

RESEARCH NOTE/NOTA INVESTIGATIVA

AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE AVEIA AO PARASITISMO DE *MELOIDOGYNE PARANAENSIS* E *M. INCOGNITA* RAÇA 3

Cristiane Gonçalves Gardiano^{1*}, Alaíde Aparecida Krzyzanowski²,
Debora Cristina Santiago¹, and Otavio Jorge Grigoli Abi-Saab¹

¹Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Agronomia, C.P. 6001, CEP. 86051-990, Londrina, Paraná, Brasil. ²Instituto Agronômico do Paraná – IAPAR, C.P. 481, CEP. 86001-970, Londrina, Paraná, Brasil. *Autor para correspondência: cris_gardiano@yahoo.com.br

ABSTRACT

Gardiano, C. G., A. A. Krzyzanowski, D. C. Santiago, and O. J. G. Abi Saab. 2012. Evaluation of genotypes of oat to parasitism of *Meloidogyne paranaensis* and *M. incognita* raça 3. *Nematropica* 42:80-83.

The nematode species *Meloidogyne incognita* and *M. paranaensis* cause damage to several crops such as coffee, soybeans, tomatoes, beans, cotton and others. The management of nematodes using oats can be interesting to reduce nematode population, since it is already used in crop rotation. Thus the objective was to evaluate selected oat genotypes resistant to *M. paranaensis* and *M. incognita* race 3. The cultivars black oat IAPAR 61, white oat IPR 126, and four lines SI 0501-30 M, SI 0501-23 M, SI 0502-56 M and SI 0502-33 M were evaluated under greenhouse conditions. Plants were inoculated with 5740 eggs of *M. incognita* race 3 and 3000 eggs of *M. paranaensis*. The cultivar IAPAR 61 showed resistance to *M. paranaensis* and the lines SI 0501-30 M and SI 0501-23 M were resistant to *M. incognita* race 3. It was concluded that these materials can be used for reducing the population of these nematodes in areas where they cause economic damage.

Keywords: Resistance. Sustainable management. Root-knot nematode. Crop rotation.

RESUMEN

Gardiano, C. G., A. A. Krzyzanowski, D. C. Santiago, O. J. G. Abi Saab. 2012. Avaliação de genótipos de aveia ao parasitismo de *Meloidogyne paranaensis* e *M. incognita* raça 3. *Nematropica* 42:80-83.

Os nematóides *M. incognita* e *M. paranaensis* vem causando prejuízos a varias culturas como café, soja, tomate, feijão, algodão e outros. O manejo de nematóides utilizando a aveia pode ser interessante para a redução da população de nematóides, visto que já é utilizada em rotação de culturas. Com isso o objetivo foi o de selecionar genótipos de aveia resistentes a *M. paranaensis* e *M. incognita* raça 3, para utilização no manejo do solo visando à redução da população destes nematóides. Foram avaliadas as cultivares de aveia preta IAPAR 61 e de aveia branca IPR 126, e quatro linhagens de aveia branca SI 0501-30 M, SI 0501-23 M, SI 0502-56 M e SI 0502-33 M, em condições de casa de vegetação. As plantas foram inoculadas com 5740 ovos de *M. incognita* raça 3 e 3000 de *M. paranaensis*. A cultivar IAPAR 61 apresentou resistência a *M. paranaensis* e as linhagens SI 0501-30M e SI 0501-23M foram resistentes a *M. incognita* raça 3. Concluiu-se que esses materiais podem ser utilizados para redução da população destes nematóides em áreas onde estejam presentes ocasionando dano econômico.

Palavras-chave: Resistência. Manejo sustentável. Nematóide das galhas. Rotação de culturas

As espécies *M. paranaensis* Carneiro *et al.*, 1996 e *M. incognita* (Kofoid & White, 1919) Chitwood, 1949 vem ocasionando grandes prejuízos a várias culturas, como café, soja, abacaxi, tomateiro, feijão, algodão e outras (Campos, 1997; Antonio, 1992; Campos, 2000). No entanto, para o manejo de nematóides, o uso de

plantas antagonistas e/ou resistentes em esquema de rotação de culturas é uma estratégia muito útil por ser uma medida eficiente e de baixo custo (Tihohod, 1993).

Sendo assim, a aveia (*Avena* spp. L.) é uma espécie interessante, visto que sua utilização como plantas de cobertura é uma opção em sistema de rotação de culturas.

Além disso, as aveias também apresentam resistência a pragas, doenças e seca, além de promoverem a produção de 30 ton/ha de massa verde no inverno (Silva, 1992).

Outra característica atribuída à aveia é o seu potencial no manejo de fitonematóides em áreas infestadas. Essa diminuição na densidade populacional de nematóides poderia ser atribuída, talvez, ao efeito de compostos alelopáticos que a aveia libera em seu sistema radicular, como a escopoletina, cumarina, ácido p-hidroxibenxóico e ácido vanílico (Jacobi & Fleck, 2000), bem como pela manutenção e/ou aumento de microrganismos antagonistas aos nematóides, ocasionado pelo aumento de matéria orgânica no solo. No entanto, não se tem relatos na literatura avaliando o efeito destes compostos alelopáticos sobre os nematóides e/ou inimigos naturais destes.

Vários estudos têm demonstrado o bom desempenho destas gramíneas em diminuir a população de nematóides. Moritz *et al.* (2003) avaliaram a reação aveia branca e preta com relação a *M. incognita* raça 1 e 3 e *M. paranaensis*, e constataram resistência em algumas cultivares de aveia branca para *M. incognita* raça 1 e raça 3. Para a aveia preta, todas as cultivares avaliadas apresentaram resistência contra *M. incognita* raça 1 e 3 e para *M. paranaensis*. Borges *et al.* (2009) avaliaram cultivares de aveias preta, branca e amarela para *M. incognita* raça 4 e constataram que as aveias pretas aumentaram a população do nematóide, enquanto que as aveias branca e amarela comportaram-se como hospedeiras menos favoráveis de *M. incognita*, ocasionando queda na população destes nematóides.

Com isso o objetivo foi selecionar genótipos de aveia resistentes à *Meloidogyne paranaensis* e *M. incognita* raça 3, para utilização no manejo do solo visando a redução da população destes nematóides.

Os experimentos foram conduzidos separadamente, um para cada espécie de nematóide, em condições de casa de vegetação no Instituto Agronômico do Paraná, Londrina-PR. Durante o período da condução do experimento as médias de temperaturas máximas e mínimas na casa de vegetação foram 28,5°C e 19,4°C, respectivamente.

Foi avaliada a resistência das cultivares de aveia preta IAPAR 61 e aveia branca IPR 126, e de quatro linhagens de aveia branca originadas de seleções efetuadas pelo IAPAR SI 0501-30 M, SI 0501-23 M, SI 0502-56 M e SI 0502-33 M aos nematóides *M. paranaensis* e *M. incognita* raça 3.

Foram utilizados vasos de plásticos com capacidade de 500 cm³ de uma mistura de solo e areia na proporção 1:2, previamente esterilizada. Como testemunha para viabilidade do inóculo utilizou-se o algodoeiro cv CD 401 para *M. incognita* raça 3 e tomateiro cv Santa Clara para *M. paranaensis*. O delineamento estatístico adotado foi o inteiramente casualizado com sete tratamentos e dez repetições.

O inóculo foi obtido utilizando a técnica de Boneti & Ferraz (1981), onde se fez a extração dos ovos do sistema radicular, a partir de populações puras de *M.*

incognita raça 3 e *M. paranaensis* multiplicadas, separadamente, em tomateiro cv Santa Clara, ambas mantidas em casa de vegetação.

Trinta dias após a germinação, as plantas foram inoculadas com uma suspensão contendo 3000 ovos e/ou juvenis de *M. paranaensis* e 5740 ovos e/ou juvenis de *M. incognita* raça 3, ambas em três orifícios de 2 cm de profundidade feitos com bastão de vidro próximo ao colo da planta.

As plantas foram mantidas em casa de vegetação e 60 dias após a inoculação, a parte aérea foi descartada e os sistemas radiculares recolhidos e lavados cuidadosamente; em seguida procedeu-se a extração dos ovos do sistema radicular empregando-se a técnica de Boneti & Ferraz (1981).

O número de ovos por sistema radicular foi estimado através da contagem em câmara de Peters, sob microscópio óptico comum. Com esses valores determinaram-se os fatores de reprodução (FR = número de ovos extraído/número de ovos inoculados) para cada espécie avaliada. Foram consideradas imunes as espécies que apresentaram FR igual a zero, resistente as que apresentaram FR menor que 1,0 e suscetíveis as que apresentaram FR maior que 1,0 (Oostenbrink, 1966).

Os dados referente ao número de ovos foram transformados para $\sqrt{(x+0,01)}$, e submetidos à análise de variância com auxílio do programa SASM-Agri (Canteri *et al.*, 2001). As médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott (P = 0,05).

Com relação a média do número de ovos de *M. paranaensis* produzidos em genótipos de aveia, observou-se que todos os materiais avaliados igualaram estatisticamente entre si diferindo apenas da testemunha. No entanto, quando se determinou o FR, de acordo com Oostenbrink (1966), todos os materiais se comportaram como resistente, com exceção do genótipo SI 0502-56 M que comportou-se como suscetível (Tabela 1).

Quanto a reação à *M. incognita* raça 3, quando se comparou a média do número de ovos, os materiais diferiram estatisticamente da testemunha e entre si, sendo agrupados em 4 grupos distintos (Tabela 2). No entanto quando se determinou o FR, a cultivar IAPAR 61 e as linhagens SI 0501-30M e SI0502-33M comportaram-se como resistentes com FR menor que 1; enquanto a linhagem SI 0501-23M apresentou-se como imune, com FR igual a zero; e a cultivar IPR 126, e a linhagem SI0502-56M como suscetíveis, apresentando FR maior que um (Tabela 2).

Embora o FR médio de alguns genótipos de aveia tenha demonstrado reação de resistência (FR<1) a *M. incognita* raça 3, o genótipo IAPAR 61 apresentou FR variando de 0,01 a 2,43, apresentando 20% das plantas com FR > 1, ou seja suscetíveis, mediante essa variabilidade, é prudente que não se faça recomendação deste material em áreas infestadas por esse nematóide, pois poderia causar aumento da sua população ao longo do tempo. No entanto, verifica-se que o genótipo SI 0501-30 M apresentou alto nível de resistência, pois

seu FR médio foi menor que 0,003, além do genótipo SI 0501-23 M que comportou-se como imune (FR = 0) (Tabela 2).

Essa variabilidade dos FR nos materiais de aveia encontrada neste ensaio, já foi detectada em trabalhos feitos por Carneiro *et al.* (2006), em que avaliaram 35 cultivares de aveia ao parasitismo de *M. incognita* raças 1 e 3 e *M. paranaensis*, e também encontraram cultivares com 10% de FR individuais maior que 1,0, ou seja apresentando reação de suscetibilidade, apesar da média determinar resistência.

Sendo assim, de acordo com os resultados obtidos verificou-se que os materiais que se comportaram como resistentes apresentando média dos FR < 1 foram a cultivar IAPAR 61 para *M. paranaensis*; e as linhagens SI 0501-30M e SI 0501-23M para *M. incognita* raça 3, confirmando os resultados encontrados por Moritz *et al.* (2003) em que avaliaram 11 cultivares de aveia em relação à *M. paranaensis* e *M. incognita* raça 3, dentre elas a IAPAR 61, e encontraram resistência dessa cultivar e de mais duas aveias brancas (SI 98104b e FUNDACEP/FAPA 99102b) em relação a esses

Tabela 1. Média de ovos e fator de reprodução de *Meloidogyne paranaensis* em genótipos de aveia, 60 dias após a inoculação ($P_i = 3000$ ovos e J_2).

Tratamentos	Média Nº de ovos ¹	FR ²	Reação
IAPAR 61	328 b	0,1	Resistente
SI 0502-33 M	1816 b	0,6	Resistente
SI 0501-30 M	1955 b	0,7	Resistente
IPR 126	2136 b	0,7	Resistente
SI 0501-23 M	2379 b	0,8	Resistente
SI 0502-56 M	3459 b	1,2	Suscetível
Testemunha (tomate)	88307 a	29,4	Suscetível
C.V.	43,37	-----	-----

Média de 10 repetições. ¹Dados transformados em $\sqrt{(x+0,01)}$. Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott ($P = 0,05$).

²Fator de Reprodução = População final/População inicial. FR = 0 (I = Imune), FR < 1,0 (R = Resistente) e FR > = 1,0 (S = Suscetível) (Oostenbrink, 1966).

Tabela 2. Média de ovos e fator de reprodução de *Meloidogyne incognita* raça 3 em genótipos de aveia, 60 dias após a inoculação ($P_i = 5740$ ovos e J_2).

Tratamentos	Média Nº de ovos ¹	FR ²	Reação
SI 0501-23 M	0 d	0	Imune
SI 0501-30 M	18 d	0,003	Resistente
IAPAR 61	3642 c	0,634	Resistente
SI 0502-33 M	9207 c	1,604	Suscetível
IPR 126	26125 b	4,551	Suscetível
SI 0502-56 M	30920 b	5,387	Suscetível
Testemunha	46140 a	8,04	Suscetível
C.V.	53,15	----	----

Média de 10 repetições. ¹Dados transformados em $\sqrt{(x+0,01)}$. Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott ($P = 0,05$). ²Fator de Reprodução = População final/População inicial. FR = 0 (I = Imune), FR < 1,0 (R = Resistente) e FR > = 1,0 (S = Suscetível) (Oostenbrink, 1966).

nematóides.

Santos & Ruano (1987) também verificaram que algumas variedades de *Avena sativa* mostraram-se promissoras no controle de *M. incognita* raça 3 e *M. javanica*. Krzyzanowski et al. (1998), em outro estudo, utilizaram a aveia 'IAC 7' em manejo e verificaram uma diminuição de 91% na população de *M. incognita*, além de melhorar as condições do solo com a posterior incorporação dos restos vegetais, confirmando a sua utilidade em manejos de áreas infestadas por algumas espécies de nematóides.

De acordo com os resultados encontrados, a cultivar IAPAR 61 e as linhagens SI 0501-23M e SI 0501-30M mostraram-se resistentes à *M. paranaensis* e à *M. incognita* raça 3, respectivamente, não apresentando variabilidade em seus fatores de reprodução, sendo assim, podem ser consideradas plantas promissoras para uso em rotação ou sucessão de culturas em áreas infestadas por esses nematóides.

LITERATURA CITADA

- Antonio, H. 1992. Fitonematóides na cultura da soja. Informe Agropecuário, 16:60-65.
- Boneti, J. I. S. e S. Ferraz, 1981. Modificações do método de Hussey & Barker para a extração de ovos de *M. exigua*, em raízes de cafeeiro. Fitopatologia Brasileira, 6:553.
- Borges, D. C., S. R. Antedomênico, V. P. Santos, e M. M. Inomoto,. 2009. Reação de genótipos de *Avena* spp. a *Meloidogyne incognita* raça 4. Tropical Plant Pathology 34:24-28.
- Campos, V. P. 1997. Doenças causadas por nematóides no cafeeiro. Pg. 145-167 in Do Vale, F. X. R. e L. Zambolim. (Eds.). Controle de Doenças de Plantas: Grandes Culturas. Editora UFV, v.1.
- Campos, V. P. 2000. Doenças causadas por nematóides em tomate. In Do Vale, F. X. R. e L. Zambolim (Eds.). Controle de Doenças de Plantas: Hortaliças. Editora UFV, v.3.
- Canteri, M. G., R. A. Althaus, J. S. Virgens Filho, E. A. Giglioti, e C. V. Godoy 2001. SASM - Agri : Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott - Knott, Tukey e Duncan. Revista Brasileira de Agrocomputação 1:18-24.
- Carneiro, R. G., M. P. Moritz, A. P. do Amaral, A. C. C. De Lima, e D. C. Santiago, 2006. Reação de cultivares de aveia às raças 1 e 3 de *Meloidogyne incognita* e a *M. paranaensis*. Nematologia Brasileira, 30:281-285.
- Jacobi, U. S. e N. G. Fleck. 2000. Avaliação do potencial alelopático de genótipos de aveia no início do ciclo. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 35:11-19.
- Krzyzanowski, A. A., J. C. Oliveira, J. C. Chaves, e D. C. Santiago.. 1998. Viabilização de cultivos em solo infestado por nematóides do gênero *Meloidogyne* usando a aveia branca IAC 7 Precoce em rotação de culturas. In: XVIII REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA, 1998, Londrina, PR. Anais. p. 301.
- Moritz, M.P., G. Simão, e R. G. Carneiro,. 2003. Reação de aveia a *Meloidogyne incognita* raças 1 e 3 e a *M. paranaensis*. Nematologia Brasileira, 27:207-210.
- Oostenbrink, M. 1966. Major characteristic of the relation between nematodes and plants. Mededlingen voor Landlb Hoogeschool Wageningen, 66: 3-46.
- Santos, M.A. e O. Ruano, 1987. Reação de plantas usadas como adubos verdes a *Meloidogyne incognita* raça 3 e a *Meloidogyne javanica*. Nematologia Brasileira, 11:184-197.
- Silva, J. F. V. 1992. Reação de genótipos de aveia preta (*Avena strigosa*) as raças 1,2,3 e 4 de *M. incognita*. Nematologia Brasileira, 16:6-10.
- Tihohod, D. 1993. Manejo integrado de fitonematóides. Pg. 233-264 in Nematologia agrícola aplicada. Funep/Unesp.

Received:

1/VII/2011

Accepted for publication:

18/I/2012

Recibido:

Aceptado para publicación: