

Controle Químico da Mancha de Ramulária
(*Ramularia areola*) do Algodoeiro
na Região de Sorriso – MT



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Algodão
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

**BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
99**

**Controle Químico da Mancha de
Ramulária (*Ramularia areola*) do
Algodoeiro na Região de Sorriso – MT**

*Luiz Gonzaga Chitarra
Flávio Dessaune Tardin*

**Embrapa Algodão
Campina Grande, PB
2018**

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Algodão
Rua Osvaldo Cruz, 1143, Centenário
CEP 58428-095, Campina Grande, PB
Fone: (83) 3182 4300
Fax: (83) 3182 4367
www.embrapa.br/algodao
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações
da Embrapa Algodão

Presidente
João Henrique Zonta

Secretário-Executivo
Valdinei Sofiatti

Membros
*Alderí Emídio de Araújo, Ana Luíza Dias
Coelho Borin, José da Cunha Medeiros,
Marcia Barreto de Medeiros Nóbrega, João
Luís da Silva Filho, Liziane Maria de Lima,
Sidnei Douglas Cavalieri*

Supervisão editorial
Geraldo Fernandes de Sousa Filho

Revisão de texto
Camilla Souza de Oliveira Di Stefano

Normalização bibliográfica
Ana Lucia Delalibera de Faria (CRB 1/324)

Tratamento das ilustrações
Geraldo Fernandes de Sousa Filho

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Geraldo Fernandes de Sousa Filho

Fotos da capa
*Cleiton Antônio da Silva Barbosa
Luiz Gonzaga Chitarra*

1ª edição
on-line (2018):

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Algodão

Chitarra, Luiz Gonzaga.

Controle químico da mancha de ramulária (*Ramularia aréola*) do algodoeiro na região de Sorriso – MT / Luiz Gonzaga Chitarra, Flávio Dessaune Tardin. - Campina Grande : Embrapa Algodão, 2018.

20 p. - (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Algodão, ISSN 0103-0841 ; 99)

1. Algodão – Doença de planta. 2. Algodão – Fungicida – Controle químico – Sorriso-MT. 3. Algodão – Fungo – *Ramularia aréola*. I. Tardin, Flávio Dessaune. II. Embrapa Algodão. III. Série.

CDD 633.51948172

© Embrapa, 2018

Sumário

Resumo	5
Abstract	6
Introdução.....	7
Revisão de Literatura	7
Material e Métodos	9
Resultados e Discussão	13
Conclusões.....	18
Agradecimentos.....	18
Referências	18

Controle Químico da Mancha de Ramulária (*Ramularia areola*) do Algodoeiro na Região de Sorriso – MT

Luiz Gonzaga Chitarra¹

Flávio Dessaune Tardin²

Resumo – A mancha de ramulária, causada pelo fungo *Ramularia areola* Atk, é a principal doença foliar do algodoeiro na região do cerrado brasileiro. A principal prática de manejo no controle da doença tem sido o controle químico. Esse trabalho teve como objetivos determinar a eficácia do fungicida Fenpropimorfe isolado e em associação no controle da mancha de ramulária; comparar a eficácia do Fenpropimorfe em relação ao fungicida Hidróxido de fentina isolado e em associação, bem como determinar a produção dos diferentes tratamentos na cultura do algodoeiro a campo. Foram realizados os seguintes tratamentos: Fenpropimorfe (0,3 L/ha); Fenpropimorfe (0,4 L/ha); Fenpropimorfe (0,5 L/ha); Hidróxido de fentina (0,5 L/ha); Hidróxido de fentina + Difeconazole (0,5 + 0,3 L/ha); Difeconazole (0,3 L/ha); Fenpropimorfe + BAS 750 02 F (0,3 + 0,2 L/ha) e uma testemunha sem aplicação de fungicidas. Os tratamentos foram realizados em intervalos de 15 dias, sendo a primeira aplicação aos 30 dias após a emergência das plântulas. Foram realizados um total de seis aplicações de cada tratamento. O fungicida Fenpropimorfe isolado ou em associação com BAS 750 02 F pode ser uma alternativa para o controle da mancha de ramulária do algodoeiro quando comparado com o Hidróxido de fentina isolado ou em associação com o Difeconazol. Plantas tratadas com fungicidas, independente do tratamento, obtiveram maior produtividade de algodão em caroço (@/ha) em relação a testemunha, sem fungicidas.

Termos para indexação: Controle químico, *Gossypium hirsutum* L., Algodão, Doença.

¹ Ph.D. em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Algodão, Sinop, MT

² D.Sc. em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, MG.

Chemical Control of Cotton Areolate Mildew (*Ramularia areola*) in Sorriso Region– MT

Abstract – The areolate mildew, caused by the fungus *Ramularia areola* Atk, is the main foliar disease of the cotton plant in the Brazilian Savana region. The main management practice in the control of the disease has been the chemical control. The objectives of this work were to determine the efficacy of the fungicide Fenpropimorph alone or in combination in the control of the areolate mildew; to compare the efficacy of Fenpropimorph in relation to the fungicide Fentin hydroxide and combination as well as to determine the production of the different treatments in the cultivation of the cotton field. The following treatments were performed: Fenpropimorph (0.3 L/ha); Fenpropimorph (0.4 L/ha); Fenpropimorph (0.5 L/ha); Fentin hydroxide (0.5 L/ha); Fentin hydroxide + Difeconazole (0.5 + 0.3 L/ha); Difeconazole (0.3 L/ha); Fenpropimorph + BAS 750 02 F (0.3 + 0.2 L/ha) and a control without fungicide application. The treatments were performed at intervals of 15 days, being the first application at 30 days after emergence of the seedlings. It was performed six applications of each treatment. The fungicide Fenpropimorph alone or in combination with BAS 750 02 F may be an alternative for the control of areolate mildew when compared to Fentin hydroxide alone or in combination with Difeconazole. Plants treated with fungicides, regardless of the treatment, obtained higher yield of cotton (@/ha) in relation to the control, without fungicides.

Index terms: Chemical control, *Gossypium hirsutum* L., Cotton, Disease.

Introdução

O Cerrado brasileiro é o maior produtor de algodão do Brasil devido à implantação da colheita mecanizada e o investimento em qualidade de fibra, proporcionando o cultivo do algodoeiro em extensas áreas. Apesar de toda a tecnologia hoje adotada pelos produtores do Cerrado, a elevação nos níveis de incidência e severidade das doenças, em diversas lavouras tem causado perdas econômicas expressivas à cultura. O acúmulo de inóculo de patógenos nestas áreas favorece tanto o desenvolvimento das doenças do algodoeiro quanto a sua proliferação para áreas vizinhas. Dentre estas doenças, destaca-se a mancha de ramulária do algodoeiro, causado pelo fungo *Ramularia areola* Atk.

A dispersão do patógeno é bastante rápida e perdas significativas podem ocorrer se intervenções de controle não forem adotadas em tempo hábil. O controle químico desponta como uma das táticas de manejo que reduzem a taxa de progresso da doença no campo. Além disso, o cultivo repetitivo da cultura em uma mesma área agrícola resulta em maior utilização de defensivos químicos, perda expressiva na produção e, conseqüentemente, menor preservação do meio ambiente. O nível de severidade e o controle químico da mancha de ramulária continuam sendo um dos principais problemas e desafios no manejo da cultura. A medida mais utilizada por produtores de algodão do Cerrado para a redução da severidade da ramulária tem sido o uso de fungicidas, com recomendações de se iniciar a aplicação quando ocorrer no máximo 5% da área foliar infectada pela doença, no terço inferior das plantas Chitarra et al. (2005).

Atualmente encontram-se registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento 96 produtos para o controle do patógeno (AGROFIT, 2018). Portanto, este trabalho teve como objetivos determinar a eficácia do fungicida Fenpropimorfe isolado e em associação no controle da mancha de ramulária; comparar a eficácia do Fenpropimorfe em relação ao fungicida Hidróxido de fentinisolado e em associação, bem como determinar a produção e a fitotoxicidade dos diferentes tratamentos na cultura do algodoeiro a campo.

Revisão de Literatura

A mancha de ramulária, causada pelo fungo *Ramularia areola* Atk, foi descrita pela primeira vez em 1890 e desde então tem sido relatada nas princi-

país regiões produtoras de algodão do mundo. A doença é prevalente em condições de alta umidade e, na maioria das vezes, causou poucas perdas econômicas, devido à sua ocorrência apenas no final do ciclo da cultura. Atualmente é uma das principais doenças foliares do algodoeiro na região do Cerrado brasileiro devido a sua ocorrência com abrangência e intensidade, principalmente em áreas onde se cultiva o algodão sem utilizar a prática da rotação de culturas (Paiva et al., 2001).

Os sintomas da doença manifestam-se em ambas as faces da folha, consistindo inicialmente de lesões geralmente angulosas, de coloração branca, e posteriormente de coloração amarelada e de aspecto pulverulento, caracterizado pela esporulação do fungo, sobretudo na face inferior da folha. Posteriormente, manchas arroxeadas são observadas nestes pontos de esporulação (Araújo, 2000). Em períodos chuvosos, podem ocorrer manifestações precoces, provocando a queda das folhas e apodrecimento das maçãs do terço inferior das plantas (Gondim et al., 1999), além de desfolha intensiva que, em infecções severas, resulta em perdas qualitativas e quantitativas. Plantas afetadas pela doença apresentam abertura prematura de cápsulas, podendo ocasionar uma redução na produtividade em até 35% (Iamamoto et al., 2002).

A dispersão do patógeno é rápida e perdas significativas podem ocorrer se intervenções de controle não forem adotadas em tempo hábil. Apesar da disponibilidade no mercado de algumas cultivares de algodoeiro com grau satisfatório de tolerância ao patógeno, as pulverizações com fungicidas continuam sendo a prática de manejo mais utilizada para o controle da doença. Por esse motivo, os fungicidas utilizados devem ser testados quanto à eficácia no controle do patógeno.

No controle das doenças associadas à cultura do algodoeiro, o emprego de possíveis associações de fungicidas representa importante estratégia a ser adotada no manejo de fungos (Brent, 1995; Lopes et al., 2017), que poderá minimizar os riscos do surgimento de isolados de *R. areola* e outros fungos resistentes. Perdas econômicas e resistência de *R. areola* devido a utilização contínua de um mesmo fungicida durante várias safras já foi relatado em Campo Verde – MT safra 2003/2004 (Chitarra et al., 2005).

No médio norte do Estado de Mato Grosso são realizadas de 4 a 6 pulverizações com fungicidas em cultivares suscetíveis para o controle da doença. Os

programas de fungicidas atualmente disponíveis no mercado estão sendo, por enquanto, eficazes no controle da doença quando comparados com a testemunha, sem fungicidas (Chitarra et al., 2012; Perotto et al., 2013; Chitarra; Filipiaki, 2014, 2017; Chitarra, 2016).

Material e Métodos

O experimento foi instalado em janeiro de 2017, na Fazenda Pomba Branca no município de Sorriso – MT. Foram utilizadas sementes de algodoeiro da cultivar FM 975 WS, suscetível a mancha de ramulária.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com oito tratamentos e quatro repetições. Cada parcela foi constituída por 4 linhas de plantio, medindo 7 m de comprimento espaçadas de 0,76 m entre linhas. Foram semeadas dez sementes por metro linear. Foi considerada a área útil de cada parcela as duas linhas centrais, desprezando 0,5 m das extremidades e as duas linhas laterais. Os tratamentos foram estabelecidos de acordo com a Tabela 1. As aplicações de fungicidas foram realizadas em intervalos de 15 dias, sendo a primeira aos 30 dias após a emergência (DAE), utilizando-se um equipamento de pulverização costal e pressão constante (CO₂), com volume de calda de 150 L/ha.

As avaliações da severidade da mancha de ramulária foram baseadas em escala de notas observando-se a severidade dos sintomas nas plantas, atribuídos por parcela, conforme Tabela 2, e de acordo com a escala diagramática para avaliação da mancha de ramulária do algodoeiro, Figura 1. Tais avaliações foram realizadas aos 45, 62, 77, 89, 104, 117, 129 e 148 dias após a emergência.

A colheita foi realizada manualmente nas duas linhas centrais de cada parcela, sendo a produtividade calculada por tratamento e estimada para @/ha de algodão em caroço. Foram avaliados também os possíveis efeitos fitotóxicos dos tratamentos.

Análise de variância seguida de teste de agrupamento de médias proposto por Scott-Knott ($P < 0,05$) foram também utilizados em cada época de avaliação da doença, para comparação dos dados observados referente à severidade média de ramulária para os diferentes fungicidas.

Tabela 1. Relação dos tratamentos, doses utilizadas e datas das aplicações após a emergência das plântulas (DAE) no controle da mancha de ramulária em algodoeiro, cultivar FM 975 WS. Fazenda Pomba Branca. Safra 2016/2017. Sorriso – MT.

Tratamento	Programa	Aplicação (DAE)	Dose (ml/ha)
1	Testemunha		
	Fenpropimorfe	30	300
	Fenpropimorfe	45	300
2	Fenpropimorfe	60	300
	Fenpropimorfe	75	300
	Fenpropimorfe	90	300
	Fenpropimorfe	105	300
	Fenpropimorfe	30	400
	Fenpropimorfe	45	400
3	Fenpropimorfe	60	400
	Fenpropimorfe	75	400
	Fenpropimorfe	90	400
	Fenpropimorfe	105	400
	Fenpropimorfe	30	500
	Fenpropimorfe	45	500
4	Fenpropimorfe	60	500
	Fenpropimorfe	75	500
	Fenpropimorfe	90	500
	Fenpropimorfe	105	500
	Hidróxido de fentina	30	500
	Hidróxido de fentina	45	500
5	Hidróxido de fentina	60	500
	Hidróxido de fentina	75	500
	Hidróxido de fentina	90	500
	Hidróxido de fentina	105	500
	Hidróxido de fentina + Difeconazol	30	500 + 300
	Hidróxido de fentina + Difeconazol	45	500 + 300

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Tratamento	Programa	Aplicação (DAE)	Dose (ml/ha)
6	Hidróxido de fentina + Difeconazol	60	500 + 300
	Hidróxido de fentina + Difeconazol	75	500 + 300
	Hidróxido de fentina + Difeconazol	90	500 + 300
	Hidróxido de fentina + Difeconazol	105	500 + 300
	Difeconazol	30	300
	Difeconazol	45	300
7	Difeconazol	60	300
	Difeconazol	75	300
	Difeconazol	90	300
	Difeconazol	105	300
	Fenpropimorfe + BAS 750 02 F	30	300 + 200
	Fenpropimorfe + BAS 750 02 F	45	300 + 200
8	Fenpropimorfe + BAS 750 02 F	60	300 + 200
	Fenpropimorfe + BAS 750 02 F	75	300 + 200
	Fenpropimorfe + BAS 750 02 F	90	300 + 200
	Fenpropimorfe + BAS 750 02 F	105	300 + 200

Para estudo da evolução da doença ao longo do tempo, foi determinada a Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD) de acordo com Campbell e Madden (1990) seguindo a fórmula:

$$AACPD = \sum_{i=1}^{n-1} \left[\left(\frac{Y_i + Y_{i+1}}{2} \right) \cdot (t_{i+1} - t_i) \right]$$

Onde,

n é o número de avaliações, Y_i é a severidade da doença no tempo i e $(t_{i+1} - t_i)$ é o intervalo de tempo entre duas avaliações sucessivas de severidade, mensurado em dias.

Para uso na fórmula, a severidade da doença mensurada (x) foi transformada para $\sqrt{(x+1)}$.

Os dados referentes a AACPD, quantificados nos terços inferior, médio e superior das plantas, foram submetidos a análise de variância e a média dos tratamentos foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott ($P < 0,05$).

Tabela 2. Escala de notas para avaliação da severidade da mancha de ramulária em Algodoeiro.

Nota	Descrição Sintomas
1,00	Planta sem sintomas.
1,25	Algumas folhas do baixeiro apresentando pontos de coloração branca/mancha azulada.
1,50	Folhas do baixeiro apresentando pontos de coloração branca.
1,75	Folhas do baixeiro apresentando pequenas manchas de coloração branca (< 5% da área foliar).
2,00	Planta com até 5% de área foliar infectada, sem incidência no terço médio.
2,25	Plantas com 10% da área foliar do baixeiro infectada sem incidência no terço médio.
2,50	Plantas com 15% da área foliar do baixeiro infectada sem incidência no terço médio.
2,75	Plantas com 20% da área foliar do baixeiro infectada sem incidência no terço médio.
3,00	Planta com 25% de área foliar do baixeiro infectada e com incidência no terço médio.
3,25	Plantas com 30% da área foliar do baixeiro infectada e com 5% de incidência no terço médio.
3,50	Plantas com 40% da área foliar do baixeiro infectada e com 10% de incidência no terço médio.
3,75	Plantas com 50% da área foliar do baixeiro infectada e com 15% incidência no terço médio
4,00	Planta com 50% de área foliar do baixeiro infectada e com incidência no terço superior (ponteiro).
4,25	Plantas com 5% da área foliar do ponteiro infectada e início da queda das folhas do baixeiro.
4,50	Plantas com 10% da área foliar do ponteiro infectada e queda das folhas do baixeiro.
4,75	Plantas com 15% da área foliar do ponteiro infectada e queda das folhas do baixeiro.
5,00	Planta com área foliar infectada acima de 50%, incidência no terço superior e queda acentuada das folhas no terço inferior.

Fonte: Chitarra (2008).

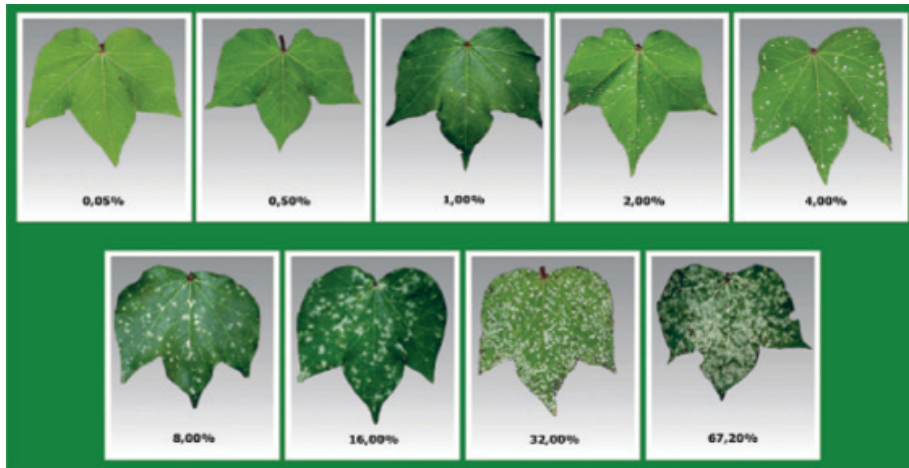


Figura 1. Escala diagramática para avaliação da severidade da mancha de ramulária do algodoeiro

Fonte: Aquino et al. (2008).

Resultados e Discussão

Severidade média da mancha de ramulária baseada na escala de notas

Considerando a severidade da mancha de ramulária nas diferentes fases do ciclo do algodoeiro, observa-se que na primeira avaliação (45 DAE) as plantas não apresentaram sintomas da doença (Tabela 3). Na segunda avaliação, as plantas testemunha apresentaram as maiores notas de severidade da doença, 2.50 diferindo significativamente dos demais tratamentos. Nessa avaliação, a nota de severidade da mancha de ramulária nas plantas do tratamento 2 foi de 2.31, diferindo significativamente dos demais tratamentos. Observou-se que não houve diferença de severidade da doença entre os tratamentos 3, 4, 5, 6, 7 e 8. Na terceira avaliação, a maior severidade foi observada para o tratamento testemunha, diferindo dos demais tratamentos. As plantas dos tratamentos 2, 5 e 6 obtiveram as menores notas de severidade da doença. Na quarta avaliação, as maiores severidades foram observadas nas plantas referentes aos tratamentos testemunha (3.75) e tratamento 7 (3.56), diferindo dos demais tratamentos. As menores severidades nessa

Tabela 3. Severidade média (notas) de ramulária (*R. aerola*) na cultivar de algodoeiro FM 975 WS para os diferentes fungicidas. Safra 2016/2017. Sorriso – MT.

Tratamento ¹	Avaliação ²							
	45 DAE	62 DAE	77 DAE	89 DAE	104 DAE	117 DAE	129 DAE	148 DAE
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^a	8 ^a
1	1.0	2.50a	3.50a	3.75a	4.06a	4.18a	4.37a	4.50a
2	1.0	2.31 b	3.06 c	3.37 b	3.68 b	3.81 b	3.93 c	4.18 b
3	1.0	2.18 c	3.18 b	3.37 b	3.81 b	3.93 b	4.06 b	4.18 b
4	1.0	2.18 c	3.18 b	3.37 b	3.68 b	3.81 b	3.93 c	4.18 b
5	1.0	2.06 c	2.93 c	3.06 c	3.31 c	3.43 d	3.62 d	4.00 c
6	1.0	2.12 c	2.87 c	3.00 c	3.37 c	3.62 c	3.75 d	4.12 b
7	1.0	2.12 c	3.18 b	3.31 b	3.50 c	3.62 c	3.75 d	4.06 c
8	1.0	2.25 c	3.18 b	3.56a	3.87 b	3.87 b	3.87 c	4.06 c
CV (%)	-	5.36	5.25	5.31	4.19	2.85	2.38	2.33

¹Tratamentos = Vide Tabela 1.

²Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si, segundo teste Scott e Knott (5%).

avaliação foram obtidas nos tratamentos 4 (3.06) e 5 (3.00). Na quinta avaliação, a maior severidade da ramulária foi obtida nas plantas do tratamento testemunha diferindo dos demais tratamentos ao passo que, as menores severidades foram obtidas nos tratamentos 5, 6 e 7. Na sexta avaliação, a menor severidade foi constatada nas plantas do tratamento 5 (3.43), diferindo significativamente dos demais tratamentos. Na sétima avaliação, as plantas dos tratamentos 5, 6 e 7 obtiveram menores severidade e maior severidade foi observada no tratamento testemunha. Na oitava avaliação, as menores severidades foram dos tratamentos 5, 7 e 8, diferindo dos demais. Observa-se que as plantas do tratamento testemunha, sem fungicidas, sempre apresentaram as maiores notas de severidade da doença quando comparadas com as plantas que receberam fungicidas. Isso significa que os fungicidas avaliados, de modo geral, controlaram o patógeno, apesar que, entre eles, houve diferenças significativas nos valores de severidade nas avaliações realizadas, com aumento de severidade a partir da segunda avaliação. Esse fato é constatado em diversos experimentos utilizando-se fungicidas para o

controle da mancha de ramulária realizados em lavouras de algodoeiro no Cerrado Chitarra et al. (2012), Perotto et al. (2013), Chitarra e Filipiake (2014, 2017), Chitarra (2016) e Lopes et al. (2017). Importante ressaltar que, dependendo do mecanismo de ação dos fungicidas, esses atuam no patógeno podendo retardar ou não a infestação, acarretando uma maior ou menor severidade da doença.

Porcentagem média de severidade da mancha de ramulária baseada na escala diagramática

Avaliando-se os tratamentos fungicidas para o controle da mancha de ramulária em função dos terços inferior, médio e superior, observa-se que houve diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 4). No terço inferior, as plantas avaliadas que receberam o tratamento 5 apresentaram valor da AACPD inferior à testemunha e aos tratamentos 2, 3, 4 e 8, porém com valores semelhantes aos tratamentos 6 e 7. Observa-se uma redução significativa na média do valor da AACPD no terço médio e no terço superior,

Tabela 4. Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) da mancha de ramulária (*R. aerola*) avaliada no terço inferior, terço médio e ponteiro das plantas da cultivar de algodoeiro FM 975 WS para os diferentes programas de fungicidas. Safra 2016/2017. Sorriso – MT.

Tratamento	AACPD		
	Terço inferior	Terço médio	Terço superior
1	2.326,20 a	1.104,87 a	418,7 a
2	1.347,75 b	514,1 b c	151,1 b c
3	1.403,62 b	533,62 b	192,9 b
4	1.320,37 b	509,82 b c	137,3 b c d
5	699,12 c	300,98 d	36,06 d
6	963,62 b c	365,96 c d	68,25 b c d
7	920,25 b c	388,87 b c d	67,12 c d
8	1.206,75 b	541,56 b	92,66 b c d
CV (%)	16,58	13,12	30,37

¹Tratamentos = Vide Tabela 1.

²Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si, segundo teste Tukey (5%).

especialmente nas plantas das parcelas que receberam o tratamento 5, em relação à testemunha. Todos os tratamentos diferiram significativamente da testemunha nas avaliações realizadas no terço médio e terço superior.

Observa-se também que o patógeno foi controlado com fungicidas quando comparado com o tratamento testemunha, sem fungicida. Neste experimento, tanto os fungicidas Hidróxido de fentina e Difeconazol ou a associação dos dois fungicidas quanto o fungicida Fenpropimorfe isolado ou em associação com BAS 750 02 F proporcionaram um controle eficaz da mancha de ramulária. Lopes et al. (2017) ressaltam que as combinações dos fungicidas são importantes no controle do patógeno, pois além de propiciarem o controle da doença, representam uma estratégia importante a ser adotada, a fim de evitar os mecanismos de resistência do fungo.

Produtividade

Na avaliação da produtividade média de algodão em caroço (@/ha) da cultivar de algodoeiro FM 975 WS, submetida a diferentes tratamentos com fungicidas, observa-se que houve diferença significativa entre a testemunha e os tratamentos, porém não houve diferença significativa entre os tratamentos segundo o teste de comparação de médias de Tukey, ao nível de significância de 5% (Tabela 5). Comparando esses resultados e o resultado da severidade da doença, observa-se que todos os tratamentos proporcionaram produtividades superiores ao tratamento testemunha e a produtividade entre os tratamentos com fungicidas não diferiram entre si. A maior perda em produtividade foi obtida no tratamento testemunha e esse fato provavelmente está relacionado com a maior severidade da mancha de ramulária, ocasionando a destruição dos tecidos das folhas e, conseqüentemente, diminuição da capacidade fotossintética da planta (Cia; Salgado, 1997). Plantas que foram submetidas ao tratamento com fungicidas nesse experimento obtiveram produtividade de 22,52 a 32% superiores ao tratamento testemunha, sem fungicidas.

O Cerrado brasileiro apresenta condições favoráveis ao processo infeccioso da mancha de ramulária em algodoeiro. Essas condições são principalmente temperaturas acima de 25 °C, elevada umidade relativa do ar, noites úmidas seguidas de dias secos e a suscetibilidade do hospedeiro ao patógeno, condições que favorecem o patógeno e conseqüentemente, ocasiona

Tabela 5. Produtividade média de algodão em caroço (@/ha) da cultivar de algodoeiro FM 975 WS para os diferentes tratamentos com fungicidas. Safra 2016/2017. Sorriso – MT.

Tratamento ¹	Média de Produtividade ²
1	187.96 a
2	250.92 b
3	276.39 b
4	260.18 b
5	252.77 b
6	258.33 b
7	262.96 b
8	242.59 b
CV (%)	6.47

¹Tratamentos = Vide Tabela 1.

²Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si, segundo teste de Tukey (5%)

perdas em produtividade. Portanto, vale ressaltar a importância do controle químico da mancha de ramulária, principalmente em cultivares suscetíveis, para que não haja perdas econômicas.

Fitotoxicidade

Não houve fitotoxicidade nas plantas das parcelas submetidas aos diferentes tratamentos com fungicidas. O fungicida Hidróxido de fentina, atualmente o mais utilizado para o controle da mancha de ramulária, deve ser ministrado conforme as recomendações do fabricante, pois poderá causar fitotoxicidade nas plantas caso as recomendações não sejam seguidas. Não houve incidência de outras doenças que podem causar perdas econômicas ao produtor.

Esses resultados proporcionam informações que são essenciais na tomada de decisão da escolha de fungicidas para o controle eficaz da mancha de ramulária, o que poderá proporcionar menores custos, maior produtividade e rentabilidade ao cotonicultor do Cerrado.

Conclusões

- 1) O fungicida Fenpropimorfe isolado ou em combinação com BAS 750 02 F pode ser uma alternativa para o controle da mancha de ramulária do algodoeiro quando comparado com o Hidróxido de fentina isolado ou em combinação com o Difeconazol;
- 2) Neste experimento, independente do tratamento, plantas tratadas com fungicidas obtiveram maior produtividade de algodão em caroço (@/ha);
- 3) Nenhum dos tratamentos utilizados causa fitotoxidez às plantas tratadas.

Agradecimentos

Agradecemos a FUNDAPER – Cuiabá – MT, a Fazenda Pomba Branca, a Mulinari Consultoria – Sorriso – MT e a Basf S.A pelo suporte/apoio na condução do experimento.

Referências

- AGROFIT. **Sistema de agrotóxicos fitossanitários**. Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 10 nov. 2018.
- AQUINO, L. A.; BERGER, P. G.; RODRIGUES, F. A.; 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, out./dez. 2008.
- ARAÚJO, A. E. Doenças da cultura do algodoeiro no cerrado. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DO AGRONEGÓCIO DO ALGODÃO; SEMINÁRIO ESTADUAL DA CULTURA DO ALGODÃO, 5., 2000, Cuiabá. **Negócios e tecnologias para melhorar a vida: anais**. Cuiabá: Fundação MT, 2000. p. 189-195.
- BRENT, J. K. **Fungicide resistance in crop pathogens: how can it be managed**. Bruxelas: Global Crop Protection Federation, 1995. 48 p. (FRANC monograph, 1).
- CAMPBELL, C. L.; MADDEN, L. V. **Introduction to plant disease epidemiology**. New York: J. Wiley, 1990. 532 p.

CIA, E.; SALGADO, C. L. Doenças do algodoeiro (*Gossypium* spp.). In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. (Ed.). **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. v. 2, p. 33-48.

CHITARRA, L. G. Controle químico da mancha de ramulária (*Ramularia areola*) no médio norte do Estado de Mato Grosso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 49., 2016, Maceió. **Resumos**. Maceió: Sociedade Brasileira de Fitopatologia, 2016.

CHITARRA, L. G. **Identificação e controle das principais doenças do algodoeiro**. 2. ed. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2008. 84 p.

CHITARRA, L. G.; FILIPIAKE, A. L. Avaliação de fungicidas no controle da mancha de ramulária (*Ramularia areola*) em algodoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 50., 2017, Uberlândia. **Do manejo à edição do genoma: resumos**. Brasília, DF: SBF, 2017.

CHITARRA, L. G.; FILIPIAKE, A. L. Avaliação de programas de fungicidas no controle da ramulária (*Ramularia areola*) em algodoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 47.; SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MOFO BRANCO, 2014, Londrina. **Desafios futuros: anais**. Londrina: Sociedade Brasileira de Fitopatologia, 2014. 1 CD-ROM.

CHITARRA, L. G.; CHITARRA, G. S.; DEINA, F. R.; PINTAR, L. Z.; MENEZES, V. L. Avaliação da eficácia de fungicidas no controle da mancha de ramulária (*Ramularia areola*) em algodoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 45., 2012, Manaus. **Resumos**. Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Fitopatologia, 2012. 1 CD-ROM.

CHITARRA, L. G.; MEIRA, S. A.; MENEZES, V. L. **Controle químico da mancha de ramulária do algodoeiro, causada por *Ramularia areola*, em função da idade da planta e da severidade da doença – safra 2003/2004**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2005. 16 p. (Embrapa Algodão. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 58).

GONDIM, D. M. C.; BELOT, J. L.; SILVIE, P.; PETIT, N. **Manual de identificação de pragas, doenças, deficiências minerais e injúrias do algodoeiro no Brasil**. 3. ed. Cascavel: COODETEC/CIRAD-CA, 1999. 120 p. (Boletim técnico, 33).

IAMAMOTO, M. M.; GOES, A.; ANDRADE, A. G.; RAGONHA, E.; FAZZARI, F. S.; SOUZA, B. A. Efeito de fungicidas no controle da mancha de ramulária do algodoeiro. **Fitopatologia Brasileira**, v. 27, p. S120, ago. 2002. Suplemento, ref. 302, Edição dos Resumos do XXXV Congresso Brasileiro de Fitopatologia, Recife, 2002.

LOPES, L. O.; LACERDA, J. J. de J.; MIELEZRSKI, F.; RATKE, R. F.; LIRA, D. N. de S.; PACHECO, L. P. Efeito de fungicidas para o controle de *Ramularia areola* na cultura do algodoeiro. **Summa Phytopathologica**, v. 43, n. 3, p. 229-235, jul./set. 2017.

PAIVA, F. A.; ASMUS, G. L.; ARAÚJO, A. E. Doenças. In: ALGODÃO: tecnologia de produção. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Campina Grande: Embrapa Algodão, 2001. p. 245-267.

PEROTTO, P.; FRANÇA, J. R. L.; CORREA, E. V.; CHITARRA, G. S.; CHITARRA, L. G. Avaliação da severidade da mancha de ramulária (*Ramularia areola*) em sistemas de plantio convencional na cultura do algodoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 46.; REUNIÃO BRASILEIRA DE CONTROLE BIOLÓGICO, 11., 2013, Ouro Preto. **Expofito**. Ouro Preto: UFV, 2013. Resumo 737-1. 1 CD-ROM.

Embrapa

Algodão