. (1994) para *M. incognita* em 'Okinawa'.

A 'Seleção UFPel-0402' é um genótipo obtido de uma população de seedlings derivados por livre polinização da cultivar Okinawa e, além da resistência a *M. incognita* verificada neste estudo (Tabela 1), possui menor vigor e é mais precoce em relação à época de floração e à maturação dos frutos, comparado a 'Okinawa' (AFFONSO et al., 2005).

Mayer et al. (2005) observaram que 'Okinawa' apresentou média de 0,33 galha no sistema radicular, mas não foram encontrados ovos ou J2. Resultado semelhante foi encontrado neste trabalho, sendo este porta-enxerto considerado imune.

A imunidade de 'Flordaguard' a *M. incognita* detectada confirma a informação de Sherman et al. (1991) e Ferguson e Chaparro (2009), que descreveram, dentre as características desse porta-enxerto, a imunidade aos nematoides das galhas. Considerando-se que 'Flordaguard' tem como ancestral a cultivar Okinawa, que é uma fonte de resistência importante a *Meloidogyne* spp., estes são potenciais porta-enxertos a serem utilizados nos programas de melhoramento genético e uma alternativa para uso na implantação de pomares em áreas infestadas pela praga.

A 'Seleção NR-0080407' é um híbrido F1, resultante do cruzamento entre os porta-enxertos 'Capdeboscq' e 'Flordaguard', obtido no Programa de Melhoramento de Porta-enxertos da UFPel. Este híbrido também foi considerado imune à *M. incognita*, não apresentando galhas nem massa de ovos nas raízes. Considerando que 'Capdeboscq' é suscetível a *Meloidogyne* spp. (GOMES;CAMPOS, 2003), a imunidade da referida seleção foi herdada do 'Flordaguard'.

'Nagano Wild' foi o único porta-enxerto onde se verificou a presença de galhas nas raízes (Tabela 1), sendo atribuído o IG = 4, conforme a escala de Taylor e Sasser (1978). Entretanto, não se observou multiplicação do nematoide. 'Nagano Wild' foi introduzido no Banco de Gemoplasma de Porta-Enxertos de *Prunus* da UFPel, a partir de plantas obtidas no Uruguai. Apesar de escassas informações na literatura sobre este porta-enxerto, relatos de produtores e pesquisadores indicam ser resistente ao nematoide das galhas.

Apesar do IG 4, 'Nagano Wild' foi considerado imune a *M. incognita*, tomando-se por base a avaliação da resistência pelo FR do nematoide. Para Rossi et al. (2002), *Meloidogyne* spp. é de extrema importância na cultura do pessegueiro. Portanto, avaliar a reação de resistência somente pelo índice de galhas não é suficiente para caracterizar se o genótipo é resistente à praga, sendo necessário, também, avaliar a reprodução do nematoide na planta. Entretanto, no Rio Grande do Sul, é bastante comum a ocorrência de pessegueiros com sistema radicular severamente atacado por *Meloidogyne* spp. e com número reduzido de ovos, o que sugere a inclusão de avaliação de ação patogênica para auxiliar no estudo da resistência desta cultura, muito embora a reação de resistência seja considerada pela reprodução do nematoide.

De acordo com observações de Ledbetter (2009), a resistência aos fitonematoides, para ambos os gêneros e espécies de *Prunus*, é específica. Essa diferença com relação à resistência a diferentes espécies de *Meloidogyne* spp. foi verificada por Esmenjaud et al. (1997) e Rossi et al. (2002). Assim, porta-enxertos devem ser testados com cada espécie de nematoide para a determinação de resistência ou suscetibilidade. Diante do exposto, além da avaliação destes porta-enxertos a *M. incognita*, mais espécies do nematoide das galhas devem ser avaliadas para complementar as informações obtidas neste trabalho, a fim de se estabelecer um perfil completo para a resistência e/ou suscetibilidade, sendo estas informações importantes para auxiliar na definição dos melhores genótipos para uso no melhoramento genético ou para uso comercial dos porta-enxertos.

Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que a Seleção 'UFPel-0402', 'Okinawa', 'Flordaguard', 'Seleção NR-0080407' e 'Nagano Wild' são imunes a *M. incognita*, podendo ser utilizados em programas de melhoramento genético de porta-enxertos para pessegueiro. Os genótipos e cultivares avaliados podem ser uma alternativa de porta-enxertos para a implantação de pomares de pessegueiros e ameixeiras em áreas onde esta praga ocorre. A imunidade ao nematoide das galhas presente em 'Nagano Wild' necessita de estudos complementares para identificar de forma mais clara a amplitude dessa resistência.

TABELA 1 - Reação de diferentes porta-enxertos de pessegueiro a *Meloidogyne incognita*. FAEM/UFPEL, Pelotas-RS, 2009.

Genótipos	Nº galhas	IG**	FR*	Nº de ovos+J2	Reação
Tomateiro	7036	5	56,77	568.000	S
Seleção UFPEL 0402	0	0	0	0	I
Okinawa	0	0	0	0	I
Nagano Wild	36	4	0	0	I
Flordaguard	0	0	0	0	I
Seleção NR0080407	0	0	0	0	I

S=Suscetível; I=imune *Fator de Reprodução (FR) **Índice de galha, escala de Taylor & Sasser (1978)

REFERÊNCIAS

- AFFONSO, L.B.; BIANCHI, V.J.; CAPPELLARO, T.H.; FACHINELLO, J.C. Caracterização genética de porta-enxertos de pessegueiro para uso em programas de melhoramento genético. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 14; ENCONTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 7., 2005, Pelotas. **Anais...** Pelotas: Editora Universitária, 2005. p.1-4.
- BIANCHI, V.J.; MENEZES, G.G.; FACHINELLO, J.C. Obtenção de novos porta-enxertos para pessegueiro resistentes a nematoides: fase de implementação do projeto. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 12., ENCONTRO DA PÓS-GRADUAÇÃO, 5., 2003, Pelotas. **Anais...** Pelotas: Editora Universitária, 2003, p.313.
- CARNEIRO, R.M.D.G.; ALMEIDA, M.R.A. Técnica de eletroforese usada no estudo de enzimas dos nematoides das galhas para identificação de espécies. **Nematologia Brasileira**, Brasília, v.25, n.1, p.35-44, 2001.
- CARNEIRO, R.M.D.G.; ALMEIDA, M.R.A. Técnica de eletroforese usada no estudo de enzimas dos nematoides das galhas para identificação de espécies. **Nematologia Brasileira**, Brasília, v.25, n.1, p.35-44, 2001.
- CARNEIRO, R.M.D.G.; FORTES, J.; ALMEIDA, M.R.A.A. Associação de *Criconemella xenoplax* com a morte precoce do pessegueiro no Rio Grande do Sul. **Nematologia Brasileira**, Brasília, v.17, p.122-131, 1993.
- CLAVERIE, M.; BPSSELUT, N.; LECOULS, A.C.; VOISIN, R.; LAFARGUE, B.; POIZAT, C.; KLEINHENTZ, M.; LAIGRET, F.; DIRLEWANGER, E.; ESMENJAUD, D. Location of independent root-knot nematode resistance genes in plum and peach. **Theoretical and Applied Genetics**, New York, v.108, p.765-773, 2004.
- DIRLEWANGER, E.; COSSON, P.; HOWAD, W.; CAPDEVILLE, G.; BOSSELUT, N.; CLAVERIE, M.; VOISIN, R.; POIZAT, C.; LAFARGUE, B.; BARON, O.; LAIGRET, F.; KLEINHENTZ, M.; ARÚS, P.; ESMENJAUD, D. Microsatellite genetic linkage maps of myrobalan plum and an almond-peach hybrid – location of root-knot nematode resistance genes. **Theoretical and Applied Genetics**, New York, v.109, p.827-838, 2004.
- ESMENJAUD, D.; MINOT, J.C.; VOISIN, R.; PINOCHET, J.; SIMARD, M.H.; SALESSES, G. Differential response to root-knot nematodes in *Prunus* species and correlative genetic implications. **Journal of Nematology**, Saint Paul, v.29, n.3, p.370-380, 1997.
- FERGUSON, J.; CHAPARRO, J. **Rootstocks for florida peaches, nectarines, and plums**. Disponível em: <<http://edis.ifas.ufl.edu/HS366>>. Acesso em: 03 maio 2009.
- FINARDI, N.L. Descrição e método de propagação de porta-enxertos. In: RASEIRA, M.C.B.; QUEZADA, A.C. (Ed.). **Pêssego: produção**. Brasília: Serviço de Produção de Informações, 2003. p. 60-70. (Frutas do Brasil, 49)

- GOMES, C.B.; CAMPOS, A.D. Nematóides. In: RASEIRA, M.C.B.; QUEZADA, A.C. (Ed.). **Pês-sego: produção**. Brasília: Serviço de Produção de Informações, 2003. p.115-122. (Frutas do Brasil, 49).
- HUSSEY, R.S.; BARKER, K.R. A comparasion of methods of collecting inocula of *Meloidogyne* spp, including a new technique. **Plant Disease Reporter**, Washington, v.57, n.12, p.1025-1028, 1973.
- LEDBETTER, C. **Screening *Prunus* rootstock for nematode resistance**. Disponível em: <<http://www.ars.usda.gov/is/np/mba/jan97/screen.htm>>. Acesso em: 02 maio 2009.
- MAYER, N.A.; PEREIRA, F.M.; SANTOS, J.M. Resistência de clones de umezeiro e cultivares de pessegueiro a *Meloidogyne incognita* (Nemata: Heteroderidae). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.27, n.2, p.335-337, 2005.
- MAYER, N.A.; PEREIRA, F.M.; SANTOS, J.M. 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.1, p.181-183, 2003.
- OOSTENBRINK, M. Major characteristics of the relation between nematodes and plants. **Mendeligen Landbouwhogeschool**, Wageningen, v.66, p.1- 46, 1966.
- 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.
- SALESSES, G.; FELIPE, A.; ESMENJAUD, D.; PINOCHET, J.; FERNÁNDES, C. Avances en la selección de patrones de frutales de hueso frente a nematodos agalladores. **Fruticultura Profesional**, Barcelona, n.71, p.28-44, 1995.
- SHERMAN, W.B.; LYRENE, P.M.; SHARPE, R.H. Flordaguard peach rootstock. **HortScience**, Alexandria, v.26, n.4, p.427-428, 1991.
- SCHERB, C.T.; CAMPOS, V.P.; CHALFUN, N.N.J. Penetração e reprodução de *Meloidogyne incognita* em pessegueiro das variedades Okinawa e R-15-2. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.16, n.1, p.134-138, 1994.
- TAYLOR, A.L.; SASSER, J.N. **Biology, identification and control of root-knot nematodes (*Meloidogyne* spp.)**. Raleigh: Cooperativo Publication Department of Plant pathology, North Carolina State University, Agency International Division, 1978. 111p.