



Comportamento diferencial de genótipos de algodoeiro à *Cercospora gossypina*

Jacqueline Dalbello PUIA^{1*}, Bruna Ricini MARTINS¹, Leandro Camargo BORSATO²,
Sandra Cristina VIGO²

¹Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR, Brasil.

²Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná, Londrina, PR, Brasil.

*E-mail: jacqueline.puia@uel.br

(Orcid: 0000-0002-6160-548X; 0000-0002-8163-4018; 0000-0002-0744-4814; 0000-0003-2015-6929)

Recebido em 16/07/2020; Aceito em 16/04/2021; Publicado em 10/05/2021.

RESUMO: A mancha foliar causada pelo fungo *Cercospora* sp. tem se tornado uma doença de grande importância para o algodoeiro, destacando-se pela sua alta severidade e grandes perdas econômicas. Uma maneira de potencializar o manejo da doença, encontra-se no uso de cultivares resistentes. Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento de vinte e cinco genótipos de algodão a *Cercospora gossypina*. O experimento foi realizado em casa de vegetação, com delineamento em blocos casualizados com quatro repetições por genótipos. Plantas de algodão com 25 dias de idade foram inoculadas com a suspensão fúngica do patógeno. Foram realizadas quatro avaliações de severidade da doença, com início aos sete dias após a inoculação, utilizando-se uma chave descritiva. Foram calculadas, a área sob a curva de progresso da doença para cada genótipo avaliado. Os genótipos FM 906, FM 975, CNPA 2015 126 B2 RFRL2, CNPA 2015 82 B2RFRL2, BRS 432 B2RF, TMG 44, CNPA 2015 231 B2RF, CNPA 2015 530 B2RF, TMG 81 WS, FM 954, CNPA 2014 155 B2RF, FM 975 GLT, DP 1536 B2RF, CNPA 2015 512 B2RF e FM 983 apresentaram os menores índices de severidade da doença. Estudos que caracterizem os níveis de suscetibilidade de genótipos de algodão em relação a doença são fundamentais, a fim de selecionar os mais adequados ao manejo da doença.

Palavras-chave: suscetibilidade; *Gossypium* L.; mancha de cercospora.

Differential behavior of cotton lines *Cercospora gossypina*

ABSTRACT: Leaf spot caused by the fungus *Cercospora* sp. has become a disease of great importance for cotton, standing out for its high severity and great economic losses. One way to improve the management of the disease is the use of resistant cultivars. In this sense, the objective of the present work was to evaluate the behavior of twenty-five cotton lines against *Cercospora gossypina*. The experiment was conducted in a greenhouse, with randomized block design and four repetitions per line. Cotton plants with 25 days of age were inoculated with fungal suspension of the pathogen. Four evaluations of disease severity were performed, starting at seven days after inoculation, using a descriptive key. The area under the disease progress curve was calculated for each genotype evaluated. The strains FM 906, FM 975, CNPA 2015 126 B2 RFRL2, CNPA 2015 82 B2RFRL2, BRS 432 B2RF, TMG 44, CNPA 2015 231 B2RF, CNPA 2015 530 B2RF, TMG 81 WS, FM 954, CNPA 2014 155 B2RF, FM 975 GLT, DP 1536 B2RF, CNPA 2015 512 B2RF and FM 983 showed the lowest disease severity rates. Studies that characterize the susceptibility levels of cotton strains in relation to the disease are fundamental in order to select the most suitable for disease management.

Keywords: susceptibility; *Gossypium* L.; cercospora spot.

1. INTRODUÇÃO

O algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.), é a mais importante fibra cultivada mundialmente, com amplo valor socioeconômico (SEVERINO et al., 2019). No Brasil, a cotonicultura caracteriza-se pelo emprego de alta tecnologia, seu cultivo é de grande importância social, pelo número de empregos que gera direta ou indiretamente. A produção brasileira em pluma na safra 19/20 deverá totalizar 2,854 milhões de toneladas, ficando 2,7% acima da safra anterior (USDA, 2020), além disso com os contínuos aumentos da produção nas últimas três safras o mercado externo foi a alternativa para o escoamento do produto, posicionando o país em segundo lugar do ranking de maior exportador mundial (FILHO et al., 2020).

A expansão do algodão no território nacional juntamente

com adesão de novos sistemas de produção, exigências de cultivares com características de máximo rendimento e qualidade de fiação, entre outros atributos de interesses, forçam o lançamento de cultivares sem a devida experimentação nos ambientes de cultivos, agravando problemas fitopatológicos em regiões produtoras do Brasil (GRIDI-PAPP et al., 1994; BARRROS et al., 2008).

Considerando os estudos de Fuzato et al. (1994) nota-se que as cultivares suscetíveis são comprovadamente um fator de instabilidade produtiva e fracasso econômico nessa atividade. O cultivo de genótipos suscetíveis promove o agravamento do problema das doenças, causando prejuízo direto aos produtores, como por exemplo pelo aumento da densidade de inoculo de patógenos (Iamamoto, 2003).

Doenças como as manchas foliares, que eram

consideradas secundárias, começaram a ganhar importância e atenção devido à introdução de novas cultivares, sendo limitantes aos índices de produtividade máxima (Cassetari e Machado, 2006).

Atualmente, os cotonicultores utilizam fungicidas para o controle de doenças, acarretando em um elevado custo de produção para a cultura do algodão. Os programas genéticos de melhoramento visam a obtenção de genótipos com algum nível de resistência a doença, com alta produtividade e que principalmente apresente boas características tecnológicas de fibra, como alternativa para reduzir os custos de produção (Juliatti e Polizel (2003).

A doença conhecida como mancha de cercospora causada pelo agente fitopatológico *Cercospora gossypina* vem ganhando destaque atualmente na cultura do algodão por decorrência de sua alta severidade na cultura. Os sintomas iniciais nas folhas consistem em pequenos pontos circulares de coloração arroxeada, com a evolução da doença passa a ser uma mancha de formato irregular na cor marrom ou parda, com bordos escuros e o centro claro, com alta infestação pode se observar desfolha prematura (CIA; FUZZATTO, 1999; CHITARRA; SUASSUNA, 2014). O uso de cultivares resistentes pode auxiliar no manejo da doença. Diante deste contexto, objetivou-se avaliar o comportamento de vinte e cinco genótipos de algodoeiro ao patógeno *Cercospora gossypina*.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido no Laboratório de Patologia de Sementes do Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná - IAPAR-EMATER, sob condições de casa de vegetação no município de Londrina, Paraná.

Foram utilizadas neste estudo vinte e cinco genótipos, sendo: CNPA 2014 1001 B2RF, CNPA 2015 131 B2RFRL1, CNPA 2015 238 B2RF, CNPA 2015 117 B2RFRL2, FM 940, CNPA 2015 170 B2 RFRL2, CNPA 2014 378 B2RF RL1, CNPA 2014 988 B2R RL1, CNPA 2015 3 B2RFRL2, FMT 701, FM 983, CNPA 2015 512 B2RF, DP 1536 B2RF, FM 975 GLT, CNPA 2014 155 B2RF, FM 954, TMG 81 WS, CNPA 2015 530 B2RF, CNPA 2015 231 B2RF, TMG 44, BRS 432 B2RF, CNPA 2015 82 B2RFRL2, CNPA 2015 126 B2 RFRL2, FM 975 e FM 906.

O isolado de *C. gossypina* utilizado neste estudo pertencente a coleção de patógenos do Laboratório de Patologia de Sementes do IAPAR-EMATER. Coletado a campo no ano de 2019, e isolado a partir de folhas com sintomas característicos da doença, conforme método de Koch.

Para análise de comportamento diferencial, os genótipos de algodão foram cultivados em vasos plásticos contendo 1 Kg terra peneirada obtida de um Latossolo Vermelho, em cada vaso foram adicionados 5 g do adubo químico granulada, formulação 4-30-10 (N-P₂O₅-K₂O). Foram semeadas três sementes por vaso, após a emergência, realizou-se a eliminação de algumas plantas, mantendo duas por vaso de cada linhagem.

O delineamento experimental foi de blocos casualizados, constituindo-se de quatro repetições, utilizando sementes genéticas de quatorze genótipos e onze cultivares disponibilizados pela Associação dos Cotonicultores Paranaenses (ACOPAR). O genótipo, FMT 701 foi utilizado como um padrão suscetível a *C. gossypina*.

Para a obtenção da concentração desejada de esporos

para a inoculação dos genótipos, procedeu-se a multiplicação do inóculo em placas de Petri, contendo meio de cultura batata dextrose ágar (BDA). As placas foram mantidas em câmara climatizada, a 25°C ± 2°C e fotoperíodo de 12 horas por um período de 10 dias, até a obtenção de esporulação abundante. Após os 10 dias de crescimento das colônias de *C. gossypina* em placas, foram aplastadas com o auxílio de um pincel e lavagem com água destilada, e posteriormente a suspensão obtida foi filtrada para separação de micélio e parte aquosa. A concentração da suspensão para a inoculação nos genótipos foi de 5 x 10⁴ conídios/mL.

A inoculação foliar por atomização (10 ml por planta) foi realizada quando as plantas apresentavam 25 dias de idade por atomização, do qual procede da aspersão de uma suspensão de esporos fúngicos do patógeno sobre as folhas das plantas, com quatro repetições. Para uma melhor distribuição e molhamento das folhas com a suspensão do inóculo, foi adicionado a suspensão uma gota de espalhante Tween 20 para cada 1 L de água destilada. Para o tratamento controle a atomização foi apenas com água + espalhante, com quatro repetições.

Posteriormente a atomização às plantas foram cobertas por um saco de plástico umedecido por 48 horas, com o intuito de manter alta umidade e permaneceram em condições de casa de vegetação.

Duas semanas após a inoculação, foram realizadas quatro avaliações semanais dos sintomas de *C. gossypina* nas linhagens de algodão. A chave descritiva de porcentagem de área foliar infectada (AFI) entre 0 e 100% (MEHTA, 1998) foi utilizada nas avaliações visuais da doença.

Os dados foram submetidos a análise de variância e média, a partir da porcentagem de área foliar infectada pela doença, com posterior aplicação do teste de comparação de médias Tukey ($p < 0,05$). Foram calculadas, também, as áreas sob as curvas de progresso da doença (AACPD).

3. RESULTADOS

Sintomas de *C. gossypina* nas folhas dos genótipos consistiram em manchas de formato irregular e coloração marrom a parda, com centro esbranquiçado (A) e bordos escuros ou com uma mancha margem roxa, castanha escura ou enegrecida na parte abaxial (B) (Figura 1). A severidade apresentou comportamento diferenciado para cada genótipo de algodão. Houve diferença na porcentagem de área foliar infectada (% AFI) (Figura 2), pela doença nas vinte e cinco linhagens de algodão inoculadas como fungo.

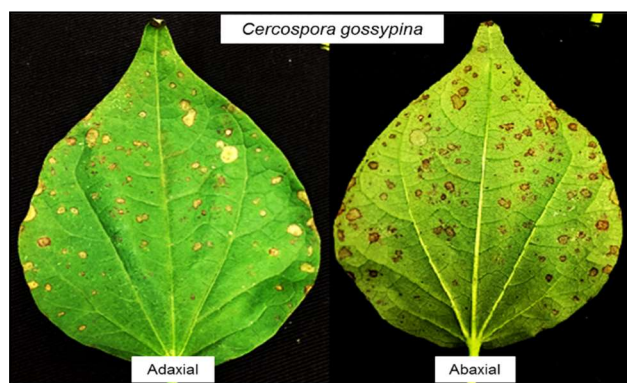


Figura 1. Sintomas característicos de *C. gossypina* nos vinte e cinco genótipos de algodoeiro, em condições de casa de vegetação.

Figure 1. Characteristic symptoms of *C. gossypina* in the twenty-five cotton lines, under greenhouse conditions.

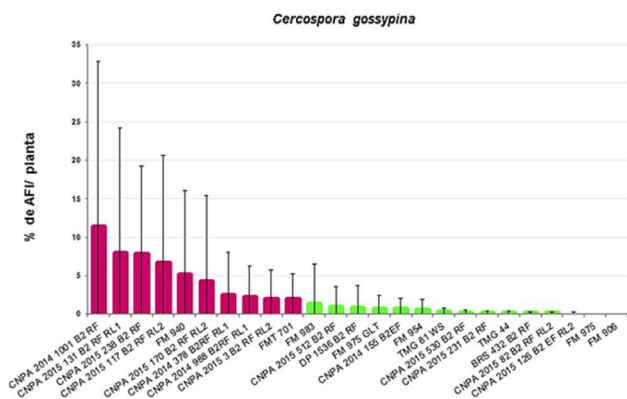


Figura 2. Comportamento diferencial de genótipos de algodoeiro inoculadas com o patógeno de *C. gossypina*, porcentagem de área foliar infectada por planta (%AFI), com diferentes níveis de resistência e suscetibilidade à doença.

Figure 2. Differential behavior of cotton genotypes inoculated with the *C. gossypina* pathogen, percentage of infected leaf area per plant (%AFI), with different levels of disease resistance and susceptibility.

No presente estudo pode-se observar o comportamento diferencial das genótipos com relação a severidade de *C. gossypina*, dividiu-se em dois níveis. O primeiro nível é representado pelas genótipos de algodoeiro FM 906, FM 975, CNPA 2015 126 B2 RFRL2, CNPA 2015 82 B2RFRL2, BRS 432 B2RF, TMG 44, CNPA 2015 231 B2RF, CNPA 2015 530 B2RF, TMG 81 WS, FM 954, CNPA 2014 155 B2RF, FM 975 GLT, DP 1536 B2RF, CNPA 2015 512 B2RF e FM 983 apresentando a menor porcentagem de área infectada, entre 0% a 1,5% respectivamente.

O segundo nível é representado pela maior suscetibilidade das genótipos com relação a *C. gossypina*, variando de 2% a 11%, sendo: FMT 701, CNPA 2015 3 B2RFRL2, CNPA 2014 988 B2R RL1, CNPA 2014 378 B2RF RL1, CNPA 2015 170 B2 RFRL2, FM 940, CNPA 2015 117 B2RFRL2, CNPA 2015 238 B2RF, CNPA 2015 131 B2RFRL1 e CNPA 2014 1001 B2RF.

4. DISCUSSÃO

Mehta (1998) em seus estudos com a identificação de doenças foliares em diferentes variedades de algodoeiro, identificou que 44% das amostras com mancha foliar eram causadas por *Alternaria macrospora*, 34% e 5% por *Cercospora gossypina*, além de identificar que 21% do total das amostras de algodão, há a presença de mais de um patógeno associado secundariamente as lesões, tais como manchas causadas por *Alternaria* sp. e *Cercospora gossypina*.

Com base nos resultados obtidos verifica-se que quinze genótipos de algodoeiro apresentaram resistência à mancha da folha causada por *C. gossypina*, podendo ser consideradas como uma fonte de resistência para futuros estudos de melhoramento genético.

A baixa porcentagem de área infectada dos genótipos CNPA 2015 126 B2 RFRL2, CNPA 2015 82 B2RFRL2, CNPA 2015 231 B2RF, CNPA 2015 530 B2RF, CNPA 2014 155 B2RF, CNPA 2015 512 B2RF entre 0% a 1,5%, se mostraram materiais muito interessantes a nível de campo, a ser trabalhado no que diz respeito à resistência da doença.

Os resultados obtidos nesse trabalho auxiliarão na escolha de cultivares mais resistentes a *C. gossypina*, além de auxiliar no manejo da doença, uma vez que adotada uma cultivar com maior nível de resistência, seu manejo

fitossanitário envolverá um menor número de aplicação de fungicidas.

5. CONCLUSÕES

Diferenças nos níveis de porcentagem de área foliar nas linhagens foram verificadas.

As linhagens de algodão CNPA 2015 126 B2 RFRL2, CNPA 2015 82 B2RFRL2, CNPA 2015 231 B2RF, CNPA 2015 530 B2RF, CNPA 2014 155 B2RF, CNPA 2015 512 B2RF obtiveram as menores severidade a *Cercospora gossypina*.

Quinze linhagens obtiveram resistência à doença, variando de 0% a 1,5% de área infectada.

6. AGRADECIMENTOS

À equipe do Laboratório de Patologia de Sementes do Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná - IAPAR-EMATER.

7. REFERÊNCIAS

- BARROS, R.; DEGRANDE, P. E.; SORIA, M. F.; RIBEIRO, J. S. F. Ocorrência de manchas foliares causadas por fungos e bactérias em cultivares de algodoeiro. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, Goiânia, v. 38, n. 4, p. 297-303, 2008. Disponível: <https://www.redalyc.org/pdf/2530/253020303010.pdf>
- CASSETARI NETO, D.; MACHADO, A. Q. Doenças do Algodoeiro: Diagnóstico e Controle. 2ª. ed., Várzea Grande, MT, UNIVAG, UFMT/FAMEV. 2006. 63p
- CHITARRA, L. G.; SUASSUNA, N. D.; CHITARRA, G. S. Algodão: Alvo ampliado. *Revista Cultivar*, EMBRAPA, 2014. Disponível: <https://www.grupocultivar.com.br/acervo/360>
- CIA, E.; FUZZATTO, M. G. **Manejo de doenças na cultura do algodão**. Cultura do algodoeiro. Piracicaba: POTAFOS, p. 121-131, 1999.
- FILHO, J. B. S. F.; ALVES, L.; CORRÊA, A. L.; PEREIRA, J. C. **Algodão/retro 2019**: produção e exportação atingem recordes em 2019. USP, CEPEA, Piracicaba, 2020. Disponível: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/releases/algodao-retro-2019-producao-e-exportacao-atingem-recordes-em-2019.aspx>
- FUZZATTO, M. G.; CIA, E.; CHIAVEGATO, E. J. Estabilidade da produção de genótipos de algodoeiro em face da ocorrência de doenças e nematóides. *Bragantia*, Campinas, v. 53, n. 1, p. 47-52, 1994. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0006-87051994000100005>
- GRIDI-PAPP I. L.; CIA, E.; FUZZATTO, M. G.; CHIAVEGATO, E. J.; DUDIENAS, C.; PIZZINATTO, M. A.; SABINO, J. C.; CAMARGO, A. P.; CAMPANA, M. P. Melhoramento do algodoeiro para resistência múltipla a doenças, nematóides e broca-da-raiz em condições de campo. *Bragantia*, Campinas, v. 53, n. 1, p. 33-45, 1994. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0006-87051994000100004>
- IAMAMOTO, M. M. Doenças foliares do algodoeiro. 1ª ed. Jaboticabal, SP, Funep. 2003. 41p.
- JULIATTI, F. C.; POLIZEL, A. C. Manejo integrado de doenças na cotonicultura brasileira. 1ª ed. Uberlândia, MG, Edufu – UFU. 2003. 142p. Disponível: <http://www.sidalc.net/cgiin/wxis.exe/?IsisScript=AGB>

.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion
=mfn=208427

MEHTA, Y. R. Severe outbreak of Stemphylium leaf blight, a new disease of cotton in Brazil. **Plant Disease**, v. 82, n. 3, p. 333-336, 1998. DOI: <https://doi.org/10.1094/PDIS.1998.82.3.333>

SEVERINO, L. S.; RODRIGUES, S. M. M.; CHITARRA, L. G.; FILHO, J. L.; CONTINI, E.; MOTA, M.; MARRA, R.; ARAUJO, A. **Série desafios do agronegócio brasileiro**. Produto: Algodão - parte 01: caracterização e desafios tecnológicos. EMBRAPA, 2019. Disponível: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/198192/1/SerieDesafiosAgronegocioBrasileiroNT3Algodao.pdf>

USDA. Cotton: world markets and trade: Census cotton export data continues to exceed export sales shipments. United States Department of Agriculture. March, 2020. Disponível: <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/cotton.pdf>