

Reprodução de *Meloidogyne javanica* em Cultivares de Milho

GUILHERME L. ASMUS¹ & PAULINO J. M. ANDRADE¹

RESUMO

Asmus, G.L. & P.J.M. Andrade, 1997. Reprodução de *Meloidogyne javanica* em cultivares de milho. Nematologia Brasileira 21(2):39-47.

Para conhecer a reprodução de *Meloidogyne javanica* em cultivares comerciais de milho, foram realizados dois experimentos, avaliando 34 materiais em casa telada e 41 em casa de vegetação, escolhidos entre os mais plantados na Região Oeste do país. Em ambos os experimentos, foram utilizados vasos com capacidade de 2,7 litros com uma mistura 1:1 de solo + areia lavada desinfestada com brometo de metila. Aos treze e nove dias após a semeadura, respectivamente no primeiro e segundo experimentos, as plantas foram inoculadas com 5 ml de uma suspensão de 1.000 ovos/ml de *M. javanica*. Aos 63 e 60 dias após a inoculação, determinou-se o número de ovos/grama de raiz e calculou-se o fator de reprodução (FR) de *M. javanica*. Os tratamentos foram inteiramente casualizados com seis repetições no primeiro experimento e oito no segundo. Cada vaso, com uma planta de milho constituiu-se numa parcela. Utilizou-se o tomateiro "Santa Cruz" como padrão suscetível. Observou-se que *M. javanica* apresentou fator de reprodução (FR) menor ou igual a 1 e baixo número de ovos/g de raiz nas cultivares HATÁ 2000, G 600, C 606 e PIONEER 3210, nos dois experimentos. A reprodução de *M. javanica* foi ainda baixa ($FR \leq 1$) nas cultivares HATÁ 3001, BR 3123, HATÁ 1001, C 850 e C 805 no experimento em casa telada e nas cultivares AG 122, AG 1043 em casa de vegetação.

Palavras-chaves: milho, *Zea mays*, resistência, nematóide das galhas, reprodução, *Meloidogyne javanica*.

Recebido para publicação em 29/09/97. Aceito em 25/02/98.

¹Eng.-Agr., M.Sc., EMBRAPA-CPAO, Caixa Postal 661, 79804-970, Dourados, MS.

SUMMARY

Asmus, G.L. & P.J.M. Andrade, 1997. Reproduction of *Meloidogyne javanica* on corn cultivars. Nematologia Brasileira 21(2):39-47.

The reproductive potential of a *Meloidogyne javanica* population on corn cultivars was determined in screenhouse and greenhouse experiments. In both experiments corn seeds were planted in plastic pots containing a methyl bromide treated mixture (1:1) of soil and river sand. Seedlings were thinned to one per pot. When the plants were 9 to 13 days old, they were inoculated by pipeting 5 ml of a suspension containing 5,000 *M. javanica* eggs into two 3,0 cm deep holes 2,0 cm far from each plant. After 60 to 63 days, the reproduction of *M. javanica* was rated based on the number of eggs per gram of roots and the reproduction factor - RF (final egg number per initial egg number). The treatments were completely randomized with 6 and 8 replications, respectively in screenhouse and greenhouse experiments. *M. javanica* reproduced in all tested cultivars, with RF ranging from 0.18 to 12.28 (57.18 to 118.67 in susceptible "Santa Clara" tomato and 43.56 in "Paiaguás" soybean) and the number of eggs per gram of roots from 11 to 1,490 (19,068 to 25,539 on tomato and 5,180 in soybean). Lower RF and number of eggs of *M. javanica* per gram of roots were observed on HATÃ 2000, G 600, C 606 and PIONNER 3210 in both experiments. Reproduction of *M. javanica* was also low ($RF \leq 1$) in HATÃ 3001, BR 3123, HATÃ 1001, C 850 and C 805 in screenhouse and in AG 122, AG 1043 in greenhouse experiments.

Key words: corn, *Zea mays*, resistance, root-knot nematode, *Meloidogyne javanica*, reproduction.

INTRODUÇÃO

A predominância na Região Oeste do Brasil de sistemas de produção embasados no cultivo da soja, na maioria das vezes caracterizado pelo monocultivo, tem favorecido a disseminação e o agravamento dos danos causados por *M. javanica*.

Uma das opções, normalmente apresentada aos produtores para manejo de áreas infestadas com nematóides de galhas, ao longo dos anos, tem sido a rotação, principalmente, com a cultura do milho (EMBRAPA, 1994). No entanto, trabalhos a

partir de 1985 têm evidenciado que algumas cultivares de milho, mesmo sem mostrar sintomas visíveis, apresentam suscetibilidade às espécies de *Meloidogyne*.

Os primeiros relatos de nematóides do gênero *Meloidogyne* parasitando plantas de milho no Brasil foram feitos por Teixeira & Moura (1985) e Lordello et al. (1986). A partir de então, alguns trabalhos têm sido conduzidos visando observar a reação de cultivares de milho, especialmente à *M. incognita* (Felli & Monteiro, 1987; Lordello et al., 1987). Especificamente quanto a *M. javanica*, Brito & Antonio (1989) e Lordello et al. (1989) observaram que as reações dos diferentes genótipos de milho têm mostrado grande variabilidade, desde altamente resistentes a suscetíveis. Guimarães Filho (1993) evidenciou haver grande variação no "Fator de Reprodução" de *M. javanica* entre os 80 genótipos de milho testados em casa de vegetação. Desta forma, é importante que se conheça a multiplicação das populações de *M. javanica* na cultivar antes de incluí-la em sistemas de rotação em solos infestados.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizados dois experimentos na EMBRAPA-CPAO, sendo o primeiro em casa telada (de 13/06/95 a 28/08/95) e o segundo em casa de vegetação (de 09/12/96 a 19/02/97), visando avaliar a reprodução de uma população de *M. javanica* originária de lavoura de soja do município de Dourados, MS, em cultivares de milho recomendadas para a Região Oeste do país.

No experimento em casa telada, foram avaliadas 34 cultivares de milho (Tabela 1), e utilizou-se o tomateiro "Santa Cruz" como referencial de suscetibilidade e para confirmar a viabilidade dos ovos. No experimento em casa de vegetação foram acrescentadas mais sete cultivares (Tabela 2) e, além do tomateiro, a soja "Paiaguás" como padrão de suscetibilidade.

Em ambos os experimentos, as cultivares de milho foram semeadas em vasos de plásticos de 2,7 litros, com uma mistura (1:1) de um latossolo roxo distrófico e areia lavada de rio, desinfestada com Brometo de Metila (160 ml/m³) e adubada com 1,2 g/vaso da fórmula 4-20-20 (NPK). Quatro dias após a semeadura realizou-se o desbaste, deixando-se uma planta por vaso.

Aos treze e nove dias após a semeadura, respectivamente no primeiro e segundo experimentos, realizou-se a inoculação das plântulas de milho com 5,0 ml de uma suspensão de ovos (1.000 ovos/ml) de *M. javanica*, multiplicado em raízes de tomateiro "Santa Cruz" por 65 dias, e extraídos pela técnica descrita por Bonetti & Ferraz (1981). A suspensão de ovos foi inoculada em dois orifícios de aproximadamente 3,0 cm de profundidade, distantes 2,0 cm das plantas, que após a inoculação foram cobertos com a mistura de solo+areia.

No experimento em casa telada realizou-se, em 07/07/95, uma aplicação de solução nutritiva com 75 ppm de fósforo e, em 09/08/95, uma cobertura nitrogenada (1,0 g de uréia/vaso). Sempre que necessário, as plantas foram irrigadas.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com seis repetições na casa telada e oito na casa de vegetação. Cada vaso, com uma planta de milho, de tomateiro ou de soja, foi considerado uma unidade experimental.

A temperatura média durante o desenvolvimento do experimento, em casa telada, foi de 25,7°C. Na casa de vegetação, a média das temperaturas foi de 25,9°C, com mínima de 21,5°C e máxima de 32,5°C.

Aos 63 e 60 dias após a inoculação, respectivamente, no primeiro e segundo experimentos, as plantas foram retiradas dos vasos e os sistemas radiculares lavados cuidadosamente com água corrente. Após lavadas, as raízes foram deixadas sobre papel absorvente por 20 minutos para secar, e então pesadas. Após a pesagem, as raízes foram picadas em segmentos de aproximadamente 1,0 cm, que foram utilizados para a extração de ovos pelo método descrito por Bonetti & Ferraz (1981). A contagem do número de ovos foi realizada em alíquota de 1,0 ml, em câmara de Cobb, com o auxílio de um microscópio estereoscópico (50x). A partir dos dados obtidos, determinou-se o número de ovos/g de raiz e o fator de reprodução (FR= número final de ovos/número inicial de ovos), de acordo com Oostenbrink (1966).

De acordo com os valores do FR de *M. javanica* obtidos para cada cultivar, determinou-se a reação da cultivar, seguindo-se a escala proposta por Oostenbrink (1966), onde: $FR \leq 1,0$ = hospedeiro pouco ou não eficiente; $FR > 1,0$ = hospedeiro eficiente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da multiplicação de *M. javanica* em cultivares de milho, expressos em fator de reprodução e em número de ovos/g de raiz, e a reação das cultivares, obtidos nos experimentos em casa telada e casa de vegetação, são apresentados nas Tabelas 1 e 2, respectivamente.

Conforme pode ser observado, houve, nos dois experimentos, uma grande variação na reprodução de *M. javanica* nas cultivares de milho avaliadas.

No primeiro experimento (casa telada), o fator de reprodução de *M. javanica* variou de 0,18 (HATÃ 2000) a 10,04 (BR 106). Os dados do número de ovos/g de raiz para cada cultivar seguiu a mesma tendência dos valores do FR, variando de 11 para HATÃ 2000 e 942 para BR 106. As menores taxas de multiplicação de *M. javanica* foram observadas nas cultivares HATÃ 2000, HATÃ 3001, C 606, PIONNER 3210, BR 3123, HATÃ 1001, G 600 e C 850, que pela escala proposta por Oostenbrink (1966), seriam consideradas resistentes (Tabela 1), destacando-se como as mais adequadas para uso em programas de rotação com a cultura da soja, em áreas infestadas por esse nematóide. Pelo mesmo critério, as demais cultivares seriam consideradas suscetíveis. Não se observou a formação de galhas em nenhuma das cultivares avaliadas.

O experimento em casa de vegetação mostrou um comportamento das cultivares, quanto à reação a *M. javanica*, muito semelhante ao verificado em casa telada. Uma baixa reprodução de *M. javanica* (FR = 1,0) foi observada nas cultivares HATÃ 2000, G 600, C 606, AG 122, AG 1043 e PIONEER 3210, consideradas, desta forma, resistentes. As demais cultivares comportaram-se como suscetíveis, pois permitiram aumento da população de *M. javanica* (Tabela 2).

Os valores do FR de *M. javanica* obtidos neste trabalho foram muito semelhantes aos encontrados por Windham & Williams (1988) ao avaliarem, nos Estados Unidos da América, 64 híbridos comerciais e 33 linhagens de milho, caracterizando a maioria como excelente hospedeira (FR > 5,0) desse nematóide.

Brito & Antônio (1989) detectaram que dentre 44 genótipos de milho testados em três experimentos em casa de vegetação, alguns mostraram-se bons hospedeiros

de *M. javanica*, tais como BR 106, PMS 8302, PMI 8503, EMPASC 125-OESTE, PMI 8004 e MOGIANA MO VII, mesmo não sendo observadas galhas no sistema radicular de nenhum deles.

Em experimentos realizados por Lordello et al. (1989), com base no número de ovos/grama de raízes e nos índices de galhas e ootecas, destacaram-se como mais resistentes e indicados para plantio em áreas infestadas por *M. javanica* os genótipos IAC Hs 1227, AG-301, AG-401, XL 678, IAC 100B, CONTIMAX, 322, PÉROLA PIRACICABA, IAC Hs 7777 e IAC MAYA LATENTE.

Ao testar a reprodução de *M. javanica* em oitenta cultivares de milho, Guimarães Filho (1993) encontrou valores do FR variando de 0,05 (Exp. 09 Agroceres) a 4,92 (PIONNER 3207 C-2), sendo a grande maioria inferior a 1,0. Estes resultados diferem dos obtidos no presente trabalho, onde algumas cultivares, tais como XL 370, AG 405, PIONNER 3072, XL 604 e XL 605, permitiram a reprodução do nematóide. Essas diferenças podem estar relacionadas às particularidades metodológicas e, principalmente, a variações na patogenicidade de populações distintas de *M. javanica*, fato já relatado por Asmus (1984), Tihohod & Ferraz (1986) e Patel et al. (1993), o que reforça a necessidade de obtenção de dados da multiplicação das populações locais do nematóide, em diferentes espécies vegetais.

Cultivares de milho que não permitem a multiplicação de *M. javanica* são necessárias em sistemas de produção agrícola para auxiliar no manejo de áreas infestadas por esse nematóide. Os resultados obtidos neste trabalho permitem que se sugira a recomendação de cultivares de milho para solos infestados por *M. javanica*, dando-se preferência para HATÃ 2000, G 600, C 606 e PIONEER 3210, que nos dois experimentos mostraram-se resistentes.

LITERATURA CITADA

ASMUS, R.M.F. Antagonismo de algumas espécies vegetais a *Meloidogyne javanica*. UFRV, Viçosa, 1984, 39p. Tese Mestrado.

- BONETI, J.I.S. & S. FERRAZ, 1981. Modificação do método de Hussey & Barker para extração de ovos de *Meloidogyne exigua*, de raízes de caféiro. Fitopatologia Brasileira: 6 (3):553. (Resumo).
- BRITO, J.A. de & H. ANTONIO, 1989. Resistência de genótipos de milho a *Meloidogyne javanica*. Nematologia Brasileira, 13: 129-137.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). Recomendações técnicas para a cultura da soja na Região Central do Brasil - 1994/1995. Londrina, 1994. 127p. (EMBRAPA-CNPSo. Documentos, 77).
- FELLI, L.F.S. & A.R. MONTEIRO, 1987. . Hospedabilidade de variedades e híbridos de milho, *Zea mays*, a *Meloidogyne incognita* raça 1. Nematologia Brasileira, 11: 6-7.
- GUIMARÃES FILHO, O. 1993. Reação de genótipos de milho (*Zea mays* L.) a *Meloidogyne javanica*. ESAL, Lavras, 54p. Tese Mestrado.
- LORDELLO, R.R.A.; A.I.L. LORDELLO; E. SAWAZAKI & W.L. TREVISAN, 1986. Nematóide das galhas danifica lavoura de milho em Goiás. Nematologia Brasileira, 10: 145-149.
- LORDELLO, A.I.L.; R.R.A. LORDELLO & E. SAWAZAKI, 1987. . Avaliação da resistência de genótipos de milho a *Meloidogyne incognita* raça 3. Nematologia Brasileira, 11: 23-24.
- LORDELLO, A.I.L.; R.R.A. LORDELLO & E. SAWAZAKI, 1989. Resistência de milho a *Meloidogyne javanica*. Nematologia Brasileira, 13: 71-79.
- OOSTENBRINK, M., 1966. Major characteristics of the relation between nematodes and plants. Med. Landbouwhogeschool, Wageningen, 66: 3-46.
- PATEL, D.J.; B.A. PATEL & H.V. PATEL, 1993. Pathotypes of *Meloidogyne javanica* in India. Nematologia Mediterranea, 21: 207-208
- TEIXEIRA, L.M.S. & R.M. MOURA, 1985. Desenvolvimento larval pós-infecção de três raças de *Meloidogyne incognita* (Nematoda: Heteroderidae) em diferentes espécies botânicas. Nematologia Brasileira, 9: 73-105.
- TIHOHOD, D. & S. FERRAZ, 1986. Variabilidade de três populações de *Meloidogyne javanica* em plantas de soja. Nematologia Brasileira, 10: 163-171.
- WINDHAM, G.L. & W.P. WILLIAMS, 1988. Reproduction of *Meloidogyne javanica* on com hybrids and inbreds. Annals of Applied Nematology, 2: 25-28.

TABELA 1. Número de ovos/g de raiz, fator de reprodução de *Meloidogyne javanica* e reação de cultivares comerciais de milho no experimento em casa telada. Dourados, MS. 1997.

Cultivar	Ovos/g de raiz	FR	Reação ^a
TOMATE	25.539	118,67	S
BR 106	942	10,04	S
ZENECA 8392	559	9,40	S
BR 201	456	5,71	S
ZENECA 8501	259	5,59	S
ZENECA 8452	331	5,10	S
ZENECA 8203	424	4,98	S
XL 370	366	4,30	S
BR 473	289	4,26	S
G 500	328	3,96	S
HATÁ 1000	269	3,94	S
PIONEER 3041	243	3,73	S
C 808	269	3,66	S
XL 605	199	3,16	S
G 550	204	2,83	S
XL 604	328	2,82	S
OC 705	191	2,64	S
C 901	231	2,57	S
PIONEER 3072	204	2,48	S
PIONEER 3027	150	2,30	S
PIONEER 3069	204	1,95	S
C 701	130	1,78	S
AG 122	156	1,63	S
AG 1043	108	1,39	S
BR 206	82	1,30	S
C 125	118	1,20	S
C 805	84	1,07	S
C 850	63	0,96	R
G 600	73	0,93	R
HATÁ 1001	76	0,78	R
BR 3123 (HT2X)	102	0,72	R
PIONEER 3210	32	0,51	R
C 606	39	0,49	R
HATÁ 3001	31	0,39	R
HATÁ 2000	11	0,18	R

^a Segundo escala proposta por Oostenbrink (1966), onde: R = hospedeiro pouco ou não eficiente (resistente); S = hospedeiro eficiente (suscetível).

TABELA 2. Número de ovos/g de raiz, fator de reprodução (FR) de *Meloidogyne javanica* e reação de cultivares comerciais de milho no experimento em casa de vegetação. Dourados, MS, 1997.

CULTIVARES	Ovos/g de raiz	FR	Reação ^a
TOMATE	19.068	57,18	S
SOJA PAIAGUÁS	5.180	43,56	S
BR 201	1.490	12,28	S
ZENECA 8392	1.601	11,44	S
XL 605	992	9,86	S
HATA 1000	600	8,19	S
ZENECA 8203	852	6,73	S
HATA 140	827	6,66	S
C 805	583	6,44	S
ZENECA 8452	489	6,41	S
92 HD1QPM	531	5,77	S
AS 32	815	5,72	S
BR 473	590	5,71	S
XL 604	480	5,06	S
BR 205	556	4,92	S
C 808	471	4,43	S
PIONEER 3041	494	4,39	S
HATA 1001	402	4,09	S
C 850	373	3,72	S
G 500	416	3,70	S
C 901	358	3,54	S
C 701	517	3,52	S
AG 405	335	3,51	S
BR 106	353	2,77	S
HATA 3001	373	2,70	S
PIONEER 3072	291	2,39	S
C 125	291	2,35	S
BR 206	168	1,87	S
PIONEER 3027	161	1,72	S
BR 3123 (HT2X)	154	1,65	S
PIONEER 3071	193	1,56	S
G 550	127	1,51	S
OC 705	133	1,41	S
ZENECA 8501	133	1,41	S
AS 3466	127	1,35	S
PIONEER 3069	162	1,31	S
XL 370	123	1,22	S
PIONEER 3210	79	1,04	R
AG 1043	96	0,87	R
AG 122	79	0,85	R
C 606	67	0,70	R
G 600	63	0,64	R
HATA 2000	49	0,55	R

^a Segundo escala proposta por Oostenbrink (1966), onde: R = hospedeiro pouco ou não eficiente (resistente); S = hospedeiro eficiente (suscetível).