

## Herança de Resistência a *Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides* em Algodoeiro Brasileiro\*

Carla Zandoná<sup>1</sup>, Tanara G. Novaes<sup>1</sup>, Yeshwant R. Mehta<sup>1</sup>, Ivan Schuster<sup>2</sup>,  
Eliria A. Teixeira<sup>3</sup> & Hélio Cunha<sup>3</sup>

<sup>1</sup>IAPAR, Cx. Postal 481, 86001-970 Londrina, PR, e-mail: yrmehta@iapar.br; <sup>2</sup>COODETEC-Cooperativa Central de Pesquisa Agrícola, Cx. Postal 301, 85818-660 Cascavel, PR; <sup>3</sup>Agência Rural, Goiânia, GO

(Aceito para publicação em 21/11/2005)

Autor para correspondência: Yeshwant R. Mehta

ZANDONÁ, C., NOVAES, T.G., MEHTA, Y.R., SCHUSTER, I., TEIXEIRA, E.A. & CUNHA, H. Herança de resistência a *Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides* em algodoeiro brasileiro. Fitopatologia Brasileira 31:076-078. 2006.

### RESUMO

A ramulose do algodoeiro (*Gossypium hirsutum*) causada por *Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides* é responsável por danos apreciáveis no rendimento de algodão. O patógeno ataca toda a parte aérea das plantas provocando manchas nas folhas e no colmo, e superbrotamento da planta. Plantas severamente infetadas normalmente mostram nanismo. Devido a carência de informação sobre o mecanismo de resistência, o processo de produção de novas cultivares com resistência a ramulose é algo prejudicado. O objetivo do presente trabalho foi compreender o mecanismo de herança a ramulose em duas cultivares resistentes (BRS ANTARES e IAC 23) quando cruzadas com uma cultivar suscetível (STO 474). As avaliações das populações F2 e das populações de retrocruzamento demonstraram em BRS ANTARES que a resistência a ramulose é condicionada por um gene dominante, enquanto que em IAC 23 a resistência é governada por dois genes dominantes independentes, e de efeito duplicado.

**Palavras-chave adicionais:** *Gossypium hirsutum*, genética de resistência, ramulose.

### ABSTRACT

#### Inheritance of resistance to *Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides* in Brazilian cotton

Ramulosis of cotton (*Gossypium hirsutum*) caused by *Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides* is responsible for appreciable yield losses of cotton. The pathogen attacks all above ground plant parts basically provokes two kinds of symptoms: leaf and stem spots, and excessive sprouting. Severely infected plants are normally stunted. The process of breeding for resistance against this disease is hampered due to a lack of information about the mechanism of resistance. The objective of the present investigation was to understand the inheritance of resistance in two resistant cotton cultivars (BRS ANTARES and IAC 23) when crossed with one susceptible cultivar (STO 478). Evaluation of the segregating F2 and the backcross populations in cv. BRS ANTARES demonstrated that resistance to ramulosis is governed by one dominant gene, whereas in cv. IAC 23 the resistance is governed by two dominant independent genes with duplicated effect.

**Additional keywords:** *Gossypium hirsutum*, genetics of resistance, ramulose.

A ramulose do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) é causada por *Colletotrichum gossypii* South var. *cephalosporioides* A.S. Costa e sua ocorrência é limitada ao Brasil. O patógeno infeta as folhas, os pecíolos e o colmo, e também provoca nanismo e superbrotamento dos ramos, prejudicando assim a formação de maçãs, e conseqüentemente o rendimento do algodão (Freire *et al.*, 1999; Fuzatto *et al.*, 1999; Mehta *et al.*, 2001). O patógeno é transmitido pela semente e também pelos restos culturais. Atualmente, a doença está sendo controlada através de três-quatro aplicações de fungicidas, porém a ramulose pode também ser controlada através de resistência varietal. Mehta *et al.* (2004) avaliaram o grau de resistência de 33 cultivares comerciais do algodoeiro em casa de vegetação, e relataram BRS ANTARES e IAC 23

\*Apoio financeiro da Fialgo, GO.

como umas das mais resistentes a *C. gossypii* var. *cephalosporioides*.

A herança de resistência a ramulose foi investigada em uma linhagem da geração F5 do algodoeiro por Carvalho *et al.* (1988), indicando que a resistência é governada por um gene dominante. Devido à informação limitada sobre o mecanismo de herança de resistência, o processo de criação de novas cultivares com resistência a ramulose é algo prejudicado. O objetivo do presente trabalho foi compreender o mecanismo da herança de resistência a *C. gossypii* var. *cephalosporioides* em duas cultivares comerciais (BRS ANTARES e IAC 23) de algodoeiro.

#### Semente genética e cruzamento

Sementes das cultivares de algodoeiro BRS ANTARES

e IAC 23 (resistentes) e a cultivar STO 474 (suscetível) foram adquiridas da coleção de germoplasma do IAPAR, Londrina-PR. Para este fim, uma planta típica de cada cultivar foi autofecundada para produzir sementes para o cruzamento. Plantas do algodoeiro foram cultivadas em vasos de 30 cm de diâmetro contendo solo esterilizado (mistura em proporções iguais de solo areia e composto). Sementes de todas as populações juntamente com os progenitores foram multiplicadas paralelamente em todas as fases do trabalho para evitar o efeito da idade de sementes na expressão dos sintomas da doença.

Cruzamentos dialélicos foram realizados entre duas cultivares resistentes (BRS ANTARES e IAC 23) e uma suscetível (STO 474). Para todos os cruzamentos, oito-dez maçãs foram obtidas. Vinte sementes de cada F1 foram semeadas em vasos em casa de vegetação e as plantas foram autofecundadas para obter sementes da geração F2. Retrocruzamentos entre o F1 e o progenitor resistente (RC1F1<sub>R</sub>), e o progenitor suscetível (RC1F1<sub>S</sub>) também foram realizados.

### Inoculação e avaliação

Em todas as inoculações o mesmo isolado de CGC (No. 7, da coleção do IAPAR) foi utilizado e o inóculo foi ajustado aproximadamente a 10<sup>6</sup> conídios/ml (Mehta *et al.*, 2001). Aos 30 dias de idade, as populações segregantes e dos

progenitores foram inoculadas conforme descrito anteriormente (Mehta *et al.*, 2001), e foram incubadas em câmara de crescimento ajustado à 21 °C e à umidade relativa (HR) do ar de 95% por 24 h. Após este período as plantas inoculadas foram transferidas e casualizadas em casa de vegetação. A severidade da infecção nas folhas, pecíolo e colmo foi avaliada oito dias após a inoculação utilizando uma escala visual da área foliar necrosada (AFI) conforme descrito por Mehta *et al.* (2001, 2004). A AFI entre traço a <1% foi considerada resistente, e >1% como suscetível. Os dados foram analisados utilizando-se o método de qui-quadrado.

Como resultado da inoculação, todas as plantas das cvs. resistentes BRS ANTARES e IAC 23 apresentaram resistência ao patógeno, e da mesma forma todas as plantas da cv. suscetível STO 474, mostraram suscetibilidade. Todas as plantas F1 dos dois cruzamentos mostraram resistência. As frequências de plantas resistentes e suscetíveis para os progenitores e as populações segregantes do cruzamento BRS ANTARES x STO 474 são apresentadas na Tabela 1. O modelo de segregação simples com um gene produzindo uma proporção de 3R:1S foi aceito pelo teste de  $\chi^2$ . Como esperado, todas as plantas da RC1F1<sub>R</sub> mostraram resistência enquanto que as plantas de RC1F1<sub>S</sub> segregaram para uma razão de 1R:1S.

Para o cruzamento IAC 23 x STO 474 (Tabela 2), o padrão de segregação incluindo dois genes para resistência

**TABELA 1** -Teste de qui-quadrado para os padrões de segregação para área foliar infetada por *Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides*, baseado nas reações dos progenitores e das populações segregantes do cruzamento das cultivares de algodoeiro (*Gossypium hirsutum*) BRS Antares X STO 474

População	Reação Foliar**	Número de indivíduos em cada categoria de infecção*				$\chi^2$	Prob %		
		Nº total de indivíduos	Razão Teórica (R:S)	Observadas				Esperadas	
				R	S	R	S		
BRS Antares	R	10	1:0	10	0	10	0	-	
STO 474 c/ SBT	S	10	0:1	0	10	0	10	-	
F1	R	19	1:0	19	0	19	0		
F2	Segreg.	131	3:1	96	35	98,2	32,7	0,2061	64,98
RC1F1 <sub>R</sub>	R	61	1:0	61	0	61	0		
RC1F1 <sub>S</sub>	Segreg.	83	1:1	38	45	42	42		

\* Inoculação realizada em casa de vegetação, nas plântulas de 30 dias de idade, com isolado agressivo do *C. gossypii* var. *cephalosporioides* (nº 7). A reação das plantas foi observada oito dias após a inoculação utilizando uma escala visual de porcentagem da área foliar infetada/

\*\* R = Resistente; S = Suscetível; Segreg = Segregando; NS = não significativo ( $P = 0,5$ ); RC1F1<sub>R</sub> = F1 cruzado com pai resistente. RC1F1<sub>S</sub> = F1 cruzado com pai suscetível.

**TABELA 2** -Teste de qui-quadrado para os padrões de segregação para área foliar infetada por *Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides* (CGC), baseado nas reações dos progenitores e das populações segregantes do cruzamento das cultivares de algodoeiro (*Gossypium hirsutum*) IAC 23 X STO 474

População	Reação Foliar**	Número de indivíduos em cada categoria de infecção*				$\chi^2$	Prob %		
		Nº total de indivíduos	Razão Teórica (R:S)	Observadas				Esperadas	
				R	S	R	S		
IAC 23	R	10	1:0	10	0	10	0	-	-
STO 474 c/ SBT	S	10	0:1	0	10	0	10	-	-
F1	R	21	1:0	17	4	21	0	-	-
F2	Segreg.	132	15:1	122	10	123,7	8,25	0,3959	52,92
RC1F1 <sub>R</sub>	R	64	1:0	64	0	64	0		
RC1F1 <sub>S</sub>	Segreg.	36	3:1	25	11	24	12		

\* Inoculação realizada em casa de vegetação, nas plântulas de 25 dias de idade, com isolado agressivo do *C. gossypii* var. *cephalosporioides* (nº 7). A reação das plantas foi observada oito dias após a inoculação utilizando uma escala visual de porcentagem da área foliar infetada;

\*\* R = Resistente; S = Suscetível; Segreg = Segregando; NS = não significativo ( $P = 0,5$ ); RC1F1<sub>R</sub> = F1 cruzado com pai resistente.

(15:1) foi aceito pelo teste de  $\chi^2$ . Todas as plantas de RC1F1<sub>R</sub> foram resistentes enquanto as plantas de RC1F1<sub>S</sub> segregaram para 3R:1S (Tabela 2).

Os resultados obtidos mostram evidências de uma relação gene-a-gene, podendo ser aproveitados nos programas de melhoramento genético, visando a criação de cultivares resistentes a este patógeno. Este é o primeiro relato sobre a herança de resistência a *C. gossypii* var. *cephalosporioides* em cultivares comerciais de algodoeiro.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CALVALHO, L.P., LIMA, E.F., CALVALHO, J.M.F. & MOREIRA, J.A.N. Herança de resistência a ramulose do algodoeiro (*Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides*). Summa Phytopathologica 13:10-15. 1988.

FREIRE, E.C., FARIAS, F.J.C., AGUIAR, P. & ARAUJO, A.E. Comportamento de novas cultivares e linhagens com relação a

doenças no Centro-Oeste-safra 1998/99. Anais do II Congresso Brasileiro de Algodão, 5-10 de setembro de 1999, Embrapa-Algodão, Ribeirão Preto, 1999. pp.454-457.

FUZATTO, M.G., CIA, E., CHIAVEGATO, E.J., PIZZINATTO, M.A., ERISMANN, N.M. & ZIMBACK, L. Variabilidade genética e potencial de seleção para resistência à ramulose em cultivares e linhagens avançadas de algodoeiro. Anais do II Congresso Brasileiro de Algodão 5-10, de setembro de 1999, Embrapa-Algodão, Ribeirão Preto, 1999. pp.473-475.

MEHTA, Y.R., PAES, W. A. & FREIRE, E.C. Reação de algumas cultivares do algodoeiro a *Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides*. Anais do III Congresso Brasileiro de Algodão, 27-31 de agosto de 2001, Embrapa-Algodão, Campo Grande, 2001. pp.584 -586.

MEHTA, Y.R., ZANDONÁ, C., BIBANCO, K., ALMEIDA, W.P., TEIXEIRA, E. A., CUNHA, H.C. & ERIVALDO, J. Resposta diferencial de cultivares comerciais do algodoeiro a *Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides*. Summa Phytopathologica 31:142-145. 2005.