

## **Controle de Doenças Foliares com uso de Fungicida em Híbridos de Milho com Diferentes Níveis de Resistência**

Omar Possatto Junior<sup>1</sup>, Evandrei Santos Rossi<sup>1</sup>, Marcelo Cruz Mendes<sup>3</sup>, Diego Ary Rizzardi<sup>2</sup>, André Gabriel<sup>2</sup>, Jéssica Franciele Santos<sup>2</sup>, Marcos Ventura Faria<sup>3</sup> e Jerônimo Gadens do Rosário<sup>1</sup>

Universidade Estadual do Centro – Oeste do Paraná – Unicentro, Guarapuava, PR, <sup>1</sup>estudante pós-graduação, omar.pj@hotmail.com, rossi.es@hotmail.com, jgadens@yahoo.com.br, <sup>2</sup>estudante graduação, diegoragro@hotmail.com, andre.gb85@hotmail.com, jehfran\_\_@hotmail.com, <sup>3</sup>Professor Adjunto, mcmendes@unicentro.br, mfarria@unicentro.br

**RESUMO** - O milho é uma das culturas que possui grande destaque na região Centro-Sul do Paraná, pois a região apresenta clima favorável ao seu cultivo. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes épocas de aplicação do fungicida Azoxistrobina e Ciproconazol, no controle das doenças foliares cercosporiose (*Cercospora zea-maydis*), ferrugem comum (*Puccinia sorghi*) e mancha de diplódia (*Stenocarpella macrospora*) e nas características agronômicas. O experimento foi conduzido na área experimental do Departamento de Agronomia da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), no município de Guarapuava, Paraná. Foi utilizado o delineamento estatístico (DBC) em esquema fatorial 2 x 4. A avaliação foi realizada através de escala de notas proposta pela Agroceres, transformadas em porcentagem e calculada a AACPD. Para o híbrido Fórmula H o tratamento V10+R1 (duas aplicações de fungicida), destacou-se contribuindo com a maior redução da severidade, expressa em AACPD, para todas as doenças avaliadas, já para o híbrido Status H uma aplicação mostrou-se suficiente para a redução da AACPD. Para produtividade, o tratamento V10+R1, mostrou-se mais efetivo para o híbrido Status H, o híbrido Fórmula H respondeu à todas as aplicação de fungicida.

**Palavres-chave:** *Zea mays* L., controle químico, AACPD, épocas de aplicação.

### **Introdução**

O milho é uma das culturas que possui grande destaque na região Centro-Sul do Paraná pois apresenta clima favorável ao cultivo da cultura, possuindo altitude que proporciona alta amplitude térmica (noites frias) e boa precipitação. A produtividade da cultura não expressa todo o seu potencial genético, assim buscam-se alternativas para maximizar o potencial produtivo (GUARESCHI et al., 2008). Nesse sentido, os fatores que influenciam o potencial produtivo da cultura são: a população de plantas, condições climáticas, potencial produtivo do híbrido e condições fitossanitárias (FANCELLI e DOURADO-NETO, 2003).

Um fator que merece destaque são as perdas causadas por doenças foliares, que quando se apresentam com alta severidade proporcionam perdas significativas à cultura (REIS et al., 2004). Segundo Silva e Schipanski (2007), nas regiões produtoras de milho no Brasil, as doenças foliares, quando não controladas podem proporcionar reduções de até 45% da produtividade da cultura, onde as mais importantes são: cercosporiose (*Cercospora zea-*

*maydis*), ferrugem comum (*Puccinia sorghi*), mancha de diplódia (*Stenocarpella macrospora*), ferrugem polissora (*Puccinia polysora*), dentre outras.

As alternativas usadas pelos agricultores no controle de doenças foliares são uso de híbridos resistentes e uso controle químico, que vem se mostrando uma ferramenta eficiente. Trabalhos de pesquisa vêm mostrando incrementos significativos na produtividade de grãos e redução da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), quando realizadas aplicações de fungicida no milho (HARLAPUR et al., 2009; BRITO et al., 2008). Deve-se ressaltar que a época de aplicação influencia diretamente na eficiência do controle, como também o uso de uma ou mais aplicações (MENDES et al., 2008).

O objetivo deste trabalho foi verificar o efeito de diferentes épocas de aplicação do fungicida, sobre o progresso das doenças foliares: cercosporiose (*Cercospora zea-maydis*), ferrugem comum (*Puccinia sorghi*) e mancha de diplodia (*Stenocarpella macrospora*) e sobre as características agronômicas, em dois híbridos de milho.

### **Material e Métodos**

O experimento foi conduzido na área experimental do Departamento de Agronomia da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), localizada no município de Guarapuava, no Centro-Sul do Estado do Paraná, com latitude de 25°23'36''S, longitude de 51°27'19''W e altitude de 1.120 m.

Foram utilizados dois híbridos de milho comerciais, o híbrido simples Fórmula H e considerado susceptível, o Status H, híbrido simples, considerado resistente, as doenças avaliadas (*Puccinia sorghi*, *Stenocarpella macrospora* e *Cercospora zea-maydis*). Os dois híbridos são amplamente utilizados e recomendados para os agricultores da região.

O experimento foi conduzido a campo, em solo classificado como Latossolo bruno distroférico típico, textura muito argilosa (EMBRAPA, 2006).

Os tratamentos foram avaliados em esquema fatorial 2 (híbridos de milho – Fórmula H e Status H) x 4 (3 épocas de aplicação de fungicida + testemunha), definidos em estádio de 10 folhas (V10); no estádio de R1 (Florescimento); no estádio de 10 folhas (V10 + R1 e um tratamento Testemunha – sem aplicação de fungicida, sendo este em três repetições totalizando 24 parcelas a campo. O fungicida utilizado apresenta ingrediente ativo (Estrobilurina: Azoxistrobina e Triazol: Ciproconazol), na dosagem de 300 ml ha<sup>-1</sup>, juntamente com 600 ml ha<sup>-1</sup> de Óleo.

As parcelas foram constituídas por quatro linhas (5,0 m comprimento x 0,8 m entre-

linha), com uma área total de 12 m<sup>2</sup> e área útil constituída pelas duas fileiras centrais. A semeadura foi realizada no dia 21 de outubro de 2010, sob sistema de plantio direto, a área destinada ao experimento já vem sendo cultivada com milho em monocultura, deixando-se 5 plantas por metro linear após o desbaste, visando obter uma população final de plantas de 62.500 mil plantas por hectare.

A adubação de base, por ocasião da semeadura, foi com 328 kg. ha<sup>-1</sup> do formulado NPK 08-20-15 distribuída na linha. A adubação nitrogenada de cobertura foi parcelada em duas aplicações de 200 kg. ha<sup>-1</sup>, quando as plantas estavam com 3-4 folhas e 5-6 folhas completamente expandidas, respectivamente.

O controle das plantas daninhas, em pós-emergência, foi realizado com o herbicida Atrazina, 2,5 L/ha<sup>1</sup>, mais Soberan (Benzoilciclohexanodiona) 240 ml/ha<sup>1</sup>na e 1 l/ha de óleo mineral. A aplicação do fungicida foi realizada com o uso de pulverizador (CO<sub>2</sub>), sendo aplicado o produto, na dosagem de 300 ml ha<sup>-1</sup>.

Foram avaliadas as severidades de cercosporiose (*Cercospora zea-maydis*), ferrugem comum (*Puccinia sorghi*) e mancha de diplódia (*Stenocarpella macrospora*). Para a avaliação da severidade das doenças foi utilizada uma escala de notas proposta pela Agrocere (1996).

As avaliações iniciaram-se 90 dias após a emergência realizando-se uma avaliação a cada sete dias, resultando em cinco avaliações durante o ciclo da cultura do milho, sendo posteriormente transformados em porcentagens e calculada a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) para cada doença em estudo.

Foram avaliadas as seguintes características agrônômicas: produtividade de grãos, peso de 1000 grãos e porcentagem de grão ardido. Os dados de produtividade de grãos foram corrigidos para umidade de 13% e expressos em kg ha<sup>-1</sup>.

Todos os dados foram submetidos a uma análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Scott Knott, a 5% de probabilidade.

### **Resultados e Discussão**

Houve diferenças significativas ( $P \leq 0,05$ ) entre os híbridos, épocas de aplicação e interação híbridos x épocas de aplicação, entre os valores de AACPD para as doenças avaliadas.

Ao analisar o híbrido fórmula H, houve diferenças significativas ( $P \leq 0,05$ ), entre as épocas de aplicação, para todas as doenças avaliadas, onde para ferrugem comum, cercosporiose e mancha de diplódia, o tratamento V10 + R1, proporcionou a maior redução da

AACPD, em, 345,04, 979,8 e 293,91 respectivamente (Tabela 1). Esse resultado e pode ser explicado por este ser um híbrido suscetível a doenças foliares *Puccinia sorghi*, *Stenocarpella macrospora* e *Cercospora zea-maydis*). Os maiores índices de severidade foram observados para cercosporiose, sem aplicação (TEST), demonstrado a maior susceptibilidade a esta doença (1092,97) (Tabela 1). Os resultados corroboram com os encontrados por Possatto Jr. et al. (2010), quando trabalharam com o híbrido Fórmula H em aplicações de fungicida.

O híbrido Status H, não apresentou diferença estatística entre os tratamentos, quando avaliada a doença mancha de diplódia. Com relação à ferrugem comum e cercosporiose, as diferentes épocas de aplicação do fungicida diferiram da testemunha (sem aplicação) (Tabela 1).

Quanto ao desempenho entre os híbridos, verifica-se que para ferrugem comum e mancha de diplódia quando submetidos ao tratamento V10 + R1 os mesmos se igualaram estatisticamente, já para cercosporiose o híbrido Fórmula H foi inferior, o que é explicado por ser um híbrido suscetível a cercosporiose O híbrido Status H foi superior na maioria dos tratamentos, ou seja, apresentou menor severidade das doenças (Tabela 1).

Para a variável peso de mil grãos (P1000), as épocas de aplicação não mostraram incrementos, ou seja, não houve diferença estatística entre os tratamentos, houve apenas interação híbrido x época, na testemunha, quando o híbrido Status H foi superior ao Fórmula H, (299,63 e 224,38), respectivamente (Tabela 2).

Quando comparados os resultados obtidos para a porcentagem de grãos ardidos (GA%), na tabela 2, para o híbrido Status H, apenas o tratamento testemunha apresentou diferença estatística com 37,73% de grãos ardidos, indicando uma menor qualidade dos grãos. Com base nos dados obtidos, podemos inferir que a aplicação de fungicida contribuiu para a diminuição de grãos ardidos, em virtude do controle da mancha diplódia. Pode-se observar que os tratamentos mais eficientes para controle de mancha diplódia foram os mesmos que reduziram a porcentagem de grãos ardidos, Para a variável produtividade de grãos, a interação híbrido x tratamento foi significativa, onde o híbrido Status H foi superior ao Formula H para todos os tratamentos avaliados, o que pode ser explicado por o híbrido Status apresentar menor AACPD, apresentando maior área fotossinteticamente ativa, absorvendo mais radiação luminosa alcançando elevada produção de foto assimilados, assim explorando melhor o potencial genético do híbrido.

Também foi observada diferença estatística de produtividade entre os dois híbridos A aplicação de fungicida, independente do tratamento, aumentou a produtividade do híbrido

Fórmula H.

Quando observa-se o híbrido Status H, verifica-se que apenas quando realizado o tratamento V10 + R1, ocorreu aumento significativo de produtividade. Oliveira et al. (2011) quando trabalharam com diferentes épocas de aplicações e diferentes princípios ativos, observaram que o tratamento com duas aplicações de azoxystrobin + ciproconazole, foi superior aos demais e a testemunha obteve a menor produtividade.

### Conclusão

Os fungicidas aplicados nos estádios V10; V10+R1 e R1, contribuíram para a redução da severidade das doenças foliares causadas por *Cercospora zae-maydis*, *Puccinia sorghi* e *Stenocarpella macrospora*.

Houve aumento da produtividade de grãos, com duas aplicações de fungicidas (V10+R1), quando avaliado o híbrido Status H.

### Literatura Citada

- AGROCERES. Guia Agroceres de Sanidade. São Paulo: Sementes Agroceres, 1996. 72 p.
- BRITO, A. H.; VON PINHO, R. G.; PEREIRA, J. L. A. R.; SOUSA FILHO, A. X. & FRANCISCHINI, V. M. Resposta de Híbridos Comerciais de Milho à Diferentes Épocas de Aplicação de Fungicida para o Controle da Cercosporiose. In: XXVII CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 2008, Londrina.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2.ed. Brasília, 2006. 306p.
- FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. Milho: estratégias de manejo para alta produtividade. Piracicaba: Esalq/USP/LPV, 2003. 208p.
- GUARESCHI, R. F. GAZOLLA P.R.,; PERIN, A.; ROCHA, A.C. Produção de massa de milho silagem em função do arranjo populacional e adubação. Revista Ciência Agronômica, v.39, n.3, p.468-475, 2008.
- HARLAPUR, S. I.; KULKARNI, M. S.; SRIKANT KULKARNI PATIL, B. C. Assessment of crop loss due to turcicum leaf blight caused by *Exserohilum turcicum* (Pass.) Leonard and Suggs in maize. Indian Phytopathology, New Delhi, v. 62, n. 2, p.144-154, 2009.
- MENDES, M.C.; VON PINHO, R.G.; BRITO, A.H.; SOUZA FILHO, A.X. e LOPES, T.I.C. Avaliação Da Eficiência De Fungicidas No Controle De Mancha Branca (*Phaeosphaeria Maydis*) Na Cultura Do Milho. In: XXVII CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 2008, Londrina.
- OLIVEIRA, V.M.; SOUSA, L.B.; BISINOTTO, F.F.; SANTOS, F.M. Produtividade de Milho em Função de Diferentes Aplicações de Fungicida. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.7, n.12; 2011.

POSSATTO JUNIOR, O.; MENDES, M.C.; GRALAK, E.; MARCK, D.F.de.; FONTANELLA, M.; CALGARO, F.; FARIA, M.V. Severidade de Doenças Fungicas na Cultura do Milho em Função de Diferentes Épocas de Aplicação de Fungicida. In: XIX ENCONTRO ANUAL de INICIAÇÃO CIENTÍFICA, UNICENTRO, 2010, Guarapuava.

REIS, E. M.; CASA, R. T.; BRESOLIN, A. C. R. Manual de Diagnose e Controle de Doenças do Milho. 2.ed. Lages: Graphel, 2004, 144p.

SILVA, O. C. da; SCHIPANSKI, C. A. Manual de Identificação e Manejo das Doenças do Milho. 2.ed. Castro: Fundação ABC, 2007, 116p.

**TABELA 1:** Médias da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) em diferentes épocas de aplicação de fungicida, utilizando os híbridos comerciais Fórmula e Status H. UNICENTRO, Guarapuava, PR. 2011.

ÉPOCA*	FERRUGEM				CERCOSPORA				DIPLÓDIA			
	FÓRMULA		STATUS		FORMULA		STATUS		FÓRMULA		STATUS	
TEST	286,13	cB	135,72	bA	1092,97	cB	139,13	bA	421,85	cB	112,49	aA
V10	172,38	bB	41,03	aA	431,38	bB	16,75	aA	213,50	bB	111,42	aA
V10+R1	66,60	aA	66,60	aA	113,17	aB	5,93	aA	127,94	aA	76,42	aA
R1	411,64	dB	150,69	bA	450,51	bB	20,35	aA	270,67	bB	184,72	aA
MÉDIA	234,18 B		98,51 A		522,00 B		45,53 A		258,49 B		121,26 A	
CV	20,69				19,01				25,63			

As médias seguidas da mesma letra em minúsculo na coluna e maiúsculas na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

\* TEST – testemunha (sem aplicação); V10 – estágio de 10 folhas; R1 – pós-florescimento e V10+R1 – duas aplicações V10 e pós-florescimento

ÉPOCA	P1000 (gramas)				GA (%)				PROD (kg ha <sup>-1</sup> )			
	FÓRMULA		STATUS		FÓRMULA		STATUS		FORMULA		STATUS	
TEST	224,38	aB	299,63	aA	23,80	aA	37,73	bB	9167,33	bB	12285,66	bA
V10	265,16	aA	318,06	aA	20,26	aA	24,87	aA	11586,00	aB	13336,00	bA
V10 + R1	302,19	aA	311,95	aA	19,46	aA	24,61	aA	12462,00	aB	14393,66	aA
R1	269,27	aA	303,40	aA	26,31	aA	24,40	aA	10719,66	aB	13182,00	bA
MÉDIA	265,25 B		308,25 A		22,41 A		27,83 B		10983,75 B		13299,33 A	
CV	10,82				21,53				5,72			

**TABELA 2** – Resultados médios das características agronômicas peso de 1000 grãos (P1000), grão ardido (GA) e produtividade (PROD), em relação as épocas de aplicação de fungicidas. UNICENTRO, Guarapuava, PR. 2011.

As médias seguidas da mesma letra em minúsculo na coluna e maiúsculas na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

\* TEST – testemunha (sem aplicação); V10 – estágio de 10 folhas; R1 – pós-florescimento e V10+R1 – duas

aplicações V10 e pós-florescimento.