

REAÇÃO DE 24 CULTIVARES DE ALGODÃO À FUSARIOSE, BACTERIOSE E VERTICILIOSE NO CAMPO¹

JULIO C. VIGLIONI PENNA², LAVAL M. VERHALEN³ e
WILLIAM M. JOHNSON⁴

RESUMO - Foram avaliadas, em 1979, no Estado de Oklahoma, E.U.A., as reações de 24 cultivares de algodão (*Gossypium hirsutum* L.) às doenças fusariose, bacteriose e verticiliose. Para determinar as respostas à fusariose, instalou-se um ensaio irrigado, em solo infestado naturalmente, com o patógeno *Fusarium*, e foram determinados os sintomas foliares e vasculares da doença nas plantas, 90 dias após a germinação. As respostas à bacteriose foram determinadas em três ensaios de campo, quinze dias após inoculação artificial das plantas com duas raças do agente causal e uma mistura destas duas raças. As reações à verticiliose foram determinadas pouco antes da colheita, em dois experimentos irrigados instalados em condições de infestação natural. O maior nível de tolerância à fusariose foi o da cultivar IAC RM 4 SM 5, do Brasil, seguida por: 4 F, do Paquistão; Acala SJ-5, dos E.U.A.; Minas D. Beja, do Brasil e C-4727, da URSS. Os materiais mais tolerantes à bacteriose foram: CA(68)41, de Uganda; Westburn M e Paymaster 303, dos E.U.A., e 4 F, do Paquistão. As cultivares mais tolerantes à verticiliose foram a Acala SJ-5, Paymaster 303 e Lankart LX 571, todas dos E.U.A. As cultivares estudadas fazem parte da coleção de germoplasma de *Gossypium* da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais-EPAMIG.

RESPONSES OF 24 FIELD-GROWN COTTON CULTIVARS TO FUSARIUM WILT, BACTERIAL BLIGHT AND VERTICILLIUM WILT

ABSTRACT - Responses of 24 cotton cultivars (*Gossypium hirsutum* L.) to *Fusarium* wilt, bacterial blight and *Verticillium* wilt were studied in the State of Oklahoma, U.S.A., in 1979. An irrigated experiment was planted in a soil naturally infested by the *Fusarium* wilt pathogen, and the plants were evaluated at the 90th-day stage for vascular and foliar symptoms of the disease. To evaluate responses to bacterial blight, three field experiments were planted, and the plants were artificially inoculated with two pathogen races and a mixture of such races. Plants were scored for reaction fifteen days later. Responses to *Verticillium* wilt were determined right before harvest, in two irrigated experiments planted under natural infestation conditions. The highest level of tolerance to *Fusarium* wilt was presented by the cultivar IAC RM 4 SM 5, from Brazil, followed by 4 F, from Pakistan, Acala SJ-5, from the U.S.A., Minas D. Beja, from Brazil, and C-4727, from the USSR. The most tolerant accessions to bacterial blight were: CA (68) 41, from Ugan-

- ¹ Aceito para publicação em 11 de janeiro de 1984.
Resumo deste trabalho foi apresentado na II Reunião Nacional de Algodão, Salvador, 9 a 13.8.1982.
- ² Eng^o - Agr^o, M.Sc., Ph.D., Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG, Rua Afonso Ratto, s/n, 38100 - Uberaba, MG.
- ³ Professor, Ph.D., Dep. Agronomia, Oklahoma State University, Stillwater, OK, 74078, E.U.A.
- ⁴ Professor, Ph.D., Programa de Pesquisa da Universidade Langston, Langston University, Langston, OK, 73050, E.U.A.

da; Westburn M and Paymaster 303, from the U.S.A., and 4 F, from Pakistan. The most tolerant to *Verticillium* wilt were: Acala SJ-5, Paymaster 303 and Lankart LX571, all from the U.S.A. the cultivars studied are now components of EPAMIG collection of *Gossypium* germplasm.

Das principais doenças que afetam a cultura algodoeira, destacam-se a fusariose, causada pelo *Fusarium oxysporum* Schlecht. f. sp. *vasinfectum* (ATK.) Snyder et Hans.; a bacteriose, causada pela *Xanthomonas campestris* p.v. *malvacearum* (Smith) Dye; e a verticilose, causada pelo *Verticillium dahliae* Kleb.

A fusariose do algodoeiro foi relatada, pela primeira vez no Brasil, por Krug citado por Cia (1977) em 1935, no Estado da Paraíba. Na região meridional, a moléstia foi detectada, em 1958, por Viégas (1961). Atualmente, nos Estados do Paraná e São Paulo esta doença é bastante disseminada, tornando-se imprescindível a utilização de cultivares resistentes. Em Minas Gerais, sua presença já foi constatada em, pelo menos, uma das regiões produtoras. Recentemente, Chalfoun (1979) identificou isolados de plantas doentes, oriundas do Triângulo Mineiro. Informações não comprovadas indicam a existência de focos da doença também no norte de Minas Gerais, junto à divisa com a Bahia.

A bacteriose ocorre anualmente, em todas as regiões produtoras, com intensidades variáveis, porém sua ocorrência é considerada de maior importância nos Estados do Paraná e São Paulo (Cia 1977). A variabilidade do agente causal é grande; foram identificadas 18 raças fisiológicas até o momento. Cia (1972) identificou as raças 3, 8 e 10 como predominantes no Estado de São Paulo, em isolamentos efetuados no período de 1967-1969.

A verticilose é considerada doença secundária, sua intensidade variando em função de condições climáticas. Foi constatada, pela primeira vez, em São Paulo, por Krug (citado por Cia 1977) e também assume maior importância nas culturas do Paraná e São Paulo.

As coleções de germoplasma estão entre as principais fontes de variabilidade genética com as quais os melhoristas podem contar na localização de fatores de tolerância às doenças para incorporação às cultivares adaptadas. Para utilizar mais eficientemente estas coleções, é necessária a caracterização de seus componentes para a maioria das características de interesse, como o são as reações às principais doenças.

O objetivo principal deste trabalho foi a avaliação de 24 cultivares componentes da coleção de germoplasma de *Gossypium* da EPAMIG, quanto às reações às doenças antes citadas.

As reações à fusariose foram estudadas mediante observações efetuadas em um experimento em blocos ao acaso, com duas repetições e parcelas de fileiras únicas de 7,6 m de comprimento, plantado em um solo altamente infestado com o patógeno, na localidade de Hollis, OK, EUA, e mantido sob irrigação. Todas as plantas da parcela foram avaliadas aos 90 dias de idade para sintomas externos e vasculares, quando o valor 1 foi atribuído a plantas saudáveis, e 2, a plantas infectadas. Os resultados encontram-se na Tabela 1, juntamente com as origens das cultivares estudadas.

Para a avaliação das respostas dos 24 germoplasmas à bacteriose, foram instalados três experimentos delineados em blocos ao acaso, com duas repetições e parcelas de 8,5 m de comprimento, espaçadas por 1 m na localidade de Perkins, OK, EUA. As plantas, espaçadas por 0,30 m entre si, foram inoculadas na fase de quatro a seis folhas, com soluções aquosas das raças 1, 2 e 1 + 2 do patógeno, aplicadas uma em cada ensaio. Estas raças foram utilizadas pela maior incidência na região onde foram instalados os experimentos e pela pronta disponibilidade por ocasião deste estudo. Para a inoculação, utilizou-se o sistema de pulverização por meio de uma bomba de alta pressão, visando a face inferior das folhas. Quinze dias depois, todas as plantas foram avaliadas, baseando-se no tamanho e aparência das lesões foliares, utilizando-se uma modificação da escala de Brinkerhoff (1963),

TABELA 1. Valores médios obtidos na avaliação de 24 cultivares de algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) quanto à reação às doenças: fusariose, verticilose e bacteriose.

| Cultivares | País de origem | Fusariose | Verticilose | Bacteriose | | |
|--------------------------------|----------------|-----------|-------------|------------|-----------|------------|
| | | | | Raça 1 | Raça 2 | Raça 1 + 2 |
| IAC 13-1 | Brasil | 1,20 abc | 6,9 a | 3,0 b | 1,2 abcde | 3,5 a |
| IAC RM 4 SM 5 | Brasil | 1,04 c | 6,7 a | 3,5 ab | 1,2 abcde | 3,6 a |
| Minas D. Beja | Brasil | 1,07 bc | 6,4 a | 3,9 a | 1,4 abcde | 3,9 a |
| SU 0450/8909 | Brasil | 1,26 abc | 5,8 ab | 3,8 a | 1,3 abcde | 3,7 a |
| 4959 | Bulgária | 1,34 abc | 6,6 a | 3,4 ab | 1,7 abc | 3,6 a |
| 6396 | Bulgária | 1,47 abc | 6,8 a | 3,6 ab | 1,4 abcde | 3,6 a |
| 4 F | Paquistão | 1,05 c | 6,8 a | 1,5 d | 0,7 e | 1,2 cd |
| Del Cerro | Peru | 1,48 abc | 6,5 a | 4,0 a | 1,9 ab | 3,8 a |
| SK 14 | Tailândia | 1,32 abc | 5,9 ab | 2,2 c | 1,1 bcda | 2,1 b |
| CA (68) 41 | Uganda | 1,50 abc | 6,4 a | 0,8 e | 0,8 de | 0,8 d |
| Acala SJ-5 | EUA | 1,05 c | 4,2 b | 4,0 a | 1,3 abcde | 3,7 a |
| Coker 5110 | EUA | 1,17 abc | 6,4 a | 3,8 a | 1,1 bcde | 3,8 a |
| DPL 16 | EUA | 1,07 bc | 6,2 a | 4,0 a | 1,3 abcde | 4,0 a |
| Lankart LX 571 | EUA | 1,18 abc | 5,4 ab | 4,0 a | 1,2 abcde | 3,7 a |
| Paymaster 303 | EUA | 1,10 abc | 5,3 ab | 1,4 de | 1,0 cde | 1,4 bcd |
| Stoneville 213 | EUA | 1,32 abc | 6,2 a | 4,0 a | 1,6 abcd | 3,9 a |
| Westburn M | EUA | 1,14 abc | 6,0 a | 1,3 de | 0,7 e | 1,8 bc |
| 149-F | URSS | 1,46 abc | 6,5 a | 4,0 a | 1,6 abcd | 4,0 a |
| 153-F | URSS | 1,64 abc | 6,5 a | 4,0 a | 2,0 a | 3,9 a |
| 2421 | URSS | 1,58 abc | 6,3 a | 3,8 a | 1,5 abcde | 3,5 a |
| C-4727 | URSS | 1,26 abc | 6,9 a | 4,0 a | 1,8 abc | 4,0 a |
| Tashkent - 1 | URSS | 1,73 a | 6,6 a | 4,0 a | 2,0 a | 4,0 a |
| Tashkent - 2 | URSS | 1,55 abc | 6,4 a | 3,5 ab | 1,7 abc | 3,5 a |
| Tashkent - 3 | URSS | 1,70 ab | 6,2 a | 4,0 a | 1,5 abcde | 3,7 a |
| Médias (desvio padrão) | | 1,32(0,2) | 6,2(0,6) | 3,3(1,0) | 1,4(0,4) | 3,3(1,0) |
| Número médio observações/média | | 56 | 60 | 56 | 56 | 56 |
| Valor de F. | | 2,7** | 3,9** | 35,7** | 15,9** | 28,3** |

Médias na mesma coluna seguidas de, pelo menos, uma letra em comum não diferem significativamente pelo teste de Duncan, a 1% de probabilidade.

sendo os extremos da escala, a reação imune (nota 0.0) e a altamente susceptível (nota 4.0). Os resultados são apresentados na Tabela 1.

Para determinar as respostas à verticilose, foram utilizados dois ensaios irrigados (nas localidades de Chickasha e Tipton, OK, EUA), em blocos ao acaso com quatro repetições e parcelas de 9,1 m de comprimento. Dez plantas por parcela foram observadas aos 90 dias de idade, usando-se uma escala de notas de 2 a 10, modificada de Verhalen et al. (1971). A nota 2 indicava sintomas externos praticamente nulos; valores sucessivamente crescentes foram atribuídos até 10, que indicava plantas completamente desfolhadas e sem brotações verdes. Os resultados médios encontram-se na Tabela 1. Todos os experimentos descritos foram conduzidos durante o ano de 1979.

O maior nível de tolerância à fusariose foi apresentado pela cultivar IAC RM 4 SM 5 do Brasil (nota 1,04) seguida pela '4 F' do Paquistão, 'Acala SJ-5' dos EUA (ambas com nota 1,05), 'Minas D. Beja' do Brasil e 'DPL 16' dos EUA (ambas

com nota 1,07). Dentre as mais susceptíveis, salientaram-se 'Tashkent-1' e 'Tashkent-3', ambas da URSS (com notas 1,73 e 1,70 respectivamente).

A metodologia utilizada para a avaliação das respostas à bacteriose permitiu determinações muito precisas no campo. As respostas às raças causadoras de bacteriose foram bastante consistentes, com diferenças altamente significativas entre as cultivares. A raça 1 provocou reações mais severas do que a raça 2 e também condicionou a reação à mistura de raças. Destacaram-se dentre as mais tolerantes, as cultivares: CA (68) 41, de Uganda (nota 0,8 para as três inoculações); 4 F, do Paquistão (notas 0,7 a 1,5); Westburn M e Paymaster 303, dos EUA (notas 0,7 a 1,8 e 1 a 1,4, respectivamente). Apresentaram maior susceptibilidade às raças em estudo os tratamentos: 'Tashkent-1', '153-F' (ambas com notas de 2 a 4); 'C-4727' (notas 1,8 a 4); '149-F' (notas 1,6 a 4), todas da URSS; 'Del Cerro', do Peru (notas 1,9 a 4); e 'Stoneville 213', dos EUA (notas 1,6 a 4). Estudos posteriores deverão caracterizar as cultivares estudadas quanto às suas respostas às raças 3, 8 e 10 que são as predominantes nas culturas da região meridional do Brasil.

A interação cultivar x local não foi significativa para as respostas à verticiliose, indicando consistência de comportamento das cultivares nas duas localidades testadas (análise de variância não incluída neste trabalho). Para esta doença apresentaram-se entre as mais susceptíveis 'IAC-13-1', do Brasil, e 'C-4727', da URSS (ambas com nota 6,9), não diferindo, porém das demais cultivares estudadas, com exceção da 'Acala SJ-5' (nota 4,2) dos EUA, que foi a mais tolerante.

Conclui-se que as cultivares que apresentaram maiores níveis de tolerância às doenças estudadas, podem ser utilizadas nos programas de melhoramento genético com maiores probabilidades de êxito. Salienta-se o alto nível de tolerância da cultivar IAC RM 4 SM 5, do Brasil, à fusariose e o da cultivar CA (68) 41, de Uganda à bacteriose.

REFERÊNCIAS

- BRINKERHOFF, L.A. Variability of *Xanthomonas malvacearum*: the cotton bacterial blight pathogen. Stillwater, Oklahoma Agric. Exp. Stn., 1963. 95p. (Techn. Bull-T. 98).
- CHALFOUN, S.M. Ocorrência de murcha de *Fusarium* em Algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) no Estado de Minas Gerais. Fitopatol. bras., Brasília, 4:517-8, 1979.
- CIA, E. Ocorrência e conhecimento das doenças de algodoeiro anual *Gossypium hirsutum* L. no Brasil. Summa phytopathol., Piracicaba, 3:167-93, 1977.
- CIA, E. Variabilidade de *Xanthomonas malvacearum* (E.F. Smith) Dowson no Estado de São Paulo. Piracicaba, ESALQ, 1972. 70p. Tese Doutorado.
- VERHALEN, L.M.; BRINKERHOFF, L.A.; FUN, K.C. & MORRISON, W.C. A quantitative genetic study of *Verticillium* wilt resistance among selected lines of upland cotton. Crop Sci., Madison, 11:407-12, 1971.
- VIÉGAS, A.P. Murcha do Algodoeiro. Bragantia, Campinas, 20:547-56, 1961.