

ISSN 1413-0157

Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA  
**Centro de Pesquisa Agropecuária do Oeste - CPAO**  
 Rod. BR 163, km 253 mais 600 metros  
 Caixa Postal 661  
 79804-970 - Dourados, MS

PESQUISA  
 EM  
 ANDAMENTO

Nº. 1, out./95, p.1-5

Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA  
**Centro de Pesquisa Agropecuária do Oeste - CPAO**  
 Rodovia Dourados-Caarapó, km 5  
 Caixa Postal 661  
 79804-970 - Dourados, MS

ISSN 0104-5164

COMUNICADO  
 TÉCNICO

## REAÇÃO DE CULTIVARES DE MILHO (*Zea mays* L.) AO NEMATÓIDE DE GALHAS (*Meloidogyne javanica* (Treub) Chitwood)

Guilherme Lafourcade Asmus<sup>1</sup>  
 Paulino José Melo Andrade<sup>2</sup>

Os nematóides formadores de galhas estão entre os principais fatores responsáveis pela redução da produtividade na cultura da soja (EMBRAPA 1992; EMBRAPA 1994). Embora muitas espécies tenham sido constatadas em lavouras de soja no Brasil (Taylor & Sasser 1979; Ferreira et al. 1979; Sediya et al. 1985), nas áreas produtoras da Região Oeste verifica-se a prevalência de *Meloidogyne javanica* (Treub) Chitwood (Ferreira et al. 1979; Sharma & Rodrigues 1982; Sonogo 1983; EMBRAPA 1994). A predominância, nessa região, de sistemas de produção embasados no cultivo da soja, na maioria das vezes conduzida em monocultivo, tem favorecido a disseminação e o agravamento dos danos causados por *M. javanica*.

Para o manejo de áreas infestadas com nematóides de galhas, uma das opções normalmente apresentadas aos produtores tem sido a rotação de culturas, principalmente com milho (EMBRAPA 1994). No entanto, trabalhos recentes têm evidenciado que algumas cultivares de milho, mesmo sem mostrar sintomas visíveis, apresentam suscetibilidade a espécies de *Meloidogyne*.

Os primeiros relatos de nematóides do gênero *Meloidogyne* atacando plantas de milho foram feitos por Teixeira & Moura (1985) e Lordello et al. (1986). A partir de então, alguns trabalhos têm sido conduzidos, especialmente com a espécie *M. incognita*, visando observar a reação de cultivares de milho a esse nematóide (Felli & Monteiro 1987; Lordello et al. 1987).

Especificamente quanto ao *M. javanica*, Brito & Antonio (1989) e Lordello et al. (1989) observaram que as reações dos diferentes genótipos de milho têm sido bastante variáveis, desde os altamente resistentes, aos suscetíveis. Guimarães Filho (1993) evidenciou haver uma grande variação no "Fator de Reprodução" de *M. javanica* entre os 80 genótipos de milho avaliados em casa de vegetação. Dessa forma, antes de incluí-los em sistemas de rotação é importante conhecer a sua capacidade hospedeira e de multiplicação das populações de *M. javanica*.

<sup>1</sup> Eng.-Agr., M.Sc., CREA nº 25016/D-MG, Visto 2685-MS, EMBRAPA-CPAO, Caixa Postal 661, 79804-970 - Dourados, MS.

<sup>2</sup> Eng.-Agr., M.Sc., CREA nº 4488/D-MS, EMBRAPA-CPAO.

**“Gerar, Adaptar e Difundir Conhecimentos Científicos e Tecnológicos para o Desenvolvimento Agropecuário Sustentado da Região Oeste do País, em Benefício da Sociedade”  
é a nossa Missão.**



PA/1, CPAO, out./95, p.2

Embora não seja ainda comprovada no meio científico a existência de raças biológicas de *M. javanica* (Taylor & Sasser 1978), vários trabalhos têm alertado para a variação em agressividade de populações distintas desse nematóide. Em 1984 observou-se que uma população de *M. javanica* obtida de sistema radicular de cenoura cultivada em Castro, PR, apresentava uma agressividade maior do que outras cinco procedentes de Dourados, MS; Lençóis Paulistas e Penápolis, SP, e Viçosa, MG (Asmus 1984). Essa população, ao contrário das demais, tinha a habilidade de multiplicar-se em mucuna-preta, produzindo um significativo número de ootecas/g de raiz.

Avaliando três populações de *M. javanica* oriundas de Capinópolis, MG; Viçosa, MG, e Ponta Porã, MS, em dez cultivares de soja, Tihohod & Ferraz (1986) observaram que a população de Ponta Porã, MS, foi muito mais agressiva, produzindo quatro a cinco vezes mais galhas e ootecas por sistema radicular e maior número de larvas infectivas no solo.

Em trabalho recente, Patel et al. (1993) observaram que duas populações de *M. javanica*, obtidas de regiões distintas na Índia, apresentavam diferenças quanto à patogenicidade a três variedades de amendoim. Essas observações reforçam a necessidade da obtenção de resultados locais para o estabelecimento de um programa mínimo de controle integrado de *M. javanica* nos sistemas de produção de grãos da Região Oeste do país. Sendo assim, estabeleceu-se um experimento visando conhecer a reação de cultivares de milho ao *M. javanica*.

O trabalho foi conduzido em casa telada na EMBRAPA-CPAO, sendo avaliadas 34 cultivares de milho dentre as mais plantadas na Região Oeste do país, quanto a sua reação ao nematóide de galhas (*M. javanica*).

Em 13.06.95 foi realizada a semeadura do milho em vasos de plástico com 20 cm de diâmetro, contendo uma mistura (1:1) de Latossolo Roxo distrófico e areia lavada de rio, desinfestada com brometo de metila (160 ml/m<sup>3</sup>). Antes da semeadura realizou-se a adubação com 1,2 g da fórmula 4-20-20 (NPK) por vaso, de acordo com a análise química do substrato. Em 17.06.95 efetuou-se o desbaste, deixando-se apenas uma planta por vaso. Na mesma ocasião procedeu-se ao transplântio de mudas de tomateiro cv. “Santa Cruz” (uma muda por vaso), com quatro folhas verdadeiras, previamente produzidas em areia desinfestada com brometo de metila, e que se constituíram na testemunha suscetível.

Em 26.06.95 realizou-se a inoculação das raízes de milho e tomate com 5,0 ml de uma suspensão de ovos (1.000 ovos/ml) de *M. javanica* originário de lavouras de soja de Dourados, MS, e cultivado por 75 dias em tomateiro cv. “Santa Cruz”. Para a extração dos ovos das raízes do tomateiro utilizou-se a técnica descrita por Boneti & Ferraz (1981). A suspensão de ovos foi depositada em dois orifícios de aproximadamente 5 cm de profundidade, localizados lateralmente às plantas, que após a inoculação foram cobertos com a mistura de solo + areia.

Em 06.07.95 realizou-se a aplicação de uma solução nutritiva contendo 75 ppm de fósforo/vaso, e em 09.08.95 uma adubação nitrogenada em cobertura com uma solução contendo 1,0 g de uréia/vaso.

Em 28.08.95 (63 dias após a inoculação) 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, sendo posteriormente pesadas. O sistema radicular foi então picado em pedaços de aproximadamente 1,0 cm, dos quais, após homogeneização, foram utilizados 15,0 g para a extração de ovos, pelo método

descrito por Boneti & 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 binocular estereoscópico.

A partir dos dados obtidos, determinou-se o número de ovos/grama de raiz e o “Fator de Reprodução” (FR), de acordo com Oostenbrink, citado por Guimarães Filho (1993), onde:

$$\text{FR} = \frac{\text{Número total de ovos obtidos por sistema radicular}}{\text{Número de ovos/planta usados na inoculação}}$$

O delineamento estatístico foi o inteiramente ao acaso, com seis repetições, onde cada vaso contendo uma planta de milho ou de tomateiro constituiu-se numa unidade experimental. Para efeito de análise estatística os dados foram transformados em "log (x+1)", e para comparação de médias utilizou-se o teste de Tukey (p = 0,05).

Os resultados obtidos (Tabela 1) mostram que as cultivares de milho apresentaram grande variabilidade quanto aos parâmetros avaliados.

TABELA 1. Fator de reprodução e número de ovos de *Meloidogyne javanica* por grama de raiz de cultivares de milho. EMBRAPA-CPAO, Dourados, MS, 1995.

Cultivares	Fator de reprodução	Ovos/grama de raiz
TOMATE	118,67 a	25.539 a
BR 106	10,04 bc	942 b
ZENECA 8392	9,40 b	559 bc
BR 201	5,71 bcde	456 bcde
ZENECA 8501	5,59 bcdefg	259 bcdefgh
ZENECA 8452	5,10 bcd	331 bcde
ZENECA 8203	4,98 bcdef	424 bcd
XL 370	4,30 bcdefgh	366 bcde
BR 473	4,26 bcdefgh	289 bcdef
G 500	3,96 bcdefghi	328 bcdefg
HATÃ 1000	3,94 bcdefghij	269 bcdefgh
PIONEER 3041	3,73 bcdefgh	243 bcdefg
C 808	3,66 bcdefghi	269 bcdefgh
XL 605	3,16 bcdefghi	199 bcdefgh
G 550	2,83 bcdefghij	204 bcdefgh
XL 604	2,82 cdefghij	328 bcdefgh
OC 705	2,64 bcdefghi	191 bcdefgh
C 901	2,57 cdefghij	231 bcdefgh
PIONEER 3072	2,48 bcdefghij	204 bcdefgh
PIONEER 3027	2,30 cdefghij	150 bcdefgh
PIONEER 3069	1,95 defghij	204 bcdefgh
C 701	1,78 defghij	130 bcdefgh
AG 122	1,63 defghij	156 bcdefgh
AG 1043	1,39 defghij	108 defghi
BR 206	1,30 defghij	82 defghi
C 125	1,20 ghij	118 fghi
C 805	1,07 defghij	84 defghi
C 850	0,96 efghij	63 defghi
G 600	0,93 fghij	73 defghi
HATÃ 1001	0,78 hij	76 efghi
BR HT2X	0,72 hij	102 cdefghi
PIONEER 3210	0,51 ij	32 hi
C 606	0,49 ij	39 ghi
HATÃ 3001	0,39 ij	31 hi
HATÃ 2000	0,18 j	11 i
C.V. (%)	40,93	17,57

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (p = 0,05).

A análise dos resultados mostra que apenas as cultivares HATÃ 2000, HATÃ 3001, C 606, PIONEER 3210, BR HT2X, HATÃ 1001, G 600 e C 850 apresentaram FR menor do que 1, ou seja, o número de ovos de *M. javanica* diminuiu nos vasos onde foram cultivadas, o que as destacam para uso em programas de rotação com a cultura da soja, em áreas infestadas por esse nematóide. Essas mesmas cultivares, de maneira geral, apresentaram baixo número de ovos por grama de raiz, o que confirma sua resistência.

Por outro lado, observa-se o alto valor do FR obtido na cultura do tomateiro, utilizado como padrão suscetível à *M. javanica*, e em algumas cultivares de milho, especialmente ZENECA 8392 e BR 106, que permitiram um aumento médio de dez vezes no número de ovos recuperados das raízes e apresentaram alto número de ovos por grama de raiz. Valores de FR maiores do que 1 indicam que a espécie ou cultivar avaliada possibilita a multiplicação do nematóide e, quando utilizada em programas de rotação em solos infestados, poderá aumentar ou pelo menos manter a população do parasita.

Os resultados obtidos, embora não definitivos, permitem que se faça a recomendação racional de cultivares de milho para uso em rotação com a soja, em solos infestados com *M. javanica*,

O experimento será repetido e os resultados conjuntos serão oportunamente divulgados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASMUS, R.M.F. **Antagonismo de algumas espécies vegetais a *Meloidogyne javanica***. Viçosa: UFV, 1984. 39p. Tese Mestrado.
- BONETI, J.I.S.; FERRAZ, S. Modificação do método de Hussey & Barker para extração de ovos de *Meloidogyne exigua* em raízes de cafeeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.6, p.553, 1981.
- BRITO, J.A. de; ANTONIO, H. Resistência de genótipos de milho a *Meloidogyne javanica*. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v.13, p.129-137, 1989.
- EMBRAPA. Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Dourados (MS). **Soja: recomendações técnicas para o Mato Grosso do Sul**. Dourados: 1992. 179p. (EMBRAPA-UEPAE Dourados. Circular Técnica, 22).
- 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.; MONTEIRO, A.R. Hospedabilidade de variedades e híbridos de milho, *Zea mays*, a *Meloidogyne incognita* raça 1. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v.11, p.6-7, 1987.
- FERREIRA, L.P.; LEHMAN, P.S.; ALMEIDA, A.M.R. **Doenças da soja no Brasil**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1979. 42p. (EMBRAPA-CNPSO. Circular Técnica, 1).
- GUIMARÃES FILHO, O. **Reação de genótipos de milho (*Zea mays* L.) a *Meloidogyne javanica***. Lavras: ESAL, 1993. 54p. Tese Mestrado.
- LORDELLO, R.R.A.; LORDDELLO, A.I.L.; SAWAZAKI, E.; TREVISAN, W.L. Nematóide das galhas danifica lavoura de milho em Goiás. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v.10, p.145-149, 1986.

PA/1, CPAO, out./95, p.5

LORDELLO, A.I.L.; LORDELLO, R.R.A.; SAWAZAKI, E. Avaliação da resistência de genótipos de milho a *Meloidogyne incognita* raça 3. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v.11, p.23-24, 1987.

LORDELLO, A.I.L.; LORDELLO, R.R.A.; SAWAZAKI, E. Resistência de milho a *Meloidogyne javanica*. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v.13, p.71-79, 1989.

PATEL, D.J.; PATEL, B.A.; PATEL, H.V. Pathotypes of *Meloidogyne javanica* in India. **Nematologia Mediterranea**, v.21, n.2, p.207-208, 1993.

SEDIYAMA, T.; PEREIRA, M.G.; SEDIYAMA, C.S.; GOMES, J.L.L. Doenças causadas por nematóides. In: **Cultura da soja**. Viçosa: UFV, 1985. v.2, p.39-40.

SHARMA, R.D.; RODRIGUEZ C, L.H. Efeito da densidade de população inicial do nematódeo *Meloidogyne javanica* sobre o desenvolvimento e rendimento da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.17, n.3, p.469-477, 1982.

SONEGO, O.R. Doenças identificadas em lavouras de soja na região da Grande Dourados, MS. Dourados: EMBRAPA-UEPAE Dourados, 1983. 50p. (EMBRAPA-UEPAE Dourados. Circular Técnica, 10).

TAYLOR, A.L.; SASSER, J.N. Biology, identification and control of root-knot nematodes (*Meloidogyne* species). Raleigh: North Carolina, State University/USAID, 1978. 111p.

TEIXEIRA, L.M.S.; MOURA, R.M. Desenvolvimento larval pós-infecção de três raças de *Meloidogyne incognita* (Nematoda: Heteroderidae) em diferentes espécies botânicas. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v.9, p.73-105, 1985.

TIHOHOD, D.; FERRAZ, S. Variabilidade de três populações de *Meloidogyne javanica* em plantas de soja. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v.10, p.163-171, 1986.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem às estagiárias Helena de Oliveira Franco, Marissol Ferreira e Rosélia da Silva Azambuja, do Curso de Agronomia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, pelo auxílio prestado durante a condução do experimento.



**EMBRAPA**

**Parceria de Qualidade**

