



## EFEITO DO AUMENTO DE DOSAGENS DE FUNGICIDAS SISTÊMICOS NO CONTROLE DA MANCHA DE RAMULÁRIA (RAMULARIA AREOLA) EM ALGODÃO ADENSADO

Alfredo Riciere Dias<sup>1</sup>; Rodrigo Moratelli<sup>2</sup>; Gustavo de Faria Theodoro<sup>3</sup>; Emerson Júlio de Souza Cappellesso<sup>4</sup>; Fernando de Pieri Prando<sup>2</sup>; Cleber Brandino Ferreira<sup>2</sup>; Renato Anastácio Guazina<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Eng.º Agr.º Pesquisador Fundação Chapadão, Rodovia BR060, km 11, 79560-000, Chapadão do Sul, MS, e-mail: [alfredo@fundacaochapadao.com.br](mailto:alfredo@fundacaochapadao.com.br); <sup>2</sup>Graduando em Agronomia, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), Campus de Chapadão do Sul (CPCS); <sup>3</sup>Eng.º Agr.º Dr. Professor Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), Campus de Chapadão do Sul (CPCS); <sup>4</sup>Eng.º Agr.º Iharabras Industria Química, Sorocaba, SP.

**RESUMO** - O objetivo do ensaio foi avaliar o efeito de diferentes dosagens em mistura de fungicidas sistêmicos no controle da mancha de ramulária no algodoeiro, cultivado em sistema adensado. O experimento foi realizado em área experimental da Fundação Chapadão durante a safra 2009/2010. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com 7 tratamentos e 4 repetições. As parcelas constituíram-se de 7 linhas, espaçadas em 0,45 m entre si, e com comprimento de 5,5 m. Sendo constituído de 7 tratamentos: T1- Testemunha; T2- Flutriafol + Tiofanato Metílico 80g.i.a.ha<sup>-1</sup> + 400g.i.a.ha<sup>-1</sup>; T3- Flutriafol + Tiofanato Metílico 100g.i.a.ha<sup>-1</sup> + 500.i.a.ha<sup>-1</sup>; T4- Flutriafol + Tiofanato Metílico 60g.i.a.ha<sup>-1</sup> + 300g.i.a.ha<sup>-1</sup>; T5- Flutriafol 125g.i.a.ha<sup>-1</sup>; T6- Tiofanato Metílico 400g.i.a.ha<sup>-1</sup>; T7- Azoxystrobin + Ciproconazol + óleo 60g.i.a.ha<sup>-1</sup> + 24g.i.a.ha<sup>-1</sup>, Foram realizadas quatro aplicações, a primeira ocorreu estádio V4 e as seguintes, em intervalos de 15 dias. As avaliações consistiram na avaliação de 20 folhas por parcela ao acaso. Estimou-se a AACPD e as médias dos tratamentos foram comparadas por meio do teste de Skott-Knott, a 5% de probabilidade. Observou-se que todos os tratamentos diferiram da testemunha e os melhores tratamentos no controle da mancha de ramulária foram obtidos utilizando as maiores dosagens de Flutriafol + Tiofanato Metílico.

**Palavras-chave** - controle químico; algodão adensado; *Ramularia areola*

### INTRODUÇÃO

A importância econômica e social que a cultura do algodoeiro representa no mundo, além de estar entre as dez maiores fontes de riqueza no setor agropecuário, se expressa na sua pluma, que dentre as fibras têxteis, naturais ou artificiais, é a mais importante pela multiplicidade e qualidade de aplicação (SILVA, 2002).

A semeadura adensada potencialmente pode aumentar o rendimento da lavoura, encurtar o ciclo de produção e incrementar o retorno econômico, se comparado ao sistema convencional. O fato de reduzir o ciclo pode promover redução de custos de produção, sendo esta uma das principais razões para a intenção de viabilizar o sistema de cultivo adensado (JOST; COTHREN, 2001).

Porém a ação de doenças que estão presente na safra anual pode ser potencializada na safrinha com a adoção do cultivo adensado do algodão. Um exemplo notório é a mancha de ramularia, também conhecida como falso oídio (MARANHA et al., 2002), A mancha de Ramularia [*Ramularia gossypii* (Speg.) Cif. forma anamórfica ou *Mycosphaerella areola* (J. Ehrlich & F. A. Wolf) forma teleomórfica], também conhecida como falso oídio ou mancha branca (CIA et al., 1999; MACHADO et al., 1999; MARANHA et al., 2002), encontra-se disseminada em praticamente em todas as áreas de cultivo do país. Segundo Cassetari Neto et al., (2000) a ramularia consiste de lesões angulosas entre as nervuras, medindo de 1 a 3 mm inicialmente, de coloração branca e, posteriormente amarelada de aspecto pulverulento, caracterizado pela esporulação do patógeno.

O manejo desta doença tem sido feito por meio da integração de técnicas, como uso de cultivares menos suscetíveis, época de plantio e principalmente aplicação de fungicidas (ROCHA et al., 2005).

A principal estratégia de manejo adotada atualmente é o uso do controle químico (MACHADO et al., 1999; PAIVA, 2001; CHITARRA et al., 2005). O controle químico é apresentado como alternativa para garantir o desenvolvimento sustentável da cultura no Cerrado, visto que a maioria dos cultivares de algodão utilizado, não possui resistência genética a esta doença (SIQUERI, 2005). Segundo lamamoto e Tukamoto (2005), em estudo realizado utilizando a cultivar Delpa Opal, no espaçamento de 0,75 m, o uso de fungicidas proporcionou uma menor severidade da mancha de ramulária e incremento de 12 a 20% na produtividade, representando cerca de até 67,3 @ de algodão a mais por hectare.

Os conídios de *Ramularia gossypii* germinam em água a temperaturas que variam de 16 a 34 °C, sendo 25-30 °C a temperatura ótima. A doença é favorecida por noites úmidas seguidas de dias secos, sem períodos prolongados de molhamento foliar (PAIVA et al., 2001; EMBRAPA-CNPA, 2005), e com o adensamento da cultura pode aumentar e favorecer as condições do micro-clima dentro da lavoura, aumentando as severidade da doença.

Este trabalho teve como objetivo avaliar em condições de campo o desempenho de diferentes fungicidas sistêmicos e os seus respectivos aumentos de doses no controle da mancha ramularia no algodoeiro, em sistema de semeadura adensado (espaçamento de 0,45 m).

## METODOLOGIA

O experimento foi implantado e conduzido na área experimental da Fundação Chapadão durante a safra 2009/2010. A cultivar de algodão utilizado foi a FMT-701, semeado no dia 18 de janeiro

de 2010, sendo que o sistema de produção utilizado foi o de semeadura direta sob resteva de milho. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com 4 repetições. As parcelas constituíram-se de 7 linhas, espaçadas em 0,45 m entre si, e com comprimento de 5,5 m, que resultam em 17,32 m<sup>2</sup>, considerando área útil para a coleta dos dados as 2 linhas centrais de 4 metros, totalizando 3,6 m<sup>2</sup>. O experimento recebeu todos os tratamentos culturais conforme as recomendações técnicas para a cultura.

O trabalho foi constituído por quatro aplicações: a primeira em estágio V4, segunda pulverização 15 Dias Após a primeira Aplicação (DAA), terceira aplicação com 30 DAA, e a última com 45 DAA, sendo constituído de 7 tratamentos, que foram: T1- Testemunha; T2- Flutriafol + Tiofanato Metílico 80g.i.a.ha<sup>-1</sup> + 400g.i.a.ha<sup>-1</sup>; T3- Flutriafol + Tiofanato Metílico 100g.i.a.ha<sup>-1</sup> + 500.i.a.ha<sup>-1</sup>; T4- Flutriafol + Tiofanato Metílico 60g.i.a.ha<sup>-1</sup> + 300g.i.a.ha<sup>-1</sup>; T5- Flutriafol 125g.i.a.ha<sup>-1</sup>; T6- Tiofanato Metílico 400g.i.a.ha<sup>-1</sup>; T7- Azoxystrobin + Ciproconazol + óleo 60g.i.a.ha<sup>-1</sup> + 24g.i.a.ha<sup>-1</sup>.

O equipamento utilizado para a aplicação dos produtos foi um pulverizador costal pressurizado com CO<sub>2</sub>, provido de bico tipo XR 11002, com seis pontas de pulverização, com pressão de 3,0 bar e volume de calda referente a 150 l.ha<sup>-1</sup>.

Os parâmetros avaliados foram à severidade da mancha de ramulária, utilizando escala diagramática proposta por Aquino et al. (2008), determinando a percentagem de área foliar lesionada pelo patógeno, em 20 folhas na metade inferior da planta nas duas linhas centrais da parcela e produtividade, por meio da pesagem do algodão em caroço provenientes da área útil de cada parcela e transformação dos dados em @.ha<sup>-1</sup>. Com a utilização dos dados originais realizou-se a análise estatística Skott-Knot, 5% de probabilidade, utilizando o programa SASM-Agri (CANTERI et al., 2001).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No momento da primeira aplicação o algodão encontrava-se no estágio V4, sem sintoma de doenças foliares comumente encontradas na região, sendo que nenhum sintoma de ramulária foi observado nos tratamentos e ou na área testemunha. Nenhum sintoma de fitotoxidez foi observado na cultura em função das aplicações de diferentes misturas e doses de fungicidas.

Nas duas primeiras avaliações realizadas nos dias 7 e 15/05 o índice de severidade da mancha de ramulária encontrados nos tratamentos com aplicações de fungicidas em diferentes dosagens foi baixo, quando comparados a testemunha (T1), que diferiu estatisticamente como pode ser observado na Tabela 1.

Na terceira avaliação, realizado em estádio fenológico F8 no dia 22/05, todos os tratamentos diferiram da testemunha, sendo que os melhores tratamentos foram T3, T4, T5, T7. Os tratamentos T2 e T6 apresentaram valores intermediários de severidade da doença, tendo os resultados inferiores a testemunha, porém maiores em relação aos tratamentos T3, T4, T5 e T7 (Tabela 1).

Na quarta avaliação, realizada em 29/05, todos os tratamentos diferiram da testemunha, mas não diferiram entre si (Tabela 1). Na última avaliação, em 11/06 os tratamentos destaques foram o T2 e T3, devido às menores notas de severidade diferindo significativamente dos outros tratamentos com aplicações de fungicidas, nesta última avaliação a maior severidade da mancha de ramularia foi constatada no tratamento testemunha com média de 23,8% de área foliar lesionada (Tabela 1). O tratamento T6 apresentou a maior severidade da doença, diferindo estatisticamente de todos os outros tratamentos. Os tratamentos T7 e T4 não diferiram entre si, porém diferiram do restante dos tratamentos sendo que a severidade observada foi menor que T5 e T6.

Em relação avaliação da área abaixo da curva de progresso da doença podemos verificar que nas avaliações realizadas no estádio F8 no dia 22/05 e F10 no dia 29/05 todos os tratamentos diferiram da testemunha, porém não diferiram estatisticamente entre si. Na avaliação realizada em F10 no dia 11/06, o T6 apresentou a maior média de AACPD diferindo de todos os outros tratamentos. Os tratamentos T2 e T3 foram os que apresentaram as melhores médias não diferindo entre si. Os tratamentos T7, T5 e T4 não diferiram entre si estatisticamente, mas diferiram dos outros tratamentos e obtiveram médias de severidade da doença inferior a T6, porém severidade superior a T2 e T3, a maior AACPD foi proporcionada no tratamento testemunha (T1).

Na avaliação de produtividade de algodão em caroço (@.ha<sup>-1</sup>), observa-se que não houve diferença estatística entre os tratamentos, igualando-se a testemunha. No entanto, analisando números absolutos, todos os tratamentos proporcionaram uma maior produtividade média de algodão em caroço em relação à testemunha, justificando-se assim o uso de fungicidas no controle da mancha de ramulária no algodoeiro, cultivado em sistema adensado (Tabela 2).

## CONCLUSÃO

As diferentes misturas de fungicidas utilizados nesse estudo foram eficientes no controle da mancha de ramulária, mantendo a doença em níveis baixos. Os melhores tratamentos no controle da mancha de ramulária foram obtidos utilizando as maiores dosagens de Flutriafol + Tiofanato Metílico (T2 e T3). Não houve diferença estatística para produtividade, porém o uso de doses adequadas de fungicidas no manejo de algodão adensado minimiza os danos causados pela doença.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AQUINO, L. A.; BERGER P. G.; RODRIGUES, F. Á.; ZAMBOLIM, L.; HERNANDEZ, J. F. R.; MIRANDA L. M. Elaboração e validação de escala diagramática para quantificação da mancha de ramularia do Algodoeiro. **Summa Phytopathologica**, v. 34, n. 4, p. 361-363, 2008.

CANTERI, M. G.; ALTHAUS, R. A.; VIRGENS FILHO, J. S.; GIGLIOTI, E. A.; GODOY, C. V. SASM – Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Skott-Knott, Tukey e Ducan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, v. 1, n. 2, p. 18-24, 2001.

CASSETARI NETO, D.; MACHADO, R. S. S.; FARIA, A. Y. K. Comportamento de genótipos de algodão em relação às doenças fúngicas no Mato Grosso. **Fitopatologia Brasileira**, v. 25, p. 362-363, 2000. Suplemento.

CIA, E.; FUZATTO, M. G.; CHIAVEGATO, E. J.; FARIAS, F. J. C.; ARAÚJO, A. E. Desempenho de cultivares e linhagem de algodoeiro diante da incidência de Ramularia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 2., 1999, Ribeirão Preto. **Anais...**Campina Grande: Embrapa Algodão, 1999. p. 468-470.

IAMAMOTO, M. M.; TUKAMOTO, H. Efeito de fungicidas na mancha de ramulária do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 5., 2005, Salvador. **Algodão: uma fibra natural: anais**. Salvador: ABAPA, 2005.

MARANHA, F. G. C. B.; RAMALHO, M. A. P.; FARIAS, F. J. C. Estratégias de análise da reação de cultivares de algodoeiro a patógenos. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, v. 6, n. 2, p. 565-575, 2002.

MACHADO, A. Q.; ANDRADE, P. M. C.; CASSETARI NETO, D. Controle químico de doenças da parte aérea do algodão em Mato Grosso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 2., 1999, Ribeirão Preto. **Anais...**Campina Grande: Embrapa Algodão, 1999. p. 483-484.

PAIVA, F. A. Doenças. In: ALGODÃO: tecnologia de produção. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Campina Grande: Embrapa Algodão, 2001. p. 245-266.

ROCHA, C. L.; CARVALHO, C. L.; OLIVEIRA, C. G. Avaliação de fungicidas no controle de ramulária (*Ramularia aerola*) na cultura do algodão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 38., 2005, Brasília, DF. **Anais...** Brasília, 2005. p. 582.

SILVA, A. V. **Espaçamentos ultra-adensado, adensado e convencional com densidade populacional variável em algodoeiro**. 2002. 97 f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba.

SIQUERI, F. V. **Controle da mancha de ramularia (*Ramularia areola*) na cultura do algodoeiro**. [Mato Grosso]: Fundação de Apoio a Pesquisa Agropecuária de Mato Grosso, 2005. 15 p.

**Tabela 1.** Severidade de mancha de ramulária (*Ramularia areola*), na metade inferior (baixeiro) da planta, nos estádios fenológicos F6, F8 e F10, em função de diferentes doses de aplicação de fungicidas. Chapadão do Sul – MS, safra 2009/2010. Fundação Chapadão, 20101

| Tratamento                          | Severidade (%)      |                     |                     |                      |                      |
|-------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
|                                     | 07/05<br>Estádio F6 | 15/05<br>Estádio F8 | 22/05<br>Estádio F8 | 29/05<br>Estádio F10 | 11/06<br>Estádio F10 |
| T1                                  | 1,1 a               | 6,8 a               | 11,3 a              | 12,9 a               | 23,8 a               |
| T2                                  | 0,0 b               | 0,9 b               | 2,3 b               | 2,8 b                | 5,0 e                |
| T3                                  | 0,0 b               | 1,0 b               | 1,3 c               | 1,8 b                | 4,2 e                |
| T4                                  | 0,0 b               | 1,3 b               | 1,8 c               | 2,3 b                | 8,0 d                |
| T5                                  | 0,0 b               | 0,8 b               | 1,3 c               | 1,5 b                | 15,0 c               |
| T6                                  | 0,0 b               | 0,5 b               | 3,3 b               | 3,3 b                | 20,0 b               |
| T7                                  | 0,0 b               | 0,9 b               | 2,0 c               | 2,3 b                | 9,2 d                |
| <b>Coefficiente de variação (%)</b> | 74,96               | 19,65               | 16,02               | 14,77                | 6,51                 |

Médias seguidas de letras iguais não diferem estatisticamente entre si pelo teste Skott-Knott a 5% de probabilidade.

**Tabela 2.** Área abaixo da curva de progressão da doença e produtividade em @.ha<sup>-1</sup> de algodão em caroço, em função de diferentes doses de aplicação de fungicidas. Chapadão do Sul – MS, safra 2009/2010. Fundação Chapadão, 2011.

| Tratamento                         | AACPD              |                     |                     | Produtividade<br>(@.ha <sup>-1</sup> ) |
|------------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------|--|
|                                    | 22/05 (Estádio F8) | 29/05 (Estádio F10) | 11/06 (Estádio F10) |  |
| T1                                 | 122,1 a            | 206,7 a             | 445,0 a             | 180 a                                  |
| T2                                 | 17,8 b             | 35,6 b              | 86,0 d              | 195 a                                  |
| T3                                 | 15,7 b             | 26,5 b              | 65,5 d              | 198 a                                  |
| T4                                 | 19,9 b             | 33,9 b              | 100,5 c             | 192 a                                  |
| T5                                 | 12,6 b             | 22,2 b              | 129,5 c             | 193 a                                  |
| T6                                 | 16,9 b             | 39,6 b              | 190,8 b             | 197 a                                  |
| T7                                 | 16,6 b             | 31,5 b              | 107,9 c             | 184 a                                  |
| <b>Coefficiente de variação(%)</b> | 14,8               | 13,11               | 8,99                | 2,86                                   |

Médias seguidas de letras iguais não diferem estatisticamente entre si pelo teste Skott-Knott a 5% de probabilidade.