



COMPORTAMENTO DE HÍBRIDOS DE MILHO A *Meloidogyne javanica*

Tânia de Fátima Silveira dos Santos⁽¹⁾, Rayane Gabriel da Silva⁽²⁾, Mickael Bruno Saraiva da Silva⁽³⁾, Lucas Queiroz Ribeiro⁽⁴⁾, Euciene Pinto de Moraes⁽⁵⁾, Rodrigo Castro Schimoller⁽⁶⁾ e Tamiris Silva dos Santos⁽⁶⁾

1. Introdução

Os nematoides de galhas (gênero *Meloidogyne*) estão distribuídos de forma generalizada por todo o mundo, e algumas de suas espécies apresentam alto grau de polifagia. O milho (*Zea mays*) é muito utilizado em programas de rotação de culturas ou como segunda safra. Vários híbridos comerciais de milho são resistentes à espécie *Meloidogyne javanica* (Dias, 2010). Porém, vários são suscetíveis a *M. javanica* e, como a formação de galhas causadas por *M. javanica* não é comum no sistema radicular (Ribeiro, 2002), provavelmente agricultores utilizam inadvertidamente híbridos suscetíveis.

O alto grau polífagia de *M. javanica*, incluindo entre seus hospedeiros várias espécies de importância econômica e até plantas daninhas, tem dificultado a viabilização da rotação como medida de controle por parte dos agricultores (Silva et al., 2001). Entretanto, o uso de híbridos de milho resistentes possui grande potencial e aceitação, pois, além causarem a redução de *M. javanica* no solo, diminuindo as perdas para as culturas seguintes, propiciam retorno econômico (Brito & Antônio, 1989).

A limitação para o uso de milho no controle de *M. javanica* é o grande número de híbridos disponíveis no mercado e a rápida renovação do rol de híbridos. O objetivo deste trabalho foi determinar a reação de vários híbridos disponíveis no mercado.

2. Material e Métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Associação dos Produtores de Sementes de Mato Grosso (APROSMAT), em Rondonópolis – MT, durante o período de julho a setembro de 2017.

⁽¹⁾Bióloga, M.Sc., Responsável Técnica, Associação dos produtores de sementes de Mato Grosso (APROSMAT), Rondonópolis - MT. E-mail: tania@aprosmat.com.br

⁽²⁾Engenheira Agrônoma, Assistente de pesquisa, APROSMAT, Rondonópolis - MT. E-mail: rayane.agro@gmail.com

⁽³⁾Técnico Agrícola, Auxiliar de casa de vegetação, APROSMAT. Rondonópolis - MT. E-mail: mickaelbruno@hotmail.com

⁽⁴⁾Graduando em Agronomia, Faculdade Anhanguera de Rondonópolis (FAR), Auxiliar de casa de vegetação, APROSMAT, Rondonópolis - MT. E-mail: lucasq090@gmail.com

⁽⁵⁾Graduanda em Agronomia, FAR, Técnica de Laboratório, APROSMAT, Rondonópolis - MT. E-mail: euciene_moraes@hotmail.com

⁽⁶⁾Graduandos em Agronomia, FAR, Estagiários, APROSMAT, Rondonópolis - MT. E-mails: digao.schimoller@gmail.com; tamiris_silva15@hotmail.com





O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado. Foram estabelecidos 73 tratamentos, com seis repetições, constituídos pela avaliação de 71 híbridos de milho e, como tratamento padrão de resistência e suscetibilidade à espécie, utilizou-se a *Crotalaria spectabilis* e a cultivar de soja BRS 7980, respectivamente (Tabela 1). Os híbridos de milho foram oriundos das safras anteriores, disponibilizados por produtores e revendas.

Tabela 1. Relação dos híbridos de milho estudados quanto reação à *Meloidogyne javanica*.

1- <i>C. spectabilis</i>	26- MG600 PW	51- AS1777 PRO3
2- SUPREMO VIP	27- 2B512 PW	52- DKB310 PRO3
3- STATUS VIP3	28- 3700 RR2	53- CELERON TL
4- SX7331 VIPTERA	29- ADV9434 PRO	54- 2B688 RR
5- P30F35	30- ADV9860	55- DKB390 PRO3
6- P3862 HX	31- 2B587 PW	56- ADV9275 PRO
7- P3646 YHR	32- BRS610	57- DKB285 PRO
8- NS50	33- P3456 VYH	58- LG36701 PRO2
9- P30S31 VYH	34- FORMULA VIP2	59- DKB290
10- P3646 YH	35- SYN7205 TLTG VIPTERA	60- AG8061 PRO
11- DKB310	36- AG8700 PRO3	61- BG7640 VYH
12- RK3014	37- FERROZ VIP	62- BG7046 H
13- GARRA VIPTERA	38- MG30A37 RR	63- P30F53
14- NS90 PRO	39- 2B433 PW	64- BM709 PRO2
15- RB9210 PRO2	40- ADV9345 PRO3	65- AS1555 PRO2
16- RB1701	41- KWX76610	66- 2B688 PW
17- RB9110 PRO	42- RB9004 PRO	67- P30F53 VYHR LEPTRA
18- KWX628A4	43- P3630 H	68- DAS28628 PW
19- DKB310 PRO2	44- MG652 PW	69- MG699
20- DKB290 PRO3	45- RB9006 PRO	70- P30F53 VYH
21- DKB315	46- RB9110	71- AG8690 PRO3
22- AS1575 PRO	47- MG580 PW	72- AG8088 PRO2
23- P2830 VYH	48- ADV9105 PRO	73- BRS7980
24- CD384 PW	49- LG3055 PRO	-
25- DKB290 PRO	50- AG3700 RR2	-



Os vasos, de cerâmica, comportavam 3,0 L preenchidos com solo previamente autoclavado na proporção de 2:1 de areia e solo. Foram colocadas quatro sementes por vaso e, após sete dias, realizou-se o desbaste deixando uma planta por vaso.

O inóculo de *M. javanica* foi obtido a partir de populações puras mantidas em casa de vegetação e multiplicada em plantas de soja suscetível a espécie. A identificação da espécie foi realizada pela técnica de eletroforese de isoenzimas descrita por Carneiro & Almeida (2001). A inoculação da suspensão contou com uma população de 5.000 ovos e juvenis pipetados em cada vaso, em um orifício de 2,0 cm nas proximidades das raízes. Os vasos foram mantidos em casa de vegetação com irrigações diárias e temperatura entre 25 e 35 °C.

As avaliações foram realizadas 60 dias após a inoculação. Cortaram-se as plantas na região do colo e a parte aérea foi descartada. As raízes de cada vaso foram lavadas para a retirada do solo aderido e, posteriormente, cortadas e pesadas. Uma amostra de 10 g de raízes foi triturada em liquidificador para a extração de ovos e juvenis do nematoide. A suspensão passou pelas peneiras de 60, 200 e 500 mesh, recolhendo-se o material retido na última. Este material foi utilizado para quantificação com o auxílio de microscópio estereoscópico e câmara de Peters.

O fator de reprodução (FR) para *M. javanica* em cada tratamento calculado pela relação entre a população final (PF), representada pelo número de ovos e juvenis extraídos das raízes ao final do experimento, dividido pela população inicial (PI) inoculada (PF/PI) como proposto por Oostenbrink (1966). Os híbridos com $FR > 1$ significa que a população do nematoide aumentou com o seu cultivo. Já se o $FR < 1$ indica que a população do nematoide diminuiu.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. O aplicativo computacional utilizado foi o SISVAR (Ferreira, 2003).

3. Resultados e Discussão

Os FRs médios dos híbridos variaram de 1,5 a 36,8 (Tabela 2). Os 71 híbridos estudados comportaram-se como suscetíveis ($FR > 1$). Os menores FR foram encontrados nos híbridos Supremo Vip ($FR = 1,5$) e Status Vip 3 ($FR = 1,9$). O híbrido P30F35 havia sido avaliado anteriormente por Paes et al. (2010), com resultados próximos ($FR = 4,01$).



Tabela 2. Resultados do fator de reprodução (FR) de híbridos de milho submetidos a inoculação de *Meloidogyne javanica*.

Híbridos	FR	Híbridos	FR
1- <i>C. spectabilis</i>	0,08 a	38- MG30A37 RR	13,5 a
2- SUPREMO VIP	1,5 a	39- 2B433 PW	13,8 a
3- STATUS VIP3	1,9 a	40- ADV9345 PRO3	14,6 a
4- SX7331 VIPTERA	2,1 a	41- KWX76610	14,6 a
5- P30F35	3,2 a	42- RB9004 PRO	15,5 a
6- P3862 HX	3,6 a	43- P3630 H	15,8 a
7- P3646 YHR	3,7 a	44- MG652 PW	16,9 a
8- NS50	4,0 a	45- RB9006 PRO	16,9 a
9- P30S31 VYH	4,3 a	46- RB9110	18,2 b
10- P3646 YH	4,4 a	47- MG580 PW	18,8 b
11- DKB310	5,8 a	48- ADV9105 PRO	19,0 b
12- RK3014	6,3 a	49- LG3055 PRO	19,5 b
13- GARRA VIPTERA	6,4 a	50- AG3700 RR2	19,6 b
14- NS90 PRO	6,6 a	51- AS1777 PRO3	19,7 b
15- RB9210 PRO2	6,8 a	52- DKB310 PRO3	20,1 b
16- RB1701	7,3 a	53- CELERON TL	20,6 b
17- RB9110 PRO	7,8 a	54- 2B688 RR	21,9 b
18- KWX628A4	8,0 a	55- DKB390 PRO3	22,4 b
19- DKB310 PRO2	8,4 a	56- ADV9275 PRO	23,0 b
20- DKB290 PRO3	9,1 a	57- DKB285 PRO	23,1 b
21- DKB315	9,2 a	58- LG36701 PRO2	23,6 b
22- AS1575 PRO	9,5 a	59- DKB290	23,8 b
23- P2830 VYH	9,5 a	60- AG8061 PRO	24,0 b
24- CD384 PW	10,2 a	61- BG7640 VYH	24,7 b
25- DKB290 PRO	10,6 a	62- BG7046 H	26,0 b
26- MG600 PW	10,9 a	63- P30F53	26,2 b
27- 2B512 PW	11,1a	64- BM709 PRO2	26,7 b
28- 3700 RR2	11,2 a	65- AS1555 PRO2	27,4 b
29- ADV9434 PRO	11,3 a	66- 2B688 PW	29,3 c
30- ADV9860	11,5 a	67- P30F53 VYHR LEPTRA	30,0 c
31- 2B587 PW	11,7 a	68- DAS28628 PW	31,8 c
32- BRS610	11,8 a	69- MG699	32,1 c
33- P3456 VYH	12,0 a	70- P30F53 VYH	34,9 c
34- FORMULA VIP2	12,1 a	71- AG8690 PRO3	36,1 c
35- SYN7205 TLTG VIPTERA	12,3 a	72- AG8088 PRO2	36,8 c
36- AG8700 PRO3	12,7 a	73- BRS7980	46,6 c
37- FERROZ VIP	12,9 a	-	-
CV (%)		36,44	

Médias seguidas da mesma letra nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. CV: coeficiente de variação.



Medeiros et al. (2001), ao estudarem 18 genótipos de milho em ambiente controlado não obtiveram materiais resistentes, apenas com baixos FR, e os presentes resultados corroboram tais resultados. Lordello et al. (1998) também avaliaram 36 genótipos de milho frente à *M. javanica*, e observaram que todos foram suscetíveis a espécie. Resultados diferentes foram encontrados por Levy (2009), que estudou em casa de vegetação, 25 híbridos, que inoculados com 5.000 ovos e juvenis, e todos se comportaram como resistente aos 45 dias de avaliação. Manzotte (2002) estudou 40 híbridos de milho e encontrou 32 materiais com resistência. Essas diferenças observadas, ora com resistência ou suscetibilidade, frente aos diferentes híbridos para a espécie *M. javanica*, pode ser devido à diversidade da espécie (Patel et al., 1993), às condições ambientais na casa de vegetação e às diferentes técnicas de extração utilizadas.

4. Conclusão

Os híbridos testados foram suscetíveis a *M. javanica*, mas houveram híbridos com baixos valores de fator de reprodução, que devem ter preferência de utilização no momento do planejamento da lavoura.

Referências

BRITO, J.A.; ANTÔNIO, H. Resistência de genótipos de milho a *Meloidogyne javanica*. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v.13, p.129-137, 1989.

CARNEIRO, R.M.D.G.; ALMEIDA, M.R.A. Técnica de eletroforese usada no estudo de enzimas dos nematóides de galhas para identificação de espécies. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v.25, n.1, p.35-44, 2001.

DIAS, W.P.; FREITAS, V.M.; RIBEIRO, N.R.; MOITA, A.W.; CARNEIRO, R.M.D.G. Reação de genótipos de milho a *Meloidogyne mayaguensis* e *M. ethiopica*. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v.34, n.2, p.98-105, 2010.

FERREIRA, D.F. **Sisvar**: sistema de análise de variância para dados balanceados. Versão 5.0. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2003.

LEVY, R.M. **Reação de genótipos de milho e milheto frente ao parasitismo de *Meloidogyne javanica*, *M. paranaensis* e a *M. incognita* raça 3**. 2009. 40f. Dissertação de Mestrado – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2009.





MANZOTTE, U.; DIAS, W.P.; MENDES, M.L.; SILVA, J.F.V.; GOMES, J. Reação de híbridos de milho a *Meloidogyne javanica*. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v.26, n.1, p.105-108, 2002.

OOSTENBRINK, M. Major characteristic of relation between nematodes and plants. **Meded. Landbouw**, Wageningen, v.66, n.4, 1966.

PAES, J.M.V.; SANTOS, M.A.; WRUCK, D.S.M.; LANZA, M.A.; ZITO, R.K. Reação de cultivares de milho aos nematoides de galhas no ano agrícola 2007/2008. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 28., 2010. **Anais...** Goiânia: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2010. CD-ROM

PATEL, D.J.; PATEL, B.A.; PATEL, H.V. Pathotypes of *Meloidogyne javanica* in Índia. **Nematologia Mediterrânea**, Bari, v.21, p.207-208, 1993.

RIBEIRO, N.R.; SILVA, J.F.V.; MEIRELLES, W.F.; CRAVEIRO, A.G.; PARENTONI, S.N.; SANTOS, F.G. Avaliação da resistência de genótipos de milho, sorgo e milheto a *Meloidogyne javanica* e *M. incognita* raça 3. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v.1, n.3, p.102-103, 2002.

SILVA, J.F.V.; DIAS, W.P.; MANZOTTE, U.; GOMES, J. **Produção de grãos em ambientes com nematoides de galhas**. Londrina: Embrapa Soja/Fapeagro, 2001. 15p. (Documentos, 168).

