



COMPORTAMENTO DE GENÓTIPOS DE ALGODOEIRO NA PRESENÇA DE PATÓGENOS E NEMATÓIDES EM 2008 ¹

Edivaldo Cia (INSTITUTO AGRONÔMICO-IAC), Caixa Postal 28, Campinas-SP, Bolsista do CNPq, cia@iac.sp.gov.br; Milton Geraldo Fuzatto¹; Rafael Galbieri²; Reginaldo Roberto Lüders³; Julio Isao Kondo¹; Luiz Henrique Carvalho¹; Onaur Ruano⁴ Wilson Paes de Almeida⁴ Margarida Fumiko Ito¹; Adriano Borges de Oliveira⁵; Hélio Ferreira da Cunha⁵; Ederaldo José Chiavegato⁶; Paulo Hugo Aguiar⁷; Antonio Lúcio Mello Martins⁸; Denizart Bolonhezi⁸; Dulcineia Elizabete Foltran⁸; Francisco Seiiti Kasai⁸; Marcio Akira Ito⁸; Marcos Doniseti Michelotto⁸; Nivaldo Guirado⁸; Paulo Boller Gallo⁸; Paulo César Reco⁸; Paulo Sérgio de Souza⁸; Rogério Soares de Freitas⁸; Francisco José Correia Farias⁹; Camilo de Lelis Morello⁹; Marcelo Abreu Lanza¹⁰; Murilo Barros Pedrosa¹¹; Anderson Tadeu A. Pereira¹²; Enes Furlani Junior¹³; Evaldo Kazushi Takizawa¹⁴; Anatoli Ledebenco ¹⁵, Luis Otávio Saggion Beriam¹⁶; Márcio Pereira¹⁷ e Fozat Dojas¹⁸

¹ Instituto Agrônomo (IAC), ² Instituto Mato-Grossense do Algodão-IMA; ³ Bayer Seeds do Brasil; ⁴ Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR); ⁵ Secretaria da Agricultura e Extensão Rural de Goiás; ⁶ Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ/USP); ⁷ Fundação MT; ⁸ Departamento de Descentralização do Desenvolvimento – APTA; ⁹ Embrapa/CNPA; ¹⁰ EPAMIG; ¹¹ Fundação Bahia; ¹² Deltapine/Monsanto/MDM; ¹³ UNESP – Ilha Solteira; ¹⁴ Ceres Consultoria, Primavera do Leste-MT; ¹⁵ UNOESTE – Presidente Prudente; ¹⁶ Instituto Biológico, Centro Experimental Central; ¹⁷ Faculdade de Agronomia Dr. Francisco Maeda, Ituverava (FAFRAM); ¹⁸ Colégio Técnico Agrícola de Miguelópolis.

RESUMO - Este trabalho teve por objetivo avaliar cultivares e linhagens de algodoeiro, com respeito ao desempenho em face das principais doenças e nematóides que ocorrem na cotonicultura brasileira. Os genótipos testados diferiram notavelmente quanto ao nível de resistência, quer com respeito a patógenos específicos quer com relação à resistência múltipla a eles. A situação mostrou-se relativamente favorável no caso da mancha-angular, murcha de Verticillium e mancha de Alternaria, para as quais número apreciável de genótipos apresentou resistência, pelo menos, moderada. As condições mais críticas foram observadas com ramulose, nematóides, murcha de Fusarium e Ramularia, casos em que predominou a existência de genótipos suscetíveis, dentre eles, as principais cultivares em uso nas lavouras de algodão no Brasil.

Palavras-chave: algodoeiro, resistência a doenças e nematóides.

INTRODUÇÃO

¹ Trabalho realizado com apoio financeiro da FAPESP, do CNPq, do FACUAL e do FIALGO



A utilização de cultivares resistentes a doenças no sistema produtivo do algodão, é uma prática imprescindível para a busca de produções mais rentáveis, conciliadas com a redução da utilização de agrotóxicos e energia (BIRD, 1982). Essa forma de controle das doenças é considerada a mais eficiente para quase a totalidade dos patógenos do algodoeiro (CIA; SALGADO, 2005). Por conseguinte, a utilização de cultivares resistentes tem reduzido substancialmente as perdas causadas por doenças na cultura (WATIKNS, 1981). Quando essa medida não é utilizada, estima-se que os gastos para o controle de doenças na cultura do algodoeiro seja em torno de 14 % do custo de produção, diretamente através de fungicidas (7 %), e, indiretamente (7 %), no controle de vetor de doença, o que leva, evidentemente, o sistema produtivo à insustentabilidade econômica e ambiental, além do surgimento de raças de patógenos resistentes a determinados fungicidas (METHA; MENTEN, 2006). Nesse sentido, o presente trabalho teve por objetivo verificar o comportamento, em face de doenças e nematóides, das principais cultivares disponíveis no País e de algumas linhagens avançadas pertencentes a Instituições de Pesquisa que aqui atuam.

MATERIAL E MÉTODOS

Distribuídos em regiões produtoras dos Estados de São Paulo, Paraná, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso e Bahia, 33 experimentos de campo, no ano agrícola 2007/08, e dois em casa de vegetação, foram realizados para estudar os 18 genótipos constantes da Tabela 1, com respeito ao comportamento em face de murcha de Fusarium, nematóides, ramulose, mancha-angular, manchas de Ramularia e Alternaria, murcha de Verticillium e a virose vermelhão do algodoeiro. Com exceção da ramulose, em que foi realizada inoculação artificial aos 15 e 30 dias de idade das plantas (suspensão de 106 conídios/ml); da mancha-angular, que foram feitas duas inoculações aos 35 e 50 dias de idade da planta (suspensão de 106 bactérias/ml) e do nematóide *Meloidogyne incognita* em casa de vegetação, as demais doenças foram estudadas em condições de campo, sob infestação natural. O delineamento em campo foi o de blocos ao acaso, com cinco repetições, e as parcelas constituídas de uma linha de 5m de comprimento, com estande inicial de 35 plantas. Nos experimentos em casa de vegetação as parcelas foram constituídas por um vaso com volume de 5 L, com quatro plantas.

Tabela 1 – Índices de desempenho e porcentagem de enquadramento em classes de resistência revelados por genótipos de algodoeiro frente a doenças, em ensaios realizados em diferentes regiões produtoras do Brasil, no ano agrícola de 2007/2008.

GENÓTIPOS	ÍNDICES RELATIVOS ¹								ÍNDICES	
	FUS	VER TIC	NEM	RAM	M ANG	RLA RIA	ALT	VIR VERM	MULT	SEG
IAC 25 RMD	1,01	0,98	0,99	0,87	1,00	0,82	0,77	0,57	0,86	0,49
IPR 140	0,90	1,00	0,89	0,41	0,94	0,81	0,89	0,49	0,76	0,31
CNPA MT 03-1618	0,84	1,01	0,65	0,56	0,97	0,43	0,79	0,82	0,73	0,41
NUOPAL	0,93	0,97	0,59	0,54	1,00	0,52	0,65	0,80	0,73	0,38
IPR JATAÍ	0,93	1,00	0,77	0,31	0,74	0,67	0,76	0,70	0,70	0,22
COODETEC 03-5198	0,49	0,79	0,55	0,57	1,00	0,93	0,61	0,85	0,70	0,34
LD CV 10	0,72	0,92	0,51	0,53	1,00	0,61	0,58	0,77	0,69	0,35
MG 99403 HD	0,82	0,95	0,63	0,56	0,72	0,48	0,65	0,73	0,68	0,33
FMT 701	0,57	0,77	0,65	0,47	0,80	0,80	0,84	0,63	0,68	0,32
FIBERMAX 966	0,73	0,81	0,41	0,45	1,00	1,00	1,00	0,38	0,67	0,26
FMT 703	0,65	0,69	0,51	0,53	0,87	0,58	0,77	0,83	0,67	0,34
CNPA BA 2002-03	0,65	0,89	0,62	0,36	0,99	0,38	0,81	0,89	0,66	0,24
COODETEC 03-1637	0,68	0,88	0,70	0,42	1,00	0,40	0,70	0,69	0,65	0,26
PR 05-590	0,86	0,88	0,91	0,30	0,44	0,87	0,56	0,64	0,64	0,19
CNPA GO 03-1947	0,64	0,90	0,53	0,39	0,62	0,43	0,90	0,68	0,61	0,24
SLL 506	0,72	0,91	0,63	0,35	0,35	0,82	0,68	0,62	0,60	0,21
FIBERMAX 993	0,42	0,70	0,62	0,37	1,00	0,53	0,76	0,60	0,60	0,22
LD 99011213	0,12	0,34	0,55	1,25	1,00	0,32	0,78	1,00	0,54	0,06
RES.+ALT.RES. ⁽²⁾	16,7	50,0	11,1	5,6	61,1	11,1	11,1	5,6	5,6	0,0
MOD. RESIST.	38,9	33,3	11,1	5,6	22,2	27,8	50,0	38,9	55,5	0,0
MOD. SUSC.	22,2	11,1	44,4	0,0	5,6	16,7	27,8	38,9	33,3	11,1
SUSC.+ALT. SUSC.	22,2	5,6	33,4	88,8	11,1	44,4	11,1	16,6	5,6	88,9

(1) FUS: murcha de Fusarium: média de 3 locais; VERTIC: Murcha de Verticillium Campo no IAPAR-PR; NEM: nematóides; RAM: ramulose, inoculação em campo, nota planta a planta; M ANG: Mancha-angular, inoculação em campo, nota planta a planta; ALT: Mancha de Alternaria; VIR VERM: Virose provocada por vermelhão; MULT: índice múltiplo de resistência; SEG: índice de segurança. Testemunha resistente = 1

(2) RESIST.+ ALT.RES.= Resistente e altamente resistente; MOD. RESIST.= Moderadamente resistente; MOD. SUSC.= Moderadamente suscetível e SUSC. + ALT. SUSC.= Suscetível e altamente suscetível. (Cia et al.,2002). Dados em porcentagem.

A avaliação foi realizada no nível de plantas ou de parcelas, atribuindo-se notas de 1 a 5, crescentes com os sintomas, (CIA et al., 2008). Tendo como referência os genótipos de melhor comportamento ou testemunhas tradicionais, as notas médias foram transformadas em índices relativos específicos para cada doença. Para tanto foram calculados índices de resistência por meio da fórmula:

$$I = \frac{N}{M}$$

onde N= nota máxima (5). A partir dos índices específicos e tomando-se a média geométrica deles, calculou-se, para cada genótipo, o Índice de Resistência Múltipla, e, mediante multiplicação deste pelo menor índice específico, obteve-se o Índice de Segurança. Para interpretação prática dos resultados, foram estabelecidas classes conceituais de resistência nas quais foram enquadrados os genótipos, de acordo com critério sugerido por Cia et al. (2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme se verifica na Tabela 1, foram notáveis as diferenças entre os genótipos, tanto com respeito às doenças específicas, quanto à resistência múltipla a elas. Resultados semelhantes foram obtidos por Cia et al. (2003) para alguns dos genótipos estudados neste trabalho. No conjunto dos genótipos, a situação mais favorável ocorreu com respeito à mancha-angular, para a qual 61% do material se mostrou resistente e 22% moderadamente resistente. A situação tampouco preocupa no caso da murcha de *Verticillium*, frente à qual 50% e 33% dos genótipos se situaram, respectivamente, nas categorias de resistentes mencionadas. Também para mancha de *Alternaria* foi razoável a proporção de genótipos com alguma resistência, sobretudo na classe moderada. Em virtude do potencial destrutivo e da ocorrência crescente em áreas estratégicas da cotonicultura brasileira é motivo de preocupação a murcha de *Fusarium*, à qual mostraram-se suscetíveis 45% dos genótipos, entre eles cultivares com elevada presença nas lavouras (FIBERMAX 993, FMT 701), situando-se outros 39% na classe apenas moderadamente resistente. A situação é bastante crítica no caso de nematóides, com 78% dos genótipos nas classes suscetíveis, entre eles as cultivares mais utilizadas no País, notadamente NUOPAL, FIBERMAX 993 e FMT 701. É flagrante, também, a escassez de material com bom desempenho em face da mancha de *Ramularia*, com 61% dos genótipos nas classes de moderada a alta suscetibilidade e 28% na classe apenas moderadamente resistente. O caso extremo ocorreu com a ramulose, que, em condições de alta infestação, afetou, em grau intenso, 89% dos genótipos. Vale notar que essas duas doenças, ramularia e ramulose, são os fatores determinantes do uso de fungicidas foliares nas lavouras de algodão no Brasil. Por fim, doença pouco frequente nos últimos anos, a virose vermelhão do algodoeiro afetou, em médio e alto grau, 56% dos genótipos. Em resumo, nenhum dos genótipos apresentou resistência múltipla a todos os patógenos. O que mais se aproximou disso, a cultivar IAC 25 RMD, mostrou suscetibilidade ao vermelhão do algodoeiro. Os demais genótipos revelaram-se suscetíveis a duas ou mais das doenças estudadas. Considerando apenas as três doenças mais destrutivas (murcha de *Fusarium*, nematóides e ramulose),

17 dos 18 genótipos foram suscetíveis a pelo menos uma delas, 45% deles a duas, e um terço a todas as três.

CONCLUSÃO

Os genótipos diferiram substancialmente quanto à resistência às doenças estudadas, quer com respeito a patógenos específicos quer com relação à resistência múltipla a eles.

Persiste escassa, na cotonicultura brasileira, a existência de cultivares e linhagens com resistência múltipla às doenças que nela ocorrem, mesmo considerando apenas os patógenos mais destrutivos.

CONTRIBUIÇÃO PRÁTICA E CIENTÍFICA DO TRABALHO

O trabalho aborda um dos principais problemas da cotonicultura brasileira, o da disponibilidade de cultivares resistentes para controle das doenças que aqui ocorrem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIRD, L. S. The MAR (multi-adversity resistance) System. **Plant Disease**, St. Paul, v. 66, p. 172-176, 1982.

CIA, E.; FUZATTO, M. G.; LUDERS, R. R.; KONDO, J. I.; GALBIERI, W. P.; ALMEIDA, W. P.; OLIVEIRA, A. B.; LEBEDENCO, A.; PEREIRA, A. T. A.; et al. **Desempenho de cultivares e linhagens de algodoeiro em face da ocorrência de doenças e nematóides**. Cuiabá-MT: Instituto Mato-grossense do Algodão. 2008. 38 p. (Boletim Científico IMA-MT 01).

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

CIA, E.; SALGADO, C. L. Doenças do algodoeiro (*Gossypium spp.*). In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. (Ed.). **Manual de Fitopatologia: Doenças das plantas cultivadas**. 4. ed. São Paulo, Agronômica Ceres, 2005. v. 2, p. 41-52.

CIA, E.; FUZATTO, M. G.; KONDO, J. I.; SABINO, N. P.; CHIAVEGATO, E. J.; ERISMANN, N. M.; CARVALHO, L. H.; BOLONHEZI, D.; FOLTRAN, D. E.; KASAI, F. S.; BORTOLETTO, N.; GALLO, P. B.; RECO, P. C.; ROSSETTO, R. Comportamento de cultivares e linhagens de algodoeiro no Estado de São Paulo: ano agrícola 2001/02. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO, 4., 2003, Goiânia. **Algodão: um mercado em evolução: anais**. Campina Grande: Embrapa Algodão; Santa Helena de Goiás:Fundação GO, 2003. 1 CD-ROM.

MEHTA, Y. R.; MENTEN, J. O. M. Doenças e seu controle. In: MORESCO, E. (Org.). **Algodão – pesquisas e resultados para o campo**. , Cuiabá-MT, FACUAL, 2006. v. 2, p. 157-205.

WATKINS, G. M. (Ed.). **Compendium of cotton diseases**. St. Paul, MN,: American Phytopathological Society, 1981. 87 p.