

## Comportamento de duas cultivares de feijoeiro em relação a *Meloidogyne javanica*

### Behavior of two common bean cultivars in relation to *Meloidogyne javanica*

Gervásio Simão<sup>1</sup> Martin Homechin<sup>2</sup> Débora Cristina Santiago<sup>2</sup>  
Rogério Theodoro Vieira da Silva<sup>1</sup> Emerson Rodrigo Ribeiro<sup>3</sup>

#### RESUMO

Devido à escassez de informações sobre fontes de resistência a *Meloidogyne* no gênero *Phaseolus*, o presente trabalho teve como objetivo avaliar, em casa-de-vegetação, nos períodos de verão e inverno, o comportamento das cultivares de feijoeiro Pérola e Iapar 81 frente a *M. javanica*. Os dados de reprodução de *M. javanica*, independente do período do ano e da época de avaliação, mostraram que ambas as cultivares foram eficientes hospedeiras na multiplicação de *M. javanica*. Em termos médios, a cultivar Pérola apresentou as maiores taxas de reprodução quando comparada a Iapar 81. Apesar de ambas as cultivares serem suscetíveis nas diferentes concentrações de inóculo, não houve redução no rendimento das mesmas.

**Palavras-chave:** nematóide de galhas, *Phaseolus vulgaris*, suscetibilidade.

#### ABSTRACT

There is a lack of information on resistance search to the genera *Meloidogyne* in *Phaseolus*. The aim of the present research was to evaluate in greenhouse conditions, during summer and winter, the behavior of the common bean cv. Pérola and Iapar 81 against the *M. javanica*. The reproduction data of *M. javanica* showed that both cultivars were efficient hosts based upon *M. javanica* multiplication. Pérola cultivar showed the greatest reproduction index when compared to Iapar 81. Although both cultivars were susceptible at different inoculum concentrations, there was no yield reduction.

**Key words:** root knot nematode, *Phaseolus vulgaris*, susceptibility.

#### INTRODUÇÃO

No Brasil, os nematóides formadores de galhas, e em especial *Meloidogyne javanica* (Treub) Chitwood, são considerados um dos principais responsáveis pela baixa produtividade da cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.), principalmente em regiões com predominância de elevadas temperaturas, fator que aumenta o estresse e interfere na manifestação da resistência das plantas ao parasitismo dos nematóides (PEDROSA et al., 2000). O feijoeiro é considerado bom hospedeiro de *M. incognita* (KOFOID & WRITE) e *M. javanica* (VIEIRA, 1993), e as perdas, devido ao ataque destes nematóides, podem chegar a 50-90% (ZAUMEYER & THOMAS, 1957; FREIRE & FERRAZ, 1977; AGUDELO, 1980).

Fontes de resistência a *Meloidogyne* em feijoeiro já foram detectadas, porém são pouco exploradas (CARNEIRO et al., 1992; ROBERTS, 1992). Para o Brasil, não existiam indicações de fontes de resistência com elevada eficiência dentro do gênero *Phaseolus*, apenas algumas cultivares que apresentavam resistência moderada, sem, entretanto, reduzirem satisfatoriamente a reprodução do parasito (MOURA & REGIS, 1987; CARNEIRO et al., 1992; MOURA & MOURA, 1994; PEDROSA et al., 2000). Recentemente, WALBER et al. (2003) encontraram resistência múltipla nos acessos

<sup>1</sup>Engenheiros Agrônomos, Alunos do Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina PR.

<sup>2</sup>Engenheiros Agrônomos, Doutores, Professores, Departamento de Agronomia, Centro de Ciências Agrárias, UEL, Campus Universitário, CP 6001, 86051-990, Londrina, PR. E-mail: santiago@uel.br. Autor para correspondência.

<sup>3</sup>Aluno do curso de Graduação em Agronomia, UEL.

“Bambu”, “Iapar 57” e “Rio Doce” de feijoeiro a todas as espécies e raças dos nematóides de galhas, com possibilidade de aproveitamento como possíveis fontes de resistência em programas de melhoramento.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar, em condições de casa-de-vegetação, no período do verão e do inverno, o comportamento das cultivares de feijoeiro Pérola e Iapar 81 frente a cinco diferentes concentrações de inóculo de *M. javanica*.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação do Departamento de Agronomia da Universidade Estadual de Londrina, no período de janeiro a setembro de 2003. Foram avaliadas plantas das cultivares de feijoeiro Pérola e Iapar 81 com relação às concentrações iniciais de inóculo de 2500, 5000, 7500 e 10000 ovos e juvenis de *M. javanica* por planta.

A semeadura das cultivares foi realizada em vasos de plástico com capacidade para 1,5kg, contendo substrato previamente autoclavado (solo + areia, proporção de 2:1). A primeira semeadura foi realizada em janeiro e a segunda em maio de 2003. O inóculo dos nematóides foi obtido através da multiplicação em plantas de tomateiro (*Lycopersicon esculentum* L.) cv. Rutgers, a partir das quais se procedeu a extração dos ovos, segundo metodologia de BONETI & FERRAZ (1981), formando uma suspensão ajustada para concentração média de 1000 ovos e juvenis por ml. Aos 15 dias após a semeadura, no cultivo de verão (janeiro a abril) e, aos vinte e sete dias, no cultivo de inverno (maio a setembro), procedeu-se a infestação na região da rizosfera das plântulas de feijoeiro, com as suspensões de inóculo com concentrações iniciais de 0, 2500, 5000, 7500 e 10000 ovos e juvenis por planta.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com 10 tratamentos (duas cultivares x cinco concentrações de inóculo) e 10 repetições constituídas por um vaso com uma planta.

O comportamento das cultivares frente ao parasitismo dos nematóides, avaliado através do número de ovos por sistema radicular e fator de reprodução, além da massa e número de vagens por planta foi avaliado aos 45 e 80 dias da inoculação. Os sistemas radiculares, após a secagem, foram processados pela técnica de BONETI & FERRAZ (1981) para a extração dos nematóides e, determinação dos valores de fator de reprodução [FR=população final (Pf)/população inicial (Pi)], segundo OOSTENBRINK (1966). Foram determinados, ainda, o número e massa de vagens por planta, buscando estimar o efeito do nematóide sobre a produção. Os dados foram analisados pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro para comparação das médias, com transformação dos dados relativos ao número de ovos por sistema radicular em log (x+1).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a condução do experimento, no período de verão, a média das temperaturas mínimas foi de 17,46°C e das máximas foi de 31,40°C; e, no período de inverno, estas temperaturas tiveram médias mínimas de 11,80°C e máximas de 25,89°C.

As cultivares de feijoeiro Pérola e Iapar 81 comportaram-se como altamente suscetíveis, mesmo nas menores concentrações de inóculo de *M. javanica*. Estes feijoeiros permitiram a reprodução de *M. javanica* em suas raízes, nas diferentes concentrações e períodos avaliados (Tabelas 1 e 3). PERRE &

Tabela 1 - Comportamento das cultivares de feijoeiro Pérola e Iapar 81 frente a diferentes concentrações iniciais de inóculo de *Meloidogyne javanica*, aos 45 e 80 dias da inoculação das plantas, cultivadas no período de verão, em condições de casa-de-vegetação.

Concentração de Inóculo	cv. Iapar 81							
	45 dias da inoculação		80 dias da inoculação		45 dias da inoculação		80 dias da inoculação	
	Reprodução ovos / raiz	Fator de reprodução	Reprodução ovos / raiz	Fator de reprodução	Reprodução ovos / raiz	Fator de reprodução	Reprodução ovos / raiz	Fator de reprodução
0	-	-	-	-	-	-	-	-
2500	8,70 b <sup>1</sup>	2,64	12,57 a	120,86	8,48 c	2,26	11,76 a	60,69
5000	8,98 b	2,37	12,90 a	85,58	9,32 b	2,31	12,48 a	53,46
7500	10,04 a	4,01	12,61 a	43,24	9,40 b	1,95	12,14 a	30,65
10000	10,42 a	3,60	12,93 a	46,35	10,07 a	2,70	12,75 a	40,72
Média	9,54	3,16	12,75	74,00	9,32	2,30	12,28	46,38
CV (%)	7,62		3,56		5,84	5,00	5,00	

<sup>1</sup>Médias seguidas de letras iguais nas colunas não diferem entre si, pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade de erro.

Tabela 2 - Número e massa de vagens de plantas de feijoeiro das cultivares Pérola e Iapar 81 frente a diferentes concentrações iniciais de inóculo de *Meloidogyne javanica*, aos 45 e 80 dias da inoculação das plantas, cultivadas no período de verão, em condições de casa-de-vegetação.

Concentração de inóculo	45 dias da inoculação		80 dias da inoculação		45 dias da inoculação		80 dias da inoculação	
	Vagens (n <sup>o</sup> )	Massa vagens (g)	Vagens (n <sup>o</sup> )	Massa vagens (g)	Vagens (n <sup>o</sup> )	Massa vagens (g)	Vagens (n <sup>o</sup> )	Massa vagens (g)
0	2,50 a <sup>1</sup>	7,16 a	9,60 a	9,72 a	1,70 a	5,09 a	11,80 a	13,62 a
2500	1,80 a	5,65 a	11,40 a	10,06 a	2,50 a	4,13 a	6,00 a	4,66 a
5000	2,30 a	7,70 a	9,00 a	16,54 a	2,10 a	2,14 a	11,40 a	10,40 a
7500	2,30 a	9,02 a	10,20 a	10,44 a	2,00 a	3,38 a	9,40 a	11,06 a
10000	2,90 a	8,47 a	10,20 a	11,98 a	2,90 a	6,23 a	8,20 a	8,12 a
Média	2,36	7,60	10,08	11,75	2,24	4,19	9,36	9,57
CV (%)	58,70	66,76	35,77	49,59	61,45	79,26	41,52	53,28

<sup>1</sup>Médias seguidas de letras iguais nas colunas não diferem entre si, pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade de erro.

SANTOS (2002) obtiveram resultados semelhantes, quando observaram alta suscetibilidade entre genótipos de feijoeiros avaliados em relação a este nematóide. O mesmo não foi encontrado por PEDROSA et al. (2000), ao estudarem 162 variedades, obtendo comportamento diferenciado para resistência ao parasitismo de *M. javanica* em alguns dos materiais avaliados.

As taxas reprodutivas (fator de reprodução e massa de ovos) de *M. javanica*, obtidas nas cultivares Pérola e Iapar 81, independente do período do ano (verão e inverno) e da época de avaliação (45 e 80 dias), demonstraram que as cultivares foram eficientes hospedeiras de *M. javanica*, aumentando a população do parasita. Em termos médios, a cultivar Pérola foi a que apresentou as maiores taxas de reprodução quando comparada a Iapar 81. A variação na taxa de desenvolvimento e reprodução de fêmeas adultas de *M. javanica* pode estar associada ao comportamento de cultivares resistentes em feijoeiro e outras culturas

(CARNEIRO et al., 1992; MOURA et al., 1993; PEDROSA et al., 1996).

No período correspondente ao verão, entre os meses de janeiro a abril, e na avaliação realizada aos 45 dias, a cultivar Pérola apresentou as maiores médias de reprodução (ovos por sistema radicular) nas concentrações de 7500 e 10000 ovos e juvenis por planta, respectivamente, sendo estas estatisticamente diferentes das concentrações de inóculo de 2500 e 5000. Para a cultivar Iapar 81, o maior valor de reprodução foi obtido com a concentração de inóculo inicial de 10000 ovos e juvenis por planta, a qual diferiu das demais concentrações. Na segunda avaliação, realizada aos 80 dias da inoculação, foi observado um aumento considerável nos valores de reprodução quando comparado à avaliação realizada aos 45 dias, porém sem diferenças significativas entre as concentrações para ambas as cultivares. Para o fator de reprodução, avaliado aos 45 dias, o maior valor foi observado para a concentração de inóculo de 7500

Tabela 3 - Comportamento das cultivares de feijoeiro Pérola e Iapar 81 frente a diferentes concentrações iniciais de inóculo de *Meloidogyne javanica*, aos 45 e 80 dias da inoculação das plantas, cultivadas no período de inverno, em condições de casa-de-vegetação.

Concentração de inóculo	cv. Iapar 81							
	45 dias da inoculação		80 dias da inoculação		45 dias da inoculação		80 dias da inoculação	
	Reprodução ovos / raiz	Fator de reprodução	Reprodução ovos / raiz	Fator de reprodução	Reprodução ovos / raiz	Fator de reprodução	Reprodução ovos / raiz	Fator de reprodução
0	-	-	-	-	-	-	-	-
2500	9,01 b <sup>1</sup>	4,24	9,21 b	5,29	8,46 b	2,28	8,67 c	2,37
5000	10,08 a	5,44	10,09 a	5,38	9,96 b	4,51	9,80 b	3,76
7500	10,06 a	3,57	10,42 a	4,59	9,94 b	2,82	10,14 b	3,60
10000	10,15 a	2,91	10,77 a	5,83	10,06 a	2,69	10,90 a	5,69
Média	9,83	4,04	10,12	5,27	9,61	3,08	9,88	3,86
CV (%)	6,20		6,43		5,00		3,19	

<sup>1</sup>Médias seguidas de letras iguais nas colunas não diferem entre si, pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade de erro.

ovos e juvenis por planta para a cultivar Pérola e na concentração de 10000 ovos e juvenis por planta para a cultivar Iapar 81. Na avaliação aos 80 dias da inoculação, a concentração de 2500 ovos e juvenis por planta apresentou os maiores valores de fator de reprodução para ambas as cultivares. Esse resultado mostra que, nem sempre, aumentos na concentração de inóculo podem resultar nas maiores médias de fator de reprodução, sugerindo a existência de competição por espaço e alimento entre os indivíduos no ambiente de desenvolvimento das plantas (Tabela 1).

Quanto à influência dos diferentes níveis de inóculo no desenvolvimento das cultivares, avaliado através do número e massa de vagens, aos 45 dias e 80 dias, independente da cultivar, não foram observadas diferenças significativas entre as médias das diferentes concentrações de inóculo em comparação à testemunha não inoculada com o nematóide, sugerindo que estas cultivares de feijoeiro podem não sofrer perdas significativas na produção, mesmo em condições de elevada infestação do solo, apesar de permitirem a multiplicação de *M. javanica* (Tabela 2).

Para o período correspondente ao inverno (maio a setembro), na avaliação aos 45 dias, as maiores médias de reprodução (ovos por sistema radicular), para a cultivar Pérola, foram observadas nas concentrações de 5000, 7500 e 10000 ovos e juvenis por planta, as quais diferiram estatisticamente da concentração de inóculo de 2500 ovos e juvenis por planta, que apresentou a menor média. Para a cultivar Iapar 81, a maior média de reprodução foi observada com a concentração de 10000 ovos e juvenis por planta, diferindo significativamente das demais. Na avaliação aos 80 dias, a exceção da concentração de 10000 ovos e juvenis por planta, não foram observadas diferenças para os valores de reprodução em

comparação com a avaliação feita aos 45 dias. Para a cultivar Pérola, semelhante à avaliação feita aos 45 dias, os maiores valores de reprodução também foram observados nas concentrações de 5000, 7500 e 10000 ovos e juvenis por planta. Para a cultivar Iapar 81, o maior valor de reprodução foi obtido com a maior concentração de inóculo inicial, 10000 ovos e juvenis por planta, a qual diferiu das demais concentrações. Para os valores de fator de reprodução, em ambas cultivares na avaliação dos 45 dias da inoculação, a concentração de inóculo com 5000 ovos e juvenis por planta foi a que mais favoreceu a reprodução. Na avaliação dos 80 dias da inoculação, o maior valor foi observado na concentração de inóculo com 10000 ovos e juvenis por planta (Tabela 3).

Para o desenvolvimento das cultivares (número e massa de vagens), os resultados foram semelhantes aos obtidos no experimento para o período de verão, onde não foram observadas diferenças significativas entre as médias para as diferentes concentrações de inóculo, em comparação à testemunha não inoculada, nas avaliações dos 45 dias e 80 dias (Tabela 4).

Neste estudo, pode-se notar que apesar das duas cultivares serem consideradas eficientes na multiplicação de *M. javanica*, ou seja, suscetíveis, a cultivar Pérola, em média, apresentou fator de reprodução maior ao da Iapar 81. No entanto, analisando os dados relativos à massa das vagens (média) observou-se uma redução mais acentuada na cultivar Iapar 81, em relação s plantas não inoculadas. Dessa forma, apesar de ter reproduzido menos os nematóides, a cultivar Iapar 81 pode ser considerada menos tolerante que a Pérola.

Independente da cultivar, o período do ano foi determinante para a reprodução de *M. javanica*, principalmente na avaliação dos 80 dias da

Tabela 4 - Número e massa de vagens de plantas de feijoeiro das cultivares Pérola e Iapar 81 frente a diferentes concentrações iniciais de inóculo de *Meloidogyne javanica*, aos 45 e 80 dias da inoculação das plantas, cultivadas no período de inverno, em condições de casa-de-vegetação.

Concentração de inóculo	45 dias da inoculação		80 dias da inoculação		45 dias da inoculação		80 dias da inoculação	
	Vagens (n <sup>º</sup> )	Massa vagens (g)	Vagens (n <sup>º</sup> )	Massavagens (g)	Vagens (n <sup>º</sup> )	Massa vagens (g)	Vagens (n <sup>º</sup> )	Massa vagens (g)
0	4,50 a <sup>1</sup>	7,15 a	6,80 a	10,60 a	5,10 a	5,13 a	8,20 a	10,45 a
2500	3,30 a	6,69 ab	5,60 a	8,92 a	4,10 a	4,61 a	7,40 a	9,39 a
5000	3,00 a	5,57 ab	6,60 a	8,49 a	3,40 a	4,10 a	4,60 a	6,02 a
7500	3,90 a	4,99 ab	6,00 a	9,40 a	4,20 a	4,43 a	7,80 a	8,21 a
10000	2,60 a	3,81 b	5,40 a	8,10 a	3,80 a	4,51 a	5,20 a	7,45 a
Média	3,68	6,10	6,25	9,35	4,20	4,57	7,00	8,52
CV (%)	48,34	46,36	20,93	35,09	38,19	31,90	36,39	38,75

<sup>1</sup>Médias seguidas de letras iguais nas colunas não diferem entre si, pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade de erro.

inoculação, pois para o período de verão (janeiro a abril) as médias para número de ovos por sistema radicular e fator de reprodução foram significativamente maiores que as observadas para o período de inverno (maio a setembro). Na avaliação aos 45 dias, essa situação não ficou evidenciada. O aumento significativo da reprodução observado no período de verão é justificado pelo fato de que, a temperatura média foi superior e pode ser considerada ótima para o desenvolvimento dos nematóides (FREIRE & FERRAZ, 1977). No entanto, os resultados de inverno são importantes não só pela falta de informações nessas condições, mas também porque poderão ser úteis para situações em que o feijoeiro é cultivado em regiões com temperaturas amenas. Os resultados obtidos pressupõem que a utilização das cultivares Pérola e Iapar 81 em solo infestado por *M. paranaensis* e em regiões de temperaturas predominantemente elevadas podem levar à ampliação da população deste nematóide na área de cultivo.

## CONCLUSÕES

As cultivares Pérola e Iapar 81 podem ser consideradas tolerantes pois não houve redução no rendimento das mesmas, embora tenham possibilitado a reprodução do *M. javanica* nas raízes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUDELO, F.V. Nematodes. In: SCHWARTZ, H.F.; GALVEZ, G.E. **Bean production problems: disease insect, soil and climatic constraints of *Phaseolus vulgaris***. Cali : CIAT, 1980. p.315-326.
- BONETI, J.I.S.; FERRAZ, S. Modificações do método de Hussey & Barker para extração de ovos de *Meloidogyne exigua* em raízes de cafeeiro. **Fitopatologia Brasileira**, v.6, n.3, p.533, 1981.
- CARNEIRO, R.G. et al. Estudo de mecanismo de resistência a *Meloidogyne incognita* raça 3 em variedades de feijoeiro. **Nematologia Brasileira**, v.16, p.41-52, 1992.
- FREIRE, F.C.O.; FERRAZ, S. Nematóides associados ao feijoeiro, na Zona da Mata, Minas Gerais, e efeitos do parasitismo de *Meloidogyne incognita* e *M. javanica* sobre o cultivar "Rico 23". **Revista Ceres**, v.24, p.141-149, 1977.
- MOURA, R.M.; REGIS, E.M.O. Reações de feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris*) em relação ao parasitismo de *Meloidogyne javanica* e *M. incognita* (Nematoda: Heteroderidae). **Nematologia Brasileira**, v.11, p.215-225, 1987.
- MOURA, R.M. et al. Post-infectious development of *Meloidogyne incognita* on susceptible and resistant soybean genotypes. **Nematropica**, v.23, p.7-13, 1993.
- MOURA, R.M.; MOURA, A.M. de. Comportamentos de genótipos de *Phaseolus vulgaris* em relação aos nematóides *Meloidogyne incognita* raça 1 a *M. javanica*. **Nematologia Brasileira**, v.18, p.50-56, 1994.
- OOSTENBRINK, R. Major characteristics of the relation between nematodes and plants. **Mededeelingen der Landbouwhoogschool**, Wageningen, v.66, n.3, p.1-46, 1966.
- PEDROSA, E.M.R. et al. Penetration and post-infectious development and reproduction of *Meloidogyne arenaria* races 1 and 2 on susceptible and resistant soybean genotypes. **Journal of Nematology**, v.28, p.343-351, 1996.
- PEDROSA, E.M.R. et al. Respostas de genótipos de *Phaseolus vulgaris* à meloidoginose e alguns mecanismos envolvidos na reação. **Fitopatologia Brasileira**, v.25, n.2, p.190-196, 2000.
- PERRE, J.; SANTOS, M.A. dos. Reação de cultivares de feijoeiro comum aos fitonematóides de importância primária. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 12., 2002, Uberlândia, MG. **Fitopatologia Brasileira**. Brasília : Sociedade Brasileira de Fitopatologia, 2002. p.292.
- ROBERTS, P.A. Current status of the availability, development, and use of host plant resistance to nematodes. **Journal of Nematology**, v.24, p.213-217, 1992.
- VIEIRA, C. **Doenças e pragas do feijoeiro**. Viçosa : UFV, 1993. 231p.
- ZAUMEYER, W.J.; THOMAS, H.R. **A monographic study of bean diseases and methods for their control**. Washington : Technical Bulletin, USDA, 1957. 255p. (n. 865).
- WALBER, R. et al. Avaliação de acessos de feijoeiro em relação aos nematóides das galhas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 36., 2003, Uberlândia. **Fitopatologia Brasileira**. Brasília : Sociedade Brasileira de Fitopatologia, 2003. V.28, p.293-294.