

REAÇÃO DE GENÓTIPOS DE ALGODOEIRO QUANTO À SEVERIDADE DE MANCHAS FOLIARES

REACTION OF COTTON GENOTYPES TO SEVERITY OF LEAF SPOT DISEASES

Analy Castilho POLIZEL¹, Fernando César JULIATTI², Júlio Viglioni PENNA², Osvaldo Toshiyuki HAMAWAKI²

1. Engenheira Agrônoma, Mestranda, Instituto de Ciências Agrárias - ICIAG, Universidade Federal de Uberlândia – UFU, Uberlândia, MG, Brasil; 2. Professor, Doutor, ICIAG – UFU. juliatti@ufu.br

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo avaliar genótipos de algodoeiro quanto à resistência algumas manchas foliares. O ensaio foi instalado utilizando delineamento experimental de blocos casualizados, com três repetições, testando-se os genótipos: Deltapine Acala-90, Delta Opal, UFU 910450, BRS Antares, BRS ITA 96, Redenção, Epamig 5 Precoce 1, Liça e IAC 20. Quinzenalmente, avaliou-se a severidade de sintomas de manchas foliares, sob epidemia de ocorrência natural, atribuindo-se notas diagramáticas para severidade de doenças, variando de 1 a 5. Após a realização das análises estatísticas (Área abaixo da curva de progresso da doença, análise de variância, teste de médias e correlação simples de Pearson), concluiu-se que a maioria dos genótipos estudados foram suscetíveis em pelo menos uma doença, sendo que as cultivares Redenção e IAC 20 apresentaram um melhor desempenho geral em relação a resistência às doenças avaliadas, as quais não influenciaram na produtividade nas condições do presente trabalho.

PALAVRAS-CHAVE: Mancha de Ramulária. Mancha de Cercospora. Resistência genética.

INTRODUÇÃO

O algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L. raça *latifolium* Hutch.) é considerado como uma planta de aproveitamento completo, dada sua utilidade e ampla diversidade de aplicações, apresentando um bom rendimento para o agricultor, desde que a planta seja cultivada em condições favoráveis e com boa técnica cultural (Carvalho, 1996).

Conforme Fuzatto *et al.* (1999), o algodoeiro tem apresentado, ano após ano, aumento na severidade de determinadas doenças mencionadas na literatura como secundárias, tornando-se objeto de estudo nos últimos anos em ensaios de competição de cultivares e linhagens. Para Juliatti *et al.* (1999), Juliatti e Polizel (2003), Cassetari e Machado (2006) e Yamamoto (2003) o algodoeiro tem apresentado novas doenças ou surtos epidêmicos, causados por fungos de importância secundária, devido a introdução recente de novas cultivares de origem australiana ou americana sem uma base de sustentação em programas de melhoramento no Brasil.

Quando uma planta é atacada por *Ramularia areola* Atk. os sintomas se manifestam em ambas as faces da folha, de início principalmente na face inferior, consistindo em lesões angulosas entre as nervuras. As lesões são inicialmente de coloração branca, posteriormente amarelada e de aspecto pulverulento, caracterizado pela esporulação do patógeno (JULIATTI; RUANO, 1997). Ocorre normalmente no final do ciclo da cultura, preferencialmente em locais sombreados,

mais úmidos e onde a cultura apresenta maior desenvolvimento (Fundação MT/EMBRAPA CNPA, 1999).

A mancha da folha apresenta como agente causal o fungo *Cercospora gossypina* Cke. (citação do *Compendium of Cotton Diseases*, 1981) Os sintomas nas folhas consistem em pequenas manchas, de formato irregular e coloração marrom ou parda, com centro esbranquiçado e bordos escuros, não ocorrendo ruptura do tecido necrosado (CIA; FUZATTO, 1999; JULIATTI; RUANO, 1997).

De acordo com Nascimento *et al.* (2000), o controle das doenças foliares do algodão, com destaque para mancha de Ramulária, deve ser adotado desde a escolha da cultivar, da área de plantio e do manejo da cultura. Os autores avaliaram a resistência de 10 cultivares por meio de um índice de severidade, utilizando uma escala de nota de um a nove. Posteriormente calculou-se o Índice de Doença de McKinney e a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD). As cultivares BRS ITA 90 e BRS Facual foram as mais resistentes; a cultivar Coodetec apresentou resistência intermediária e a BRS Antares foi considerada suscetível.

Cia *et al.* (1999) avaliando o comportamento de novas cultivares e linhagens na cotonicultura da região meridional do Brasil, verificou-se que a cultivar BRS ITA 96 apresenta boa resistência à *Ramularia areola*. Por outro lado, esta cultivar apresentou alto grau de susceptibilidade a *Cercospora gossypii* semelhante à reação da

cultivar Delta Opal. Laca (2001), através de ensaios elaborados pela EPAMIG-CTTP, 1999/2000, relatou que as cultivares Epamig 5 Precoce 1, Liça e Redenção, quanto à mancha de Ramulária, apresentaram boa tolerância.

Freire et al. (1999) realizaram ensaios nacionais de cultivares, para obter informações, quanto ao comportamento dos materiais em relação à resistência as principais doenças, nas condições do Centro-Oeste, durante a safra 1998/1999. Observou-se em relação à mancha de Ramulária que as cultivares Deltapine Acala 90 e BRS ITA 96 podem ser consideradas como tolerantes e BRS Antares, Epamig 5 Precoce 1 e a Delta Opal como susceptíveis.

Este trabalho teve como objetivo avaliar na região de Uberlândia – MG, nove genótipos de algodoeiro, visando a indicação de uma cultivar com maior resistência às manchas de Ramulária e a mancha de cercospora.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi realizado na Fazenda Capim Branco, pertencente à Universidade Federal de Uberlândia, no município de Uberlândia – MG, situada na latitude 18° 55'23''S, longitude 48°17'19''W (altitude de 872m e precipitação média anual de 1250mm), no período de novembro de 2000 a maio de 2001.

Os genótipos utilizados foram: Deltapine Acala 90, Delta Opal, Liça, BRS ITA 96, IAC 20, Redenção, Epamig 5 Precoce 1, UFU 910450 (NID UFU 910450) e BRS Antares. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, sendo 9 tratamentos, compostos por 3 repetições. Cada parcela foi composta de 3 fileiras de 3,0 m de comprimento, espaçadas de 1,0 m, totalizando 27 parcelas de 9 m².

Para confirmar a presença de *Cercospora gossypii* (*C. gossypina*), coletou-se folhas com sintomatologia característica, submetendo-as à câmara úmida constatando a presença do patógeno em questão.

Aos 71 dias após o plantio, nos 2 m centrais da fileira central de cada parcela, foi avaliada a severidade de sintomas causados pelas manchas foliares (*Ramularia areola* e *Cercospora gossypii*), sob ocorrência natural, atribuindo-se notas através da escala diagramática para severidade de doenças, variando de 1 a 5, onde: 1 = ausência de sintomas nas folhas; 2 = doença presente nas folhas baixas, com até 25 % da área foliar atingida; 3 = doença presente até o terço médio, com até 50 % da área foliar doente; 4 = doença presente até o terço

superior com até 75 % da área foliar doente e 5 = doença atingindo toda a parte aérea, ou seja, 100% da área foliar doente. Posteriormente, foi avaliada a severidade das doenças quinzenalmente, até a estabilidade da evolução da doença. Quando 70% dos capulhos estavam abertos operou-se a primeira colheita manual, na linha central de cada parcela, retirando 0,50 m de cada extremidade como bordadura. Em seguida realizou-se a segunda colheita. Após cada colheita pesou-se o algodão em caroço para avaliação da produção.

As notas obtidas foram transformadas em porcentagem para realizar a análise dos dados para cada doença através da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), a qual foi utilizada para descrever a epidemia. Neste caso, baseando-se em avaliações de severidade, pode-se estabelecer uma curva da doença quantificada em relação ao tempo. Segundo Shanner e Finley (1977), a área abaixo da curva de progresso da doença é calculada pela fórmula:

$$AACPD = \sum_{(i \rightarrow n-1)} [(Y_i - Y_{i+1})/2 \times (T_{i+1} - T_i)],$$

onde:

Y_i = Proporção da doença na i-ésima observação;

T_i = tempo (dias) na i-ésima observação e;

N = número total de observações.

A AACPD foi padronizada dividindo-se o valor da área abaixo da curva de progresso pela duração de tempo total (t_n - t₁) da epidemia (CAMPBELL; MADDEN, 1990), para comparar epidemias de diferentes durações.

Em seguida realizou-se também a análise de variância e o teste de médias, a nível de 5% de probabilidade, através do programa Sanest (SÁRRIES et al., 1992), para todas as variáveis estudadas. Posteriormente, realizou-se a correlação simples de Pearson, a nível de 5%, entre a produtividade e as doenças avaliadas nos vários genótipos estudados, através dos dados da área abaixo da curva de progresso da doença e dos valores de produção em cada parcela.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos dados obtidos, para *Ramularia areola* Atk. (*R. areola*) (Tabela 1), observou-se que todas os genótipos não diferiram significativamente entre si, mostrando, nitidamente, a suscetibilidade das mesmas à doença avaliada.

Os resultados médios do comportamento dos genótipos com relação à *Ramularia areola*, podem ser comparados com o trabalho realizado por Freire et al. (1999), onde as cultivares BRS Antares, Delta Opal, Epamig 5 Precoce 1, Deltapine Acala 90, BRS ITA 96 apresentaram a mesma reação.

Tabela 1. Médias de AACPD para mancha de Ramulária e de Cercospora e produtividade (kg.ha⁻¹).

Genótipos	Mancha de Ramulária	Mancha de Cercospora	Produtividade (kg ha ⁻¹)
Delta Opal	4312,50 a	4125,00 abc	3564,43 a
Deltapine Acala 90	3437,50 a	3812,50 abc	3011,27 a
Epamig 5 Precoce 1	3375,00 a	4500,00 ab	3438,30 a
BRS Antares	3250,00 a	2000,00 cd	2964,03 a
IAC 20	3062,50 a	1250,00 d	2964,03 a
BRS ITA 96	2937,50 a	2562,50 bcd	3204,27 a
UFU 910450	2750,00 a	2562,50 bcd	2856,87 a
Redenção	2500,00 a	1437,50 d	3688,30 a
Liça	1625,00 a	5812,50 a	2647,67 a
CV%	31,92	24,13	23,93

Médias seguidas de mesma letra, na vertical, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade

Nota-se pela Tabela 1, que as cultivares Redenção e IAC 20 apresentaram maior resistência ao fungo *Cercospora gossypii*, diferindo estatisticamente da cultivar Liça, que apresentou uma maior susceptibilidade. As demais cultivares e linhagem apresentaram reação de resistência moderada em relação à doença. Comparando os dados obtidos em Uberlândia – MG e São Paulo (IAC, 1994-1998), verifica-se diferenças e igualdades no comportamento das cultivares estudadas em cada local, ou seja, a cultivar Epamig 5 Precoce 1 apresentou susceptibilidade nos dois trabalhos, já a BRS ITA 96 e BRS Antares, em Uberlândia, mostraram uma reação de resistência ao fitopatógeno estudado. Já em São Paulo, os genótipos apresentaram susceptibilidade. Esses resultados sugerem a possibilidade de ocorrência de raças fisiológicas diferentes em ambos locais, necessitando de estudos sobre a diversidade genética do patógeno. Juliatti et al. (1999) constataram epidemias provocadas por *Ramularia areola*, *Cercospora gossypii* e a ocorrência da forma perfeita do fungo *Mycosphaerella gossypina* (Atk.) (telemorfo). Este relato reforça a possibilidade do aumento de variabilidade genética do patógeno.

Com base nos resultados obtidos verifica-se que as cultivares Redenção e IAC 20 apresentaram melhor desempenho em todos os caracteres estudados, sendo mais resistente às duas doenças. Por outro lado, podemos destacar algumas variedades que apresentaram um bom desempenho. A cultivar BRS ITA 96, BRS Antares e a linhagem NID UFU 910450 apresentaram resistência à mancha da folha (*Cercospora gossypii*), podendo serem consideradas como uma fonte de resistência. Apesar de não diferirem estatisticamente, a variedade Liça, se mostrou um material muito interessante, a nível de campo, a ser trabalhado no que diz respeito à resistência à *Ramularia areola*.

Em relação à produtividade, todos os materiais apresentaram o mesmo comportamento, com base na análise estatística (Tabela 1). Da mesma forma, entre as doenças avaliadas e a produtividade, verificou-se que apesar de ser uma correlação negativa, não há significância (Tabela 2). Isto pode ser explicado pelos vários fatores que interferem na produtividade, tais como diferenças entre os ciclos vegetativos dos genótipos em questão e ao efeito do ambiente sobre cada genótipo (interação genótipo x ambiente), que não foi alvo de estudo no presente trabalho.

Tabela 2. Correlações de Pearson entre as variáveis doenças e produtividade em genótipos de algodoeiro.

Fator	Correlação	t	Significância
Produtividade x <i>Ramularia</i> sp.	-0,0718401	0,3601 ^{ns}	0,721952
Produtividade x <i>Cercospora</i> sp.	-0,1967185	1,0032 ^{ns}	0,326811

^{ns} – Dados não significativos pelo teste de T, a 5% de probabilidade.

CONCLUSÃO

A maioria das cultivares e a linhagem avaliadas foram suscetíveis a pelo menos uma doença, sendo que as cultivares Redenção e IAC 20 apresentaram melhor desempenho geral quanto à

resistência à doenças. Ainda, os materiais em estudo, estatisticamente, mostraram um mesmo potencial produtivo, não correlacionando com as doenças existentes.

ABSTRACT: This research aimed at the evaluation of cotton genotypes for their resistance to two leaf spot diseases. A field trial was installed according to a complete randomized-block experimental design with three replications and the following genotypes were tested: Deltapine Acala 90, Delta Opal, UFU 910450, BRS Antares, BRS ITA 96, Redenção, EPAMIG 5 Precoce 1, Liça and IAC 20. Every other week, severity of symptom of two leaf spots (both diseases occurring under natural epiphytism) was evaluated through a diagrammatic system of rating, with grades ranging from 1 to 5. The statistical analyses performed were: analysis of variance, total area under the disease progress curve, means comparison test and Pearson's simple correlation). It was concluded that the majority of the genotypes in test was susceptible for at least one of the diseases, however, the cultivars Redenção and IAC 20 presented better performances when compared to the others as far as the resistance to the diseases considered in so far as they did not have reduction in yields in the conditions tested.

KEYWORDS: Ramularia leaf spot. Cercospora leaf spot. Genetic resistance.

REFERÊNCIAS

CAMPBELL, C. L.; MADDEN, L. V. Monitoring epidemics. In: **Introduction to plant disease epidemiology**. John Wiley & Sons, p.107-128, 1990.

CIA, E. et al. Comportamento de novas cultivares e linhagens na presença de doenças que ocorrem na cotonicultura da região meridional do Brasil. In: Congresso Brasileiro de Algodão, II, 1999, Ribeirão Preto. **Anais...** Campina Grande: EMBRAPA – CNPA, 1999. p. 454-457.

CASSETARI NETO, D; MACHADO, A. Q. **Doenças do Algodoeiro: Diagnóstico e Controle**. 2ª. ed., Várzea Grande, MT, UNIVAG, UFMT/FAMEV. 2006. 63p.

CIA, E.; FUZATTO, M. G. Manejo de doenças na cultura do algodão. In: Cia, E.; Freire, E.C.; Santos, W.J. dos. **Cultura do algodoeiro**. Piracicaba: Potafós, 1999. p. 121-131.

FREIRE, E. C.; FARIAS, F. J. C.; AGUIAR, P. H.; ARAÚJO, A. E. de; ARANTES, E. M. Comportamento de novas cultivares e linhagens com relação a doenças no Centro-Oeste – safra 1998/99. In: Congresso Brasileiro de Algodão, II, 1999, Ribeirão Preto. **Anais...** Campina Grande: EMBRAPA – CNPA, 1999. p. 454-457.

FUNDAÇÃO MT. Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Mato Grosso (Rondonópolis, MT). **Mato Grosso: Liderança e Competitividade**. Campina Grande: EMBRAPA – CNPA, n. 03, 1999. p. 100-112.

FUZATTO, M. G. Melhoramento genético do algodoeiro. In: Cia, E.; Freire, E.C.; Santos, W. J. dos. **Cultura do algodoeiro**. Piracicaba: Potafós, 1999. p. 15-32.

IAMAMOTO, M. M. **Doenças foliares do algodoeiro**. 1ª ed. Jaboticabal, SP, Funep. 2003. 41p.

INSTITUTO Agrônomo de Campinas. **Características e comportamento no Estado de São Paulo**. Disponível em <<http://200.136.175.120/algodao/>> Acesso em: 18 de set. 2000.

JULIATTI, F. C.; POLIZEL, A. C. **Manejo integrado de doenças na cotonicultura brasileira**. 1ª ed. Uberlândia, MG, Edufu – UFU. 2003. 142p.

JULIATTI, F. C.; RUANO, A. Algodão: Doenças causadas por fungos e bactérias. In: Vale, F.X.R. do, Zambolim, L. **Controle de doenças de plantas**. Viçosa, MG: UFV, 1997. p. 555-570.

JULIATTI, F. C.; TAKATSU, A.; FRANCO, G. V.. Surtos epidêmicos de manchas foliares em variedades de algodão recém introduzidas no cerrado mineiro. In: Congresso Brasileiro de Fitopatologia, XXXII, 1999, Curitiba. **Resumos...** Curitiba, 1999. p.294.

LACA, J. **Cultivares de algodão desenvolvidas pela EPAMIG/CTTP para Minas Gerais** [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <analy.polizel@bol.com.br> em 04 abr. 2001.

NASCIMENTO, J. F. et. al. Progresso da mancha de ramularia (*Ramularia areola* Atk.) do algodoeiro. In: Congresso Brasileiro de Fitopatologia, XXXIII, 2000, Belém. **Resumos ...** Belém, 2000. p.399.

SARRIÉS, A. G.; OLIVEIRA, J. C. V. de; ALVES, M. C. **Sanest**. Piracicaba, ESALQ/CIAGRI, 80p. (Série didática CIAGRI, 06), 1992.

SHANER, G.; FINNEY, R. F. The effects of nitrogen fertilization on the expression of slow-mildewing in knox wheat. **Phytopathology**, 70: 1183-1186, 1977.