



## APLICAÇÃO DE FUNGICIDAS PARA O CONTROLE DE MANCHA BRANCA EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO DO MILHO SAFRINHA

**Tiago Madalosso<sup>(1)</sup>, Renan Teston<sup>(2)</sup> e Fernando Favero<sup>(3)</sup>**

### 1. Introdução

Com aproximadamente 60% da produção total, Estados Unidos e China são os países com maior produção de milho no mundo. O Brasil aparece na terceira posição, com menos de 10% da produção total (FAO, 2017). Apesar disso, o milho aqui produzido é amplamente utilizado na fabricação de rações que abastece a cadeia produtora de proteína animal, setor esse de grande importância para a economia do país. Dentre as doenças foliares que acometem a cultura do milho no Brasil, a mancha branca é considerada a principal, podendo ocasionar reduções no rendimento de até 60% (Fernandes & Oliveira, 1997).

Ainda não existe consenso sobre a etiologia desta doença. Os primeiros trabalhos descrevem como agente causal o fungo *Phaeosphaeria maydis* (Fantim, 1994). Recentemente foi descrita a bactéria *Pantoea ananatis* como o patógeno responsável por ocasionar essa doença (Paccola-Meirelles et al., 2001). As lesões são pequenas entre 0,3 e 2,0 cm, circulares, alongadas ou levemente irregulares. Inicialmente apresentam aspecto aquoso (anasarca) que após se tornam necróticas com coloração palha. Em alta severidade as lesões coalescem (se unem), interrompendo o fluxo de água, nutrientes e fotoassimilados podendo destruir toda a folha (Godoy et al., 2001). Temperaturas diurnas próximas a 25 °C, seguido de noites frias (14 °C), dias nublados, longos períodos com molhamento foliar e umidade relativa acima de 70% são as condições ideais para essa doença.

Como estratégia de sobrevivência, *P. ananatis* pode permanecer no solo em resíduos da cultura ou infestando outras espécies, como por exemplo capim braquiária, capim colchão, capim colonião (Sauer et al., 2010; Gonçalves et al., 2011). A rotação de culturas e eliminação de plantas hospedeiras são estratégias que auxiliam no controle da mancha branca pela redução do inóculo inicial da doença.

Existe variabilidade genética que confere resistência/tolerância a mancha branca, sendo essa, uma estratégia de manejo que pode ser adotada. Porém, muitos híbridos que apresentam essa característica, não possuem o potencial produtivo e/ou a precocidade

<sup>(1)</sup>Engenheiro Agrônomo, Me., Pesquisador, Centro de Pesquisa Agrícola Copacol (CPA Copacol), Cafelândia - PR. E-mail: [cpa@copacol.com.br](mailto:cpa@copacol.com.br)

<sup>(2)</sup>Engenheiro Agrônomo, Pesquisador, Centro de Pesquisa Agrícola Copacol (CPA Copacol), Cafelândia - PR. E-mail: [pesquisador.cpa@copacol.com.br](mailto:pesquisador.cpa@copacol.com.br)

<sup>(3)</sup>Engenheiro Agrônomo, Me., Gerente Técnico, Cooperativa Agroindustrial Consolata (Copacol), Cafelândia - PR. E-mail: [favero@copacol.com.br](mailto:favero@copacol.com.br)





desejada. Assim, o manejo químico, quando semeados híbridos sensíveis em locais com histórico de alta pressão dessa doença, torna-se uma importante estratégia de manejo.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de fungicida em diferentes estádios de desenvolvimento da cultura do milho, visando o controle de mancha branca.

## 2. Material e Métodos

O estudo foi conduzido no Centro de Pesquisa Agrícola da Copacol, localizado em Cafelândia – PR, com altitude de 595 m. O solo da área é caracterizado como Latossolo Vermelho Distroférico de textura argilosa (Embrapa, 2006). A área do ensaio vinha sendo cultivada sob sistema de sucessão de soja/milho safrinha nos últimos quatro anos.

O experimento foi instalado na safrinha 2017, utilizando o híbrido Formula VIP caracterizado pela alta sensibilidade a mancha branca. A semeadura ocorreu no dia 06/02/2017, utilizando a taxa de semeadura de 60.000 sementes ha<sup>-1</sup>. Foram aplicados no sulco de semeadura 35, 52,5 e 52,5 kg ha<sup>-1</sup> de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O, respectivamente, com suplementação de mais 50 kg ha<sup>-1</sup> de N em cobertura no estágio V3. O manejo de pragas e plantas daninhas foi realizado seguindo as indicações técnicas da cultura.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com esquema fatorial 8 x 2, com quatro repetições. Foram avaliadas oito combinações de épocas/número de aplicações (Tabela 1) e duas combinações de fungicidas, epoxiconazol + piraclostrobina + fluxapiroxade (Ativum®, 0,8 L ha<sup>-1</sup>) e epoxiconazol + piraclostrobina + fluxapiroxade + mancozeb (Ativum®, 0,8 L ha<sup>-1</sup> + Unizeb Gold® 1,5 kg ha<sup>-1</sup>), ambos os tratamentos com adição 0,4 L ha<sup>-1</sup> de óleo mineral (Assist®).

**Tabela 1.** Estádios de desenvolvimento do milho em que foram realizadas as pulverizações.

Tratamentos	V10	VT	R2
	(16/03/2017)	(30/03/2017)	(18/04/2017)
T1	X	-	-
T2	-	X	-
T3	-	-	X
T4	X	X	-
T5	X	-	X
T6	-	X	X
T7	X	X	X
T8	-	-	-

X - representa aplicação no referido estágio de desenvolvimento.



A escolha dos produtos se deu pela conhecida eficácia no controle da mancha branca. A parcela consistiu de quatro linhas espaçadas de 0,68 m e 6,0 m de comprimento. A aplicação dos fungicidas foi realizada com pulverizador costal pressurizado com CO<sub>2</sub>, com volume de calda de 200 L ha<sup>-1</sup>, pressão de trabalho de 2 kgf cm<sup>-2</sup> e ponta de pulverização XR 110-015.

A severidade de mancha branca foi determinada no estágio R4 (grão farináceo), separando a planta em duas partes, abaixo e acima da inserção da espiga. O rendimento de grãos da cultura foi inferido pela colheita das duas linhas centrais da parcela, corrigindo a umidade da massa de grãos para 13%.

Este mesmo padrão de ensaio foi realizado nas duas safrinhas anteriores (2015 e 2016). Assim, realizou-se uma análise conjunta dos dados da variável rendimento de grãos das três safrinhas. Os dados foram submetidos ao teste F da análise de variância e as médias quando significativas agrupadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro.

### 3. Resultados e Discussão

Na média dos dois programas de fungicidas, houve diferenças significativas para o número de aplicações (Tabela 2). Foi possível verificar contribuição na diminuição da severidade de mancha branca pela adição do fungicida Unizeb Gold® ao fungicida ATIVUM®. Os tratamentos com aplicação no estágio V10 apresentaram menor severidade nas folhas abaixo da espiga, enquanto que os tratamentos com aplicações realizadas no estágio reprodutivo apresentaram menor quantidade de doença nas folhas acima da espiga.

A taxa de progresso da mancha branca é maior após o florescimento da cultura. Nos ensaios, respostas constantes às aplicações no estágio reprodutivo têm sido verificadas. Na Tabela 3 observa-se que uma aplicação no estágio VT ou R2 apresenta maior resposta que uma aplicação no estágio V10. A pulverização no estágio de pré-floração (VT) tem demonstrado ser a mais importante para o manejo químico da mancha branca na cultura do milho safrinha. Os dados ainda demonstram resposta ao número de aplicações em uma condição de alta pressão em um híbrido de alta sensibilidade. Não foram observadas respostas significativas a adição do fungicida Unizeb Gold® ao fungicida Ativum® em termos de rendimento de grãos.





**Tabela 2.** Severidade de mancha branca avaliada no estágio R4 do milho safrinha em função dos diferentes estádios de aplicação de fungicidas. Cafelândia - PR (safrinha 2017).

Estádio da aplicação	ACDE	ABDE	AT	AT+UG	Média
	Severidade de mancha branca (%)				
Testemunha	47,50 a	88,13 a	70,6	65,0	67,8 a
V10	33,13 b	44,38 c	41,9	35,6	38,8 b
VT	18,75 c	45,63 c	32,5	31,9	32,2 b
R2	16,88 c	58,13 b	38,8	36,3	37,5 b
V10+VT	14,00 c	29,38 e	22,5	20,9	21,7 c
V10+R2	12,50 c	35,00 d	26,9	20,6	23,8 c
VT+R2	8,75 d	36,25 d	26,3	18,8	22,5 c
V10+VT+R2	2,50 d	18,75 f	12,4	8,9	10,6 d
Média	19,3	44,5	34,0 A	29,7 B	31,9
CV (%)	35,95	15,85	19,21		

ACDE - severidade acima da folha da espiga na média dos dois programas de fungicidas; ABDE - severidade abaixo da folha da espiga na média dos dois programas de fungicidas; AT - severidade para o fungicida ATIVUM®; AT+UG - severidade para o fungicida Ativum® + Unizeb Gold®.

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro.

**Tabela 3.** Rendimento de grãos do milho safrinha em função dos diferentes estádios de aplicação de fungicidas. Cafelândia - PR (safrinha 2017).

Estádio da aplicação	AT	AT+UG	Média
	Rendimento de grãos (kg ha <sup>-1</sup> )		
Testemunha	8.285,7	8.237,9	8.261,8 d
V10	8.937,0	8.945,2	8.941,1 c
VT	9.882,9	10.018,2	9.950,5 b
R2	9.596,6	9.698,8	9.647,7 b
V10+VT	10.265,5	9.945,5	10.105,5 b
V10+R2	9.841,0	10.026,0	9.933,5 b
VT+R2	10.203,2	10.725,2	10.464,2 a
V10+VT+R2	10.841,3	10.416,4	10.628,8 a
Média	9.731,6 A	9.751,7 A	9.741,7
CV (%)	5,81		

AT - severidade para o fungicida Ativum®; AT+UG - severidade para o fungicida Ativum® + Unizeb Gold®.

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro.



A Tabela 4 traz a análise conjunta do rendimento de grãos dos ensaios conduzidos nas últimas três safrinhas com avaliação de estádios para aplicação de fungicidas na cultura do milho. Existe uma consistência nos resultados, mostrando a resposta a aplicação de fungicidas para o controle de doenças na cultura do milho safrinha. Em função do sistema de monocultivo, em todos os anos houve resposta para a aplicação de fungicidas e para o aumento de uma para duas aplicações. Na safrinha 2017, em função da alta pressão, também observou-se resposta a terceira aplicação de fungicidas no sistema. Analisando a média dos três cultivos, observa-se que as aplicações dos estádios VT e R2 apresentaram maior rendimento que a aplicação do estádio V10. Quando feitas duas aplicações, porém retirando-se a aplicação do estádio VT, houve menor rendimento.

**Tabela 4.** Análise conjunta do rendimento de grãos de milho em três safrinhas com ensaios semelhantes para avaliação da influência do momento da aplicação de fungicidas sobre o rendimento de grãos de milho da cultura. Cafelândia - PR (safrinhas 2015, 2016 e 2017).

Estádio da aplicação	2015	2016	2017	Média
	Rendimento de grãos (kg ha <sup>-1</sup> )			
V10+VT+R2	7.233 aC	8.765 aB	10.629 aA	8.875 a
VT+R2	7.019 aC	8.737 aB	10.464 aA	8.740 a
V10+VT	7.191 aC	8.538 aB	10.106 bA	8.611 a
V10+R2	6.731 aC	8.263 aB	9.951 bA	8.315 b
VT	6.391 bC	8.264 bB	9.934 bA	8.196 b
R2	6.289 bC	8.295 bB	9.648 bA	8.077 b
V10	5.998 bC	8.148 bB	8.941 CA	7.696 c
Testemunha	5.266 cC	7.998 cB	8.262 dA	7.175 d
Média	6.515 C	8.376 B	9.742 A	8.211
CV (%)	4,54			

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro.

#### 4. Conclusões

O controle de mancha branca na cultura do milho safrinha foi influenciado pela época de aplicação. As aplicações no estádio reprodutivo apresentaram melhores respostas de controle que aplicações do estádio vegetativo. O eficiente controle de mancha resultou em maior rendimento de grãos da cultura.





## Referências

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2.ed. Brasília: Embrapa-SPI; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.

FANTIM G.M. Mancha de *Phaeosphaeria*, doença do milho que vem aumentando sua importância. **Biológico**, São Paulo, v.56, n.1/2, p.39, 1994.

FAOSTAT. **Produção nos principais países produtores de milho**. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>>. Acesso em: 10 set. 2017.

FERNANDES, F.T.; OLIVEIRA, E. **Principais doenças na cultura do milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 1997. 80p. (Circular Técnica, 26).

GODOY, C.V.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A. Alteração na Fotossíntese e na Transpiração de Folhas de Milho infetadas por *Phaeosphaeria maydis*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.26, n.2, p.209-215, 2001.

GONÇALVES, R.M.; PEDRO, E.S.; PEDRO, F.R.; FIGUEIREDO, J.E.F.; MEIRELLES, W.F.; PACCOLA-MEIRELLES, L.D. Hospedeiros alternativos para *Pantoea ananatis*, agente causal da mancha branca do milho. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 44., 2011, Bento Gonçalves. **Anais...** Brazilian Phytopathological Society, 2011. CD-ROM.

PACCOLA-MEIRELLES, L.D.; FERREIRA, A.S.; MEIRELLES, W.F.; MARRIEL, I.E.; CASELA, C.R. Detection of a bacterium associated with a leaf spot disease of maize in Brazil. **Journal of Phytopathology**, Berlin, v.79, p.275-279, 2001.

SAUER, A.V.; FIGUEIREDO, J.E.F.; BABA, V.Y.; PEDRO, E.S.; MEIRELLES, W.F.; PACCOLA-MEIRELLES L.D. Sobrevivência de *Pantoea ananatis*, agente causal da mancha branca do milho, em restos culturais de milho. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 28., 2010. **Anais...** Goiânia: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2010. CD-ROM.

