

Comportamento diferencial de linhagens de algodão a *Colletotrichum gossypii* f. sp. *cefalosporioides*

Differential behavior of cotton strains to *Colletotrichum gossypii* f. sp. *cefalosporioides*

Jacqueline Dalbelo Puia¹

Bruna Ricini Martins¹

Leandro Camargo Borsato²

Adriano Thibes Hoshino¹

Merilin Gabrieli Dal Ben Ferreira³

Marcelo Augusto de Carvalho³

Luana Tainá Ribeiro¹

Sandra Cristina Vigo²

RESUMO - O algodão é uma cultura de grande importância mundial, cuja produção é afetada por diversos fungos fitopatogênicos. O presente trabalho tem como objetivo avaliar o comportamento de vinte e cinco linhagens de algodão a *Colletotrichum gossypii* f. sp. *cefalosporioides*. Justifica-se o estudo devido informações a respeito da sistemática de espécies de *Colletotrichum* associadas ao algodoeiro são escassas. O experimento foi conduzido no Instituto de Desenvolvimento do Paraná, Londrina-PR, em casa de vegetação. Para tanto, procedeu-se da realização da inoculação em plântulas de 20-25 dias de idade com quatro repetições, utilizando-se o delineamento experimental de blocos ao acaso. A suspensão fúngica utilizada para inoculação foi ajustada para 5×10^4 conídios por mL, e pulverizado sobre as folhas, até o “ponto de escorrimento”. As avaliações de severidade da doença foram realizadas aos sete dias após a inoculação, utilizando-se escala diagramática de 0 a 100%. Deste modo, observa-se que os resultados não demonstraram grande diferença na porcentagem em função do nível de resistência das linhagens. *C. gossypii* f. sp. *cefalosporioides* expressou sintomas de ramulose em todas as linhagens inoculadas. As vinte e cinco linhagens de algodão caracterizaram-se com certo nível de resistência a *C. gossypii* f. sp. *cefalosporioides*. O presente estudo permite concluir que o conhecimento de

níveis de resistência ao patógeno é fundamental, para a seleção de linhagens promissoras de algodão, a fim de selecionar os mais adequados ao manejo da doença.

ABSTRACT - Cotton is a crop of great importance worldwide, whose production is affected by several phytopathogenic fungi. The present work aims to evaluate the behavior of twenty-five cotton lines to *Colletotrichum gossypii* f. sp. *cefalosporioides*. The study is justified due to information about the systematics of *Colletotrichum* species associated with cotton are scarce. The experiment was conducted at the Paraná Development Institute, Londrina-PR, in a greenhouse. For that, the inoculation was carried out in 20-25 days old seedlings with four replications, using a randomized block design. The fungal suspension used for inoculation was adjusted to 5×10^4 conidia per mL, and sprayed on the leaves, until the “runoff point”. The disease severity assessments were carried out seven days after inoculation, using a 0 to 100% diagrammatic scale. In this way, it is observed that the results did not show much difference in the percentage due to the resistance level of the strains. *C. gossypii* f. sp. *cefalosporioides* expressed symptoms of ramulose in all inoculated strains. The twenty-five cotton lines were characterized with a certain level of resistance to *C. gossypii* f. sp. *cefalosporioides*. The present study allows us to conclude that the knowledge of levels of resistance to the pathogen is fundamental, for the selection of promising cotton strains, in order to select the most suitable for the management of the disease.

INTRODUÇÃO

O algodoeiro é considerado uma cultura de grande importância, pela produção de fibras têxteis, naturais ou artificiais, sendo a planta de aproveitamento mais completo e que oferece os mais variados produtos. A utilização concentra-se na indústria de fiação e tecelagem e na indústria de alimentação animal (farelo) e humano (óleo), sendo de amplo número de produtos secundários, apresentando grande importância socioeconômica (ANUÁRIO BRASILEIRO DO ALGODÃO, 2013).

Dentre as principais doenças que afetam a cultura do algodoeiro, no Brasil, destaca-se a ramulose, causada pelo fungo *Colletotrichum gossypii* South var. *cephalosporioides* (CIA; SALGADO, 2005).

A ramulose é causada por uma variedade fisiológica do agente causal da antracnose (*Colletotrichum gossypii*), que recebeu o nome de *Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides* (CIA; SALGADO, 1995). Essa doença foi diagnosticada pela primeira vez no município de Rancharia – SP, em 1936 e já se encontra disseminada praticamente por todas as regiões do país onde se cultiva o algodão (KIMATI et al., 1997).

Em algodoeiro, *C. gossypii* var. *cephalosporioides* infecta as folhas, os pecíolos e o colmo provocando nanismo e superbrotamento dos ramos o que prejudica a formação de maçãs e, conseqüentemente, o rendimento da cultura (MEHTA et al., 2005).

Em condições ideais esta doença pode causar perdas na produção de até 60% (FREIRE, 2007). O início da infecção é caracterizado pela ocorrência de manchas necróticas circulares nas folhas jovens com reentrâncias e de aspecto estrelado, cujo centro normalmente se torna quebradiço quando se localizam no pecíolo e nas nervuras (enrugamento da superfície foliar). A necrose do meristema apical estimula o desenvolvimento de brotos laterais, para onde é direcionada a produção de assimilados da planta, levando ao superbrotamento e aspecto envassourado, além de pequeno porte e redução do número de capulhos (CIA; SALGADO, 1997).

A doença ocorre em quase todos os estados do país onde se cultiva o algodoeiro e tem atingido proporções quase epidêmicas em algumas regiões (LIMA; BATISTA; VIEIRA, 1999). O patógeno está presente também no Paraguai (FOLLIN; MANGANO, 1983) e na Venezuela (MALAGUTI, 1955).

Os prejuízos ocasionados pela doença são variáveis, dependendo principalmente da cultivar plantada, podendo ser de 70%, ou mais, quando a incidência é severa (SILVEIRA, 1965). No manejo da ramulose, tem sido recomendada a utilização de sementes livres do patógeno ou o tratamento de sementes, a rotação de culturas, o uso de cultivares resistentes e o controle químico da parte aérea (SUASSUNA; COUTINHO, 2007).

Quanto aos problemas fitossanitários no algodoeiro, encontram-se mais de 250 espécies de fitopatógenos que acometem a cultura, das quais 90% são fungos. Muitos destes patógenos não apresentam qualquer importância econômica, porém, outros são altamente destrutivos destacando-se os causadores da ramulose, do mosaico das nervuras, da mancha angular, das manchas foliares, da podridão das maçãs, entre outros (CIA; FUZZATTO, 1999)

Considerando a importância da identificação de espécies de *Colletotrichum* associadas à resistência de cultivares de algodoeiro, bem como a escassez de informações a respeito da sistemática das espécies, o objetivo desse trabalho foi avaliar o comportamento de vinte e cinco linhagens de algodão a *Colletotrichum gossypii* f. sp. *cefalosporioides*, visando identificar possíveis diferenças entre as linhagens.

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 linhagens, 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 *Colletotrichum gossypii* f. sp. *cefalosporioides* utilizado neste estudo é pertencente a coleção de patógenos do laboratório de Patologia de Sementes do IAPAR-EMATER. Este isolado foi coletado a campo no ano de 2019, e isolado a partir de folhas com sintomas característicos de ramulose.

Para análise de comportamento diferencial, as linhagens de algodão foram cultivadas em vasos plásticos contendo 1 Kg de mistura de solo com areia e adubo químico. 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 o de blocos casualizados com quatro repetições, utilizando sementes genéticas de quatorze linhagens e onze cultivares disponibilizados pela Associação dos Cotonicultores Paranaenses (ACOPAR). O genótipo, FMT 701 foi utilizado como um padrão suscetível a *C. gossypii* f. sp. *cefalosporioides*.

Para se obter a concentração desejada de esporos para a inoculação das linhagens, procedeu-se a multiplicação do inóculo em placas de petri, contendo meio de aveia 25 % (**Figura 1**). As placas foram mantidas em câmara climatizada, a $25 \pm 2^\circ\text{C}$ e fotoperíodo de 12 horas por um período de 10 dias, até a obtenção de esporulação abundante.

Figura 1- *Colletotrichum gossypii* f. sp. *cefalosporioides* na cultura do algodão. A - Crescimento em meio Aveia 25%; B - Conídios do fungo de *Colletotrichum* sp., observado em microscópio.



Fonte: Puia, 2019

Após 10 dias de crescimento das colônias de *C. gossypii* f. sp. *cefalosporioides* em placas, estas 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 nas linhagens foi de 5×10^4 conídios/mL.

A inoculação foi realizada no momento em que as plantas apresentavam 20-25 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 Litro 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.

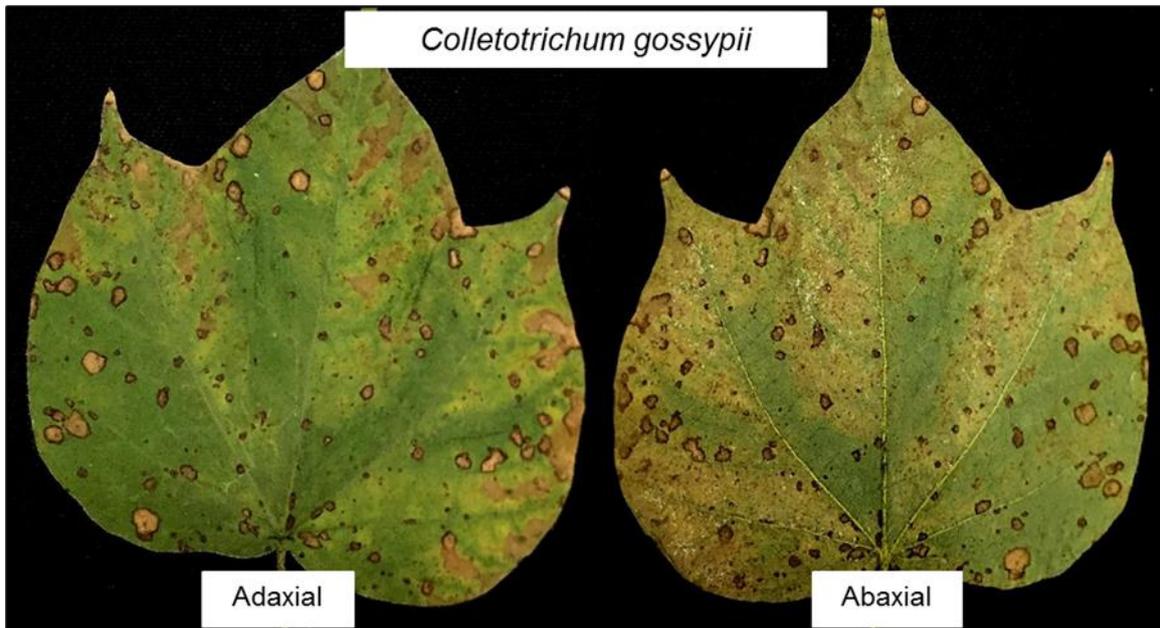
Decorrido duas semanas, foi realizado quatro avaliações dos sintomas de *C. gossypii* f. sp. *cefalosporioides* das linhagens de algodão, durante um período de 30 dias. As avaliações seguiram conforme a escala visual de porcentagem de área foliar infectada (AFI) entre 0 e 100% (MEHTA, 1998).

Após a tabulação, 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 ($p \leq 0,05$). Foram calculadas, também, as áreas sob as curvas de progresso da doença (AACPD).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os sintomas de *C. gossypii* f. sp. *cefalosporioides* nas folhas das linhagens consistiram em manchas necróticas, mais ou menos circulares quando situadas no limbo entre as nervuras, e alongadas quando no sentido longitudinal (**Figura 2**).

Figura 2- Sintomas característicos de *Colletotrichum gossypii* f. sp. *cefalosporioides* nas vinte e cinco linhagens de algodão, em condições de casa de vegetação.



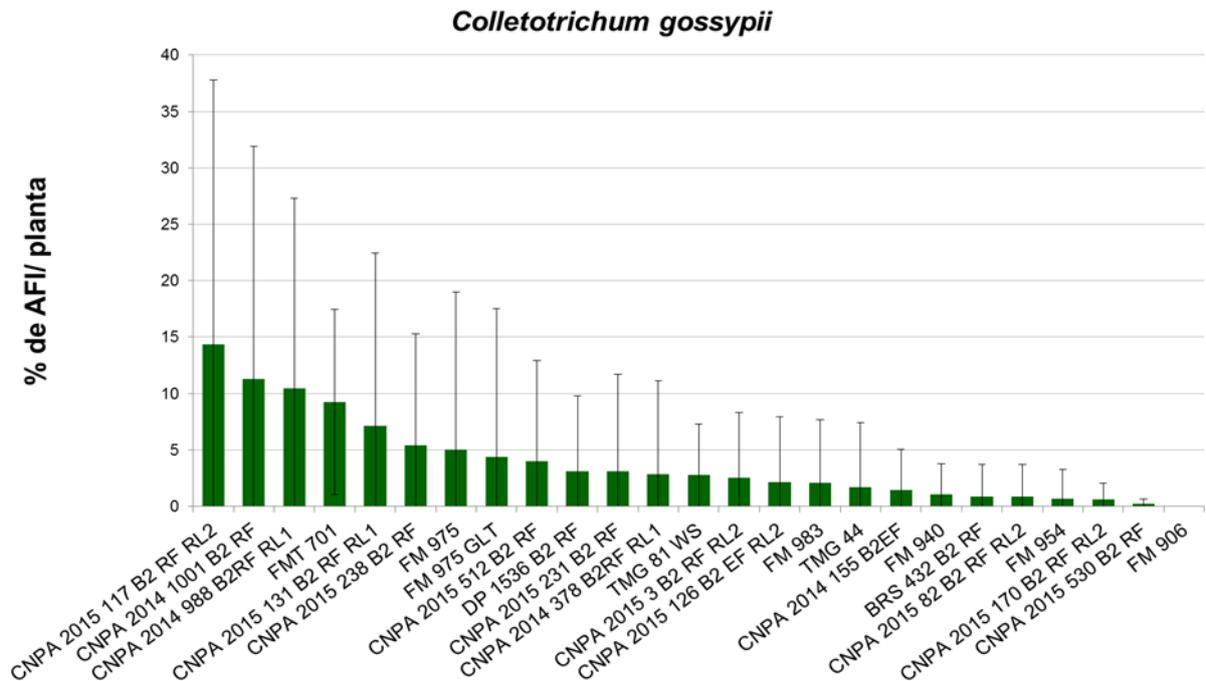
Fonte: Puia, 2019

A avaliação de severidade de *C. gossypii* f. sp. *cefalosporioides* apresentou comportamento diferenciado para as linhagens de algodão avaliadas. Houve pequena diferença na porcentagem de área foliar infectada (% AFI) (**Figura 3**) pela doença nas vinte e cinco linhagens de algodão inoculadas com *C. gossypii* f. sp. *cefalosporioides*, em função do nível de resistência de cada linhagem.

A incidência de ramulose nas linhagens foi baixa, juntamente com baixa variação na resposta das linhagens à doença. Embora tenha havido um pequeno efeito significativo das linhagens com relação a porcentagem da doença, a porcentagem entre esses fatores foi não significativa, caracterizando assim apenas um nível de severidade.

No presente estudo pode-se observar (**Figura 3**) o comportamento diferencial das linhagens com relação a severidade de *C. gossypii* f. sp. *cefalosporioides* obteve-se apenas um nível de severidade. O nível é composto pelas vinte e cinco linhagens de algodão, havendo a variação em porcentagens de área infectada entre 0% a 14% respectivamente. Todas as linhagens de algodão avaliadas demonstraram-se com certo nível de resistência a ramulose causada pelo fungo *Colletotrichum gossypii* f. sp. *cefalosporioides*.

Figura 3- Comportamento diferencial de algumas linhagens de algodão inoculadas com o patógeno de *Colletotrichum gossypii* f. sp. *cefalosporioides*, porcentagem de área foliar infectada por planta (%AFI), com diferentes níveis de resistência e suscetibilidade à doença.



A avaliação de linhagens de algodão para resistência a *C. gossypii* f. sp. *cefalosporioides* estão sendo realizados ao longo dos anos por diversos autores como Andrade et al., 1999; Carvalho et al., 1985; Farias et al., 1997; Lima et al., 1984 e precisam ser continuados em busca de novas fontes de resistência a doença, já que a cultura do algodão vem se fazendo presente nos cultivos atuais. Como há grande variação na resposta das linhagens a *C. gossypii* f. sp. *cefalosporioides* em diferentes regiões, é necessário a realização de testes de casa de vegetação e a campo em outras localidades antes de recomendar as cultivares.

CONCLUSÃO

Houve uma pequena diferença na porcentagem de área foliar infectada por planta (%AFI) nas vinte e cinco linhagens de algodão inoculadas com o patógeno de *C.*

gossypii f. sp. *cefalosporioides*. O nível foi composto por vinte e cinco linhagens, com certo nível de resistência à doença, variando de 0% a 14% de área infectada.

Os resultados obtidos nesse trabalho auxiliarão na escolha do cultivar com relação à resistência a *C. gossypii* f. sp. *cefalosporioides*, além de auxiliar no manejo da doença, uma vez que adotada um cultivar com maior nível de resistência, seu manejo fitossanitário envolverá um menor número de aplicação de fungicidas. Os resultados obtidos permitem a seleção de linhagens para resistência à ramulose, sob condições de casa de vegetação, com maior precisão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, DFAA; LAMAS, FM; FORTUNA, P. A. Comportamento de cultivares / linhagens de algodoeiro frente a doenças no chapadão do Sul, MS, safra 19988/1999. In: Congresso Brasileiro de Algodão, 1999, 2. Ribeirão Preto. **Anais**. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1999. p. 458-460.

ANUÁRIO BRASILEIRO DO ALGODÃO - 2013. Editora Gazeta Santa Cruz: Santa Cruz do Sul, 140 p., 2013.

CARVALHO, L. P.; LIMA, E. F.; RAMALHO, F. S.; LUKEFAHR, M. J.; CARVALHO, J. M. F. C. Influência da filosofia do algodoeiro na expressão de sintomas de ramulose. **Fitopatologia Brasileira**, Fortaleza, v. 10, n. 3, p.649-654, 1985.

CIA, E.; FUZATTO, M. G. **Manejo de doenças na cultura do algodão**. In: CIA, E.; FREIRE, E. C.; SANTOS, W. J. (Ed.) *Cultura do algodoeiro*. Piracicaba: Potafós, 1999, p. 121-131.

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

CIA, E.; SALGADO, C. L. Doenças do algodoeiro (*Gossypium* spp.). In: BERGAMIM FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. **Manual de Fitopatologia**. São Paulo: Agronômica Ceres, vol. 2: Doenças das plantas cultivadas, p. 331-341, 1995.

FARIAS, F. J. C.; FREIRE, C. E.; CARVALHO, L. P.; ARANTES, E. M.; SOUSA, M.; OLIVEIRA, L. C.; MORESCO, R. Avaliação de genótipos de algodoeiro herbáceo com relação a virose e ramulose. In: **Congresso Brasileiro de Algodão**, 1. Fortaleza. **Anais ...** Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1997. p. 426-429.

FOLLIN, J. C.; MANGANO, V. Etude sur la ramulose du cotonnier: comparaison Du *Colletotrichum* responsable à *C. gossypii* South. Conditions d'attaques. **Cotton Fiber Tropical**, v. 38, n. 2, p. 209-215, 1983.

FREIRE, E. C. Algodão no cerrado do Brasil. Brasília: ABRAPA, p. 456-478, 2007.

KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. (Ed.). **Manual de Fitopatologia: doenças de plantas cultivadas** vol. 2:. São Paulo: Ceres, p. 690-719, 1997.

LIMA, E. F.; BATISTA, F. A. S.; VIEIRA, R. M. Principais doenças do algodoeiro e seu controle. In: BELTRÃO, N. E. M. (Ed.) **O Agronegócio do Algodão no Brasil**. Brasília. Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia. p. 717-752, 1999.

LIMA, E. R.; CARVALHO, L. P.; SANTOS, E. O.; CARVALHO, J. M. F. C. Avaliação de germoplasma de algodoeiro para resistência à ramificação causada por *Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides*. **Fitopatologia Brasileira**, Fortaleza, v. 9, n. 3, p. 561-565, 1984.

MALAGUTI, G. La escobilha del algodón en Venezuela. *Agronomia Tropical*, v. 5, n. 2, p. 73-86, 1955.

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*, v. 31, p. 142-145, 2005.

SILVEIRA, A. P. Moléstias: fungos e bactérias. In: Neves et al. (Ed.). Cultura e adubação do algodoeiro, São Paulo, POTASSA, 1965. p.417-433.

SUASSUNA, N. D.; COUTINHO, W. M. Manejo das principais doenças do algodoeiro no cerrado brasileiro. In: FREIRE, E. C. (Ed.) Algodão no Cerrado do Brasil. Brasília: **Associação Brasileira de Produtores do Algodão**, p. 479-521, 2007.

VON PINHO, R. G.; VON PINHO, E. V. R.; FRAGA, A. C.; MACHADO, J. C. Avaliação de fontes de resistência à ramulose do algodoeiro causadas por *Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides*. *Ciência e Agrotec.* v. 21, n. 3, p. 253-259, 1997.