



## REAÇÃO DE HÍBRIDOS DE MILHO AO NEMATOIDE *Meloidogyne incognita*

**Rayane Gabriel da Silva<sup>(1)</sup>, Tânia de Fátima Silveira dos Santos<sup>(2)</sup>, Douglas Coradini<sup>(3)</sup>, Mickael Bruno Saraiva da Silva<sup>(4)</sup>, Lucas Queiroz Ribeiro<sup>(5)</sup>, Tamiris Silva dos Santos<sup>(6)</sup> e Stallony Stefano Samaniego Sousa Silva<sup>(6)</sup>**

### 1. Introdução

O milho (*Zea mays*) é uma das principais culturas cultivadas no mundo, principalmente pelo fato de ser semeada em duas épocas distintas, safra verão e safrinha. Nos países em desenvolvimento é uma das espécies mais cultivadas. De acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2017), a produção de grãos de milho safrinha em 2017 no Brasil foi de 67,25 milhões de toneladas, cultivado em 12 milhões de hectares.

Consequentemente, a cultura perde produtividade devido a diversos fatores, sendo elucidados os ocasionados por patógenos presentes no solo, especialmente os nematoides. O milho sofre ataque de nematoides em todas as regiões do mundo onde é cultivado (Silva, 2007). As injúrias causadas podem variar conforme o gênero, nível populacional, condições do solo e estágio de desenvolvimento da cultura.

A espécie *Meloidogyne incognita* é a principal hospedeira, se tratando dos nematoides de galha para o milho, e a maioria dos híbridos disponíveis é suscetível ao seu parasitismo (Levy et al., 2009). França (2006), estudando a reação de híbridos de milho a *M. incognita*, verificou dentre 26 híbridos, que apenas os híbridos NB 7354 e FORT apresentaram má hospedabilidade à espécie, sendo que os demais foram bons hospedeiros.

A adoção do controle genético com uso de híbridos resistentes à espécie em sistemas de rotação é uma prática que pode inibir a reprodução de forma a manter sua população em níveis baixos no solo (Medeiros et al., 2001), minimizando assim, as perdas de produtividade ocasionadas à cultura. Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a reação de híbridos de milho comumente semeados no Mato Grosso, verificando a reação quanto à espécie *M. incognita* em ambiente controlado.

<sup>(1)</sup>Engenheira Agrônoma, Assistente de pesquisa, Associação dos produtores de sementes de Mato Grosso (APROSMAT), Rondonópolis - MT. E-mail: [rayane.agro@gmail.com](mailto:rayane.agro@gmail.com)

<sup>(2)</sup>Bióloga, M.Sc., Responsável Técnica, APROSMAT, Rondonópolis - MT. E-mail: [tania@aprosmat.com.br](mailto:tania@aprosmat.com.br)

<sup>(3)</sup>Engenheiro Agrônomo, Pesquisador, Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Mato Grosso (Fundação MT), Rondonópolis - MT. E-mail: [douglascoradini@fundacaomt.com.br](mailto:douglascoradini@fundacaomt.com.br)

<sup>(4)</sup>Técnico Agrícola, Auxiliar de casa de vegetação, APROSMAT. Rondonópolis - MT. E-mail: [mickaelbruno@hotmail.com](mailto:mickaelbruno@hotmail.com)

<sup>(5)</sup>Graduando em Agronomia, Faculdade Anhanguera de Rondonópolis (FAR), Auxiliar de casa de vegetação, APROSMAT, Rondonópolis - MT. E-mail: [lucasq090@gmail.com](mailto:lucasq090@gmail.com)

<sup>(6)</sup>Graduandos em Agronomia, FAR, Estagiários, APROSMAT, Rondonópolis - MT. E-mails: [tamiris\\_silva15@hotmail.com](mailto:tamiris_silva15@hotmail.com); [ss.samaniego@gmail.com](mailto:ss.samaniego@gmail.com)





## 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.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado. Foram estudados 72 tratamentos, com seis repetições, constituídos pela avaliação de 70 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 estudados quanto reação à *Meloidogyne incognita*.

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

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. incognita* foi obtido a partir de populações puras mantidas em casa de vegetação multiplicada em plantas de soja suscetível a espécie e para extração dos ovos, foi empregado o método de Bonetti & Ferraz (1981). A inoculação da suspensão contou com uma população de 5.000 ovos e juvenis pipetados em cada vaso, em orifício de 2,0 cm nas proximidades das raízes. Os vasos foram mantidos em casa de vegetação com irrigações diárias e temperatura entre 25 °C e 35 °C.

O fator de reprodução foi avaliado aos 60 dias onde foram descartadas as partes aéreas. Cada tratamento foi submetido à lavagem e remoção das partículas de solos aderida ao sistema radicular. As raízes foram cortadas e batidas em liquidificador para a extração de ovos e juvenis de *M. incognita*, conforme Bonetti & Ferraz (1981), no qual as raízes foram trituradas em liquidificador com solução de hipoclorito de sódio a 0,5%, em baixa rotação por 30 segundos. As suspensões resultantes da trituração foram passadas nas peneiras de 60, 200 e 500 mesh e feita à contagem com o auxílio de microscópio estereoscópico e câmara de Peters.

O fator de reprodução (FR) foi calculado pela relação entre a população final (PF), obtida pelo número de ovos e juvenis extraídos das raízes, dividido pela população inicial (PI) inoculada (PF/PI). Os genótipos 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 reduziu.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Utilizou-se o programa estatístico SISVAR.

### 3. Resultados e Discussão

Os valores de FRs para os híbridos foram significativos pelo teste de F e encontram-se na Tabela 2. Conforme proposto por Oonstebrink (1966), nenhum dos híbridos estudados comportou-se como resistente. Todos apresentaram  $FR > 1$ , indicando que a população do nematoide aumentou após a inoculação. Os FRs variaram entre 2,6 e 88,0, mostrando que a espécie *M. incognita* variou conforme a patogenicidade da espécie frente a cada híbrido.

O híbrido P30F53 VYHR LEPTRA obteve valor alto de FR (88,0), diferindo inclusive do padrão de suscetibilidade (cultivar de soja BRS 7980) que obteve FR de 44,1, revelando alto grau de multiplicação dos juvenis no volume radicular estimulada pelo híbrido. Os híbridos P30F35 e P30F53 obtiveram FRs de 4,7 e 30,5, respectivamente, sendo considerados suscetíveis. Estes mesmos materiais foram estudados por Vilela et al. (2007) e também se comportaram como multiplicadores da espécie *M. incognita*.



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

Híbridos	FR	Híbridos	FR
1- <i>C. spectabilis</i>	0,09 a	37- AG3700 RR2	18,9 b
2- SX7331 VIPTERA	2,6 a	38- BRS610	19,2 b
3- P3862 HX	3,8 a	39- BM709 PRO2	19,9 b
4- DKB315	4,1 a	40- LG3055 PRO	20,4 b
5- P30F35	4,7 a	41- NS90 PRO	20,4 b
6- RB1701	5,5 a	42- KWX628A4	20,5 b
7- STATUS VIP3	6,2 a	43- DKB290 PRO	20,7 b
8- SYN7205 TLTG VIPTERA	7,7 a	44- MG652 PW	20,7 b
9- 3700 RR2	7,8 a	45- AG8061 PRO	21,4 b
10- AS1575 PRO	8,3 a	46- RB9006 PRO	21,8 b
11- DKB310 PRO2	8,4 a	47- LG36701 PRO2	22,8 b
12- DKB310	8,7 a	48- P3456 VYH	25,8 c
13- P2830 VYH	8,8 a	49- RB9110 PRO	27,2 c
14- 2B512 PW	9,8 a	50- MG699	27,4 c
15- 2B433 PW	10,3 a	51- DKB285 PRO	27,5 c
16- AS1555 PRO2	10,9 a	52- P3630 H	27,9 c
17- RB9004 PRO	11,9 b	53- AG8690 PRO3	28,1 c
18- P3646 YH	12,2 b	54- ADV9105 PRO	28,3 c
19- ADV9434 PRO	12,3 b	55- DKB310 PRO3	28,7 c
20- AS1777 PRO3	12,6 b	56- CELERON TL	29,0 c
21- 2B688 PW	13,8 b	57- RB9110	29,4 c
22- P30S31 VYH	14,0 b	58- NS50	29,6 c
23- ADV9345 PRO3	14,1 b	59- CD384 PW	30,4 c
24- DKB290 PRO3	14,6 b	60- P30F53	30,5 c
25- KWX76610	14,7 b	61- MG580 PW	31,2 c
26- DKB390 PRO3	14,9 b	62- RB9210 PRO2	31,3 c
27- GARRA VIPTERA	15,3 b	63- RK3014	31,7 c
28- BG7640 VYH	15,6 b	64- MG600 PW	36,7 c
29- MG30A37 RR	15,6 b	65- DAS28628 PW	36,8 c
30- ADV9275 PRO	15,7 b	66- FORMULA VIP2	38,2 c
31- FERROZ VIP	15,7 b	67- 2B688 RR	38,8 c
32- AG8700 PRO3	16,6 b	68- DKB290	46,6 d
33- BG7046 H	16,7 b	69- P30F53 VYH	47,6 d
34- P3646 YHR	16,9 b	70- AG8088 PRO2	49,4 d
35- 2B587 PW	17,9 b	71- BRS7980	44,1 d
36- ADV9860	18,0 b	72- P30F53 VYHR LEPTRA	88,0 e
CV (%)		36,22	

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



Dias et al. (2012), estudando híbridos de milho submetidos a *M. incognita*, testaram em dois ensaios em casa de vegetação, os mesmos materiais, diferindo apenas nas épocas de avaliações, verificaram dados diferentes, em que o genótipo de milho BRS 3025 com FR 2,31 e 1,49, aos 82 e 90 dias, respectivamente, mostraram a heterogeneidade que pode ocorrer mesmo os materiais sendo submetidos as condições semelhantes. Francisco et al. (2007) estudaram em ambiente controlado com vasos plásticos, a reação de 16 genótipos de milho à *M. incognita* raça 3 e não encontraram materiais com resistência. Paes et al. (2010), estudando 36 híbridos de milho quanto à multiplicação de *M. incognita*, verificaram ao inocular população de 5.000 (ovos e juvenis) em 3,0 L de solo, que todos os híbridos de milho se comportaram como bons hospedeiros ao *M. incognita*, com FRs variando entre 1,26 e 8,74.

Os resultados encontrados neste estudo corroboram com diversos autores nos quais verificam dificuldades em encontrar cultivares/ híbridos de milho frente à hospedabilidade de *M. incognita*, onde poucas fontes de resistência foram verificadas até o momento. O reconhecimento de materiais com FRs relativamente baixos reduz a população em áreas infestadas, nos quais se usa sucessão soja/ milho ou rotação de culturas.

#### 4. Conclusão

Os híbridos de milho estudados não foram resistentes ao nematoide *Meloidogyne incognita*, com fator de reprodução variando entre 2,6 e 88,0. O menor fator de reprodução foi encontrado no híbrido SX7331 VIPTERA, sendo uma opção para áreas infestadas, visto que é difícil encontrar materiais resistentes.

#### Referências

BONETTI J.I.; FERRAZ S. Modificações do método de Hussey & Barker para extração de ovos de *Meloidogyne exigua* em raízes de cafeeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.6, p.553, 1981.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos, décimo segundo levantamento, setembro/2017**. Brasília: Conab, 2017. 158p.

DIAS, I.; PAES, V.S.; NIKUMA, H.; SILVA, A.; VENDRAMINI, A.; SOARES P.L.M. Avaliação da resistência de genótipos de milho e sorgo a *Meloidoyne incognita*. In: **Ciência & Tecnologia**. Jaboticabal: Fatec-JB, 2012.







FRANÇA, R. Reação de híbridos de milho (*Zea mays*) ao fitonematoide *Meloidogyne incognita*. In: SEMINARIO INTERNO DE INICIAÇÃO CIENTIFICA, CONVÊNIO FAPEMIG/UFU, 10., 2006, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: UFU, 2006. CD-ROM

FRANCISCO, A.; DIAS, W.P.; RIBEIRO, N.R. Reação de genótipos de milho a *Meloidogyne incognita*, raça 3 e *M. javanica*. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v.31, n.2, p.111, 2007.

LEVY, R.M.; HOMECHIN, M.; SANTIAGO, D.C.; CADIOLI, M.C.; BAIDA, F.C. Reação de genótipos de milho ao parasitismo de *Meloidogyne incognita* raça 1 e a *M. paranaensis*. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v.31, n.4, p.575-578, 2009.

MEDEIROS, J.E.; SILVA, P.H.; BIONDI, C.M.; MOURA, R.M.; PEDROSA, E.M.R. Reação de genótipos de milho ao parasitismo de *Meloidogyne javanica*. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v.25, n.2, p.243-245, 2001.

OOSTENBRINK, M. Major characteristics of the relation between nematodes and plants. **Mededelingen Van De landbouwhogeschool Te Wageningen**, Nederland, v.66, n.4, p.1-46, 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

SILVA, F.G. **Levantamento de fitonematoides nas culturas de soja e milho no município de Jataí, GO**. 2007. 47f. Dissertação (Mestrado em fitotecnia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2007.

VILELA, M.C.; CAMPOS, H.D.; SILVA, L.H.C.P.; SILVA, J.R.C.; NEVES, D.L.; RIBEIRO, G.C. Reação de híbridos de milho a *Meloidogyne javanica* e *Meloidogyne incognita*. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, 2007.

