



XL CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA

Instituto Agrônômico - Campinas, SP

7 a 9 de Fevereiro de 2017

RESPOSTA DE GENÓTIPOS DE ALGODOEIRO À MURCHA DE FUSARIUM E NEMATOIDE DE GALHA

Edivaldo Cia¹; Rafael Galbieri²; Julio Isao Kondo¹; Luiz Henrique Carvalho¹; Paulo Augusto Vianna Barroso³; Margarida Fumiko Ito⁴; José Carlos Cavichioli⁵

¹Instituto Agrônômico (Centro de Grãos e Fibras/Algodão), C. P. 28, 13001-970, Campinas-SP, cia@iac.sp.gov.br; ²Instituto Mato-grossense do Algodão, Primavera do Leste-MT, rafaelgalbieri@imamt.com.br; ³Embrapa Agroenergia, paulo.barroso@embrapa.br; ⁴Instituto Agrônômico (Centro de Fitossanidade/Fitopatologia), C. P. 28, 13001-970, Campinas-SP, mfito@iac.sp.gov.br; ⁵Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Departamento de Descentralização do Desenvolvimento, Adamantina-SP, jccavichioli@apta.sp.gov.br

RESUMO - O trabalho foi realizado em condições de campo sob infestação natural de *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum* e *Meloidogyne incognita*, no ano agrícola de 2015/16. Foram estudados 24 materiais genéticos de algodoeiro com cinco repetições, sendo as parcelas constituídas por uma linha de seis metros. Para a avaliação dos sintomas adotou-se uma escala de notas aplicadas às plantas ou parcelas, que variaram de 1 (sem sintomas) a 5 (máximo de sintomas), efetuada aos 90 dias de idade para o nematoide de galhas e aos 140 dias (colheita) à murcha de fusarium. Foi realizado o teste de agrupamento das médias, de acordo com Scott & Knott a 5% e em índices relativos para melhor visualização dos resultados. Pelo agrupamento das médias, os dados mostraram que somente seis dos materiais apresentaram resistência/tolerância aos dois patógenos. Tendo em vista que muitas das cultivares, em distribuição no Brasil, apresentaram suscetibilidade aos dois patógenos estudados, é necessária a intensificação da incorporação de resistência/tolerância nos programas de melhoramento em atividade no País, com o objetivo de melhorar o controle do complexo causado pelo nematoide x fusarium nas áreas de produção de algodão.

Palavras-chave: *Gossypium hirsutum* L., *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum*, *Meloidogyne incognita*, resistência genética.

INTRODUÇÃO

O algodoeiro no Brasil está sujeito a pelo menos 35 patógenos e entre os mais importantes podem ser destacados: *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum* (murcha de fusarium), *Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides* (ramulose), nematoides (*Meloidogyne incognita* e *Rotylenchulus reniformis*), *Ramularia areola* (mancha de ramularia), *Xanthomonas citri* subsp. *malvacearum* (mancha-angular), *cotton leafroll dwarf virus* (mosaico das nervuras forma



XL CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA

Instituto Agronômico - Campinas, SP

7 a 9 de Fevereiro de 2017

Ribeirão Bonito e forma atípica), *cotton anthocyanosis vírus* (vermelhão), *Myrothecium roridum* (mancha de mirotécium), *Corynospora cassiicola* (mancha alvo ou mancha de corynospora), *Verticillium dahliae* (murcha de verticillium), *Sclerotinia sclerotiorum* (mofo branco) e *Alternaria alternata* (mancha de alternaria) (CIA & GALBIERI, 2016).

Dependendo da região algodoeira há maior ocorrência de determinadas doenças, como por exemplo, no Estado de São Paulo e Paraná a murcha de fusarium e nematoides, no Mato Grosso e na Bahia: nematoides e mancha de ramularia. Mais recentemente foi constatada a mancha alvo, causando problemas em determinadas regiões. Também problemas relacionados à variabilidade de patógenos e possibilidade de quebra de resistência de genótipos de algodoeiro são frequentemente relatados, como por exemplo, para a doença azul, e mais recentemente, para *Ramularia areola*, (GALBIERI et al., 2010 e 2014; CIA et al., 2013).

A murcha de fusarium foi detectada na região oeste do Estado de São Paulo em 1958 e logo foi disseminada em todas as regiões produtoras. Os nematoides começaram a ser considerados importantes nesse estado a partir de 1970. Em outras regiões, como nos cerrados, tem sido relatada a crescente importância de nematoides, e mais recentemente, da murcha de fusarium.

Sabe-se que o método mais eficiente e econômico para o controle de doenças é a utilização de cultivares resistentes.

O objetivo deste estudo foi avaliar, em condições de alta infestação no campo, a reação de diferentes cultivares de algodoeiro à murcha de fusarium e ao nematoide de galhas (*Meloidogyne incognita*).

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em Adamantina - SP, na Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Departamento de Descentralização do Desenvolvimento/APTA/SAA, no ano agrícola de 2015/16, em solos naturalmente infestados com *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum* e *Meloidogyne incognita*.

A condução do ensaio seguiu as recomendações técnicas para o controle de pragas e plantas infestantes. O delineamento estatístico foi de blocos ao acaso, com 24 tratamentos e cinco



XL CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA **Instituto Agronômico - Campinas, SP**

7 a 9 de Fevereiro de 2017

repetições. Cada parcela foi constituída de seis metros de comprimento, deixando-se seis plantas por metro na raleação.

A avaliação dos sintomas para murcha de fusarium foi aos 140 dias de idade (período da colheita) e de nematoide aos 90 dias de idade, obedecendo ao seguinte critério: **murcha de Fusarium**: avaliação no nível de plantas, mediante corte em bisel das hastes de todas as plantas e atribuição de notas segundo a quantidade de vasos condutores escurecidos, atribuindo-se: **nota 1** – sem sintomas; **nota 2** – apenas um vaso escurecido; **nota 3** – alguns vasos escurecidos, compreendendo menos de 50% do total; **nota 4** – de 50% a 70% dos vasos escurecidos; e **nota 5** – mais de 70% dos vasos escurecidos. **Nematoídes**: avaliação ao nível de parcelas, associando desenvolvimento das plantas e folhas com clorose típica (“carijó”), atribuindo-se notas de 1 a 5, sendo **nota 1** – plantas com desenvolvimento normal, para o genótipo considerado, e sem sintomas foliares; **notas 2; 3 e 4** – plantas com desenvolvimentos crescentes de sintomas e **nota 5** - todas as plantas com porte fortemente reduzido, com sintomas foliares sobretudo no ponteiro e praticamente sem perspectivas de produção (CIA et al., 2011). Para a análise estatística, os dados de notas foram transformados em \sqrt{x} e a comparação de médias pelo teste de Skott & Knott, a 5% de probabilidade. Para melhor visualização da reação das cultivares, os dados foram transformados em índices relativos para o material genético considerado mais resistente, conforme sugestão de Cia et al. (2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de notas médias e índices relativos obtidos para murcha de fusarium e nematoide de galhas encontram-se na Tabela 1.

A análise estatística de Scott & Knott mostra a diferenciação absoluta entre resultados de notas médias para os dois patógenos estudados, sendo insuficiente para a classificação. Para solucionar esse efeito, esses dados foram apresentados em índices relativos conforme sugestão apresentada por Cia et al. (2002).

Assim sendo, para murcha de fusarium, 42% dos materiais foram classificados como resistentes, 54% como moderadamente resistentes e moderadamente suscetível e 4% como suscetível. Para o nematoide de galhas, 17% classificados como resistentes/tolerantes, 62% como



XL CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA

Instituto Agrônomo - Campinas, SP

7 a 9 de Fevereiro de 2017

moderadamente resistentes/moderadamente tolerantes e 21% suscetíveis. As cultivares apresentaram maior resistência à murcha de fusarium (42%) do que ao nematoide de galhas



XL CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA
Instituto Agronômico - Campinas, SP
7 a 9 de Fevereiro de 2017

Tabela 1. Notas médias obtidas para murcha de Fusarium e nematoide de galhas em Adamantina-SP, em cultivares de algodoeiro disponíveis no Brasil, em 2016.

CULTIVARES	Murcha de Fusarium			Nematoide de galhas		
	NOTA M	IND. REL.		NOTA M	IND. REL.	
IAC 08-2031	1,26	a	1,000	1,74	a	1,000
IMA 8201 LL	1,32	a	0,983	1,84	a	0,969
FM 913 GLT	1,33	a	0,982	2,82	b	0,669
BRS 370 RF	1,34	a	0,979	2,68	b	0,712
TMG 82 WS	1,46	a	0,945	2,54	b	0,755
IMA 2106 GL	1,47	a	0,944	2,26	a	0,840
DP 1536 B2RF	1,48	a	0,940	2,66	b	0,718
TMG 46 B2RF	1,53	a	0,927	2,24	a	0,847
DP 1240 B2RF	1,55	a	0,922	2,86	b	0,656
FM 940 GLT	1,58	a	0,914	2,66	b	0,718
IMA 7501 WS	1,68	a	0,886	1,66	a	1,025
BRS 371 RF	1,71	a	0,880	2,76	b	0,687
FM 944 GLT	1,75	a	0,869	2,82	b	0,669
TMG 45 B2RF	1,76	a	0,865	1,62	a	1,037
IMA 5675 B2RF	1,87	b	0,835	3,14	b	0,571
FM 982 GL	1,92	b	0,823	2,58	b	0,742
IMA 8405 GLT	1,92	b	0,822	2,12	a	0,883
TMG 42 WS	2,07	b	0,784	4,38	c	0,190
FM 966 LL	2,13	b	0,768	4,20	c	0,245
FM 975 WS	2,17	b	0,756	2,90	b	0,644
FM 980 GLT	2,18	b	0,753	3,20	b	0,552
TMG 47 B2RF	2,26	b	0,733	3,98	c	0,313
TMG 81 WS	2,28	b	0,727	3,02	b	0,607
BRS 372	3,08	c	0,514	3,08	b	0,589
F Tratamento	6,59**			4,66**		
CV%	9,7			14,0		

IND. REL.: Índices relativos.



XL CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA

Instituto Agrônomo - Campinas, SP

7 a 9 de Fevereiro de 2017

(17%). Somente 8% das cultivares apresentaram resistência/tolerância aos dois patógenos: IAC 08-2031 e IMA 8201 LL. Nem todos os materiais genéticos mais resistentes à murcha de fusarium foram mais tolerantes ao nematoide de galhas, ressaltando o efeito da interação na formação do complexo murcha de fusarium x nematoides, conhecido mundialmente. Isto mostra a importância de avaliação conjunta dos dois patógenos em uma mesma área agrícola infestada.

CONCLUSÕES

- 1- Foram poucas as cultivares que se destacaram para reação ao complexo murcha de fusarium x nematoide.
- 2- Programas de melhoramento do algodoeiro em atividades no Brasil necessitam intensificar a incorporação de resistência/tolerância de cultivares à murcha de fusarium e ao nematoide de galhas.
- 3- As cultivares de algodão IAC 08-2031 e IMA 8201 LL apresentam resistência/tolerância aos patógenos *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum* e *Meloidogyne incognita*, no município de Adamantina, SP.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CIA, E.; FUZATTO, M.G.; PIZZINATTO, M.A.; BORTOLETTO, N. Uma escala para classificação da resistência de cultivares a doença. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 28: 28-32. 2002.

CIA, E.; FUZATTO, M.G.; KONDO, J.I.; GALBIERI, R.; LUDERS, R.R.; ALMEIDA, W.P.; OLIVEIRA, A.B. et al. Desempenho de cultivares e linhagens de algodoeiro em face da ocorrência de doenças e nematoides: Resultados de 2007/08 e 2008/09. **Boletim Científico no. 2. IMA**. MT. 66p. 2011.



XL CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA Instituto Agrônômico - Campinas, SP

7 a 9 de Fevereiro de 2017

CIA, E.; FUZATTO, M.G.; KONDO, J.I.; OHL, G.A.; GALBIERI, R. Reação de genótipos de algodoeiro à mancha de *Ramularia* em diferentes épocas e ambientes. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 39 (3): 193-197. 2013.

CIA, E.; FUZATTO, M.G.; KONDO, J.I.; GALBIERI, R.; CARVALHO, L.H.; DIAS, F.L.F.; OHL, G.A.; CAVICHIOLI, J.C.; PEDROSA, M.B.; FREITAS, R.S. Cotton reaction to disease and nematodes in Brazil. In: World Cotton Research Conference - 6. Abstracts. Goiânia-BR. p. 148. 2016.

CIA, E.; GALBIERI, R. Doenças do algodoeiro. In: **Manual de Fitopatologia**. 5ed, vol 2 Ed: Amorim, L.; Rezende, J.A.M.; Bergamin Filho, A.; Camargo, L.E.A. Editora Agrônômica Ceres Ltda., Ouro Fino-MG, p. 47-62. 2016.

GALBIERI, R.; FUZATTO, M.G.; CIA, E.; LUDERS, R.R.; MACHADO, A.C.Z.; BOLDT, A.F. Reação de cultivares de algodoeiro a *Meloidogyne incognita* em condições de campo e casa de vegetação no estado de Mato Grosso. **Tropical Plant Pathology**, 34 (1): 18-23. 2009.

GALBIERI, R.; CIA, E.; FUZATTO, M.G.; FRANZON, R.C.; BELOT, J.L.; DIAS, J.A.C.S. Transmissibilidade e reação de genótipos de algodoeiro a uma forma atípica do vírus do mosaico das nervuras.. **Tropical Plant Pathology** 35 (2): 89-95. 2010.

GALBIERI, R.; ARAÚJO, D.C.E.B.; KOBAYASTI, L.; GIROTTO, L.; MATOS, J.N.; MARANGONI, M.S.; ALMEIDA, W.P.; MEHTA, Y.R. *Corynespora* leaf blight of cotton in Brazil and its management. **American Journal of Plant Sciences** 5: 3805-3811. 2014.

Agradecimentos: este trabalho foi realizado com recursos financeiros do Instituto Brasileiro do Algodão (IBA).