

Influência da aplicação de fungicida na severidade da ferrugem comum em híbridos de milho

João Vitor Finoketi⁽¹⁾; Marcelo Cruz Mendes⁽²⁾; Elizandro Ricardo Kluge⁽³⁾; Alan Junior Stadler⁽⁴⁾; Kathia Szeuczuk⁽⁵⁾; Marcos Ventura Faria⁽⁶⁾.

⁽¹⁾ Estudante - graduação; Universidade Estadual do Centro Oeste; Guarapuava; PR; e-mail: finoketi@hotmail.com; ⁽²⁾ Professor; Universidade Estadual do Centro Oeste; Guarapuava; PR; ⁽³⁾ Estudante de pós-graduação; Universidade Estadual do Centro Oeste; Guarapuava; PR; ⁽⁴⁾ Estudante de pós-graduação; Universidade Estadual do Centro Oeste; Guarapuava; PR; ⁽⁵⁾ Estudante de pós-graduação; Universidade Estadual do Centro Oeste; Guarapuava; PR; ⁽⁶⁾ Professor; Universidade Estadual do Centro Oeste; Guarapuava; PR.

RESUMO: O milho é uma cultura cultivada em ampla abrangência geográfica, desenvolvendo-se nas mais diversas condições edafoclimáticas, sendo comum a ocorrência de elevado número de doenças foliares. Objetivou-se avaliar a severidade da doença foliar ferrugem comum em híbridos de milho cultivados em sistema de semeadura direta com aplicações de fungicida (Trifloxostrobin + protioconazol) em V8 e pendoamento. Foram instalados experimentos em dois ambientes: no campo experimental da Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO e na Fazenda Três Capões. Ambos os ambientes no município de Guarapuava, PR. O experimento foi constituído por dois tratamentos: duas aplicações de fungicida (Trifloxostrobin + Protioconazol), a primeira no estágio V8 na dose de 0,4 L ha⁻¹ e segunda aplicação em fase VT na dose de 0,5 L ha⁻¹, mais um tratamento testemunha (sem aplicação de fungicida). Foram utilizados oito híbridos de milho (AG 9045PRO, AG 8041PRO, DKB 245PRO2, 2B707PW, P32R48H, DKB 390PRO, P 30F53H e P 30R50H). Para a severidade da doença realizou-se o cálculo da área abaixo da curva de progresso da ferrugem (AACPF). Todos os dados das características avaliadas foram submetidos a análises de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Scott Knott, a 5% de probabilidade. A aplicação de fungicida Trifloxostrobin + Protioconazol foi eficiente no controle da ferrugem comum em ambos os ambientes, especialmente no ambiente 2, independente dos grupos avaliados.

Termos de indexação: *Zea mays*, *Puccinia sorghi*, controle químico.

INTRODUÇÃO

A cultura do milho está exposta aos mais variados estresses bióticos e abióticos, dificultando a exploração do máximo potencial genético para a produtividade de grãos em qualquer sistema de produção adotado. O milho é uma cultura cujo cultivo tem ampla abrangência geográfica, desenvolvendo-se nas mais diversas condições edafoclimáticas, sendo assim, é comum a ocorrência de elevado número de doenças foliares (Brito et al., 2013).

A produtividade da cultura do milho é ameaçada por inúmeras doenças, principalmente a ferrugem comum (*Puccinia sorghi*) em final de ciclo, que exerce impacto sobre o rendimento de grãos, dependendo, das condições ambientais durante o ciclo da cultura, do genótipo cultivado e do manejo dessa doença (Barros, 2011; Ecco et al., 2014).

Segundo Ecco et al. (2014), um dos mecanismos para o manejo das principais doenças foliares é o controle químico com aplicação foliar de fungicidas, o qual tem se mostrado economicamente viável. Com relação ao controle químico da doença, diversos trabalhos têm relatado a eficácia de fungicidas dos grupos triazóis associados à estrobilurinas sobre a produtividade de milho, com a crescente redução na severidade da doença das principais doenças (Brito et al., 2007; Costa, 2007; Brito et al., 2014).

Objetivou-se avaliar a severidade da doença foliar ferrugem comum em híbridos de milho cultivados em sistema de semeadura direta com aplicações de fungicida (Trifloxostrobina + proticonazol) em V8 e pendoamento em diferentes ambientes de cultivo.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram instalados dois experimentos, na safra agrícola 2013/14. O primeiro experimento (ambiente 1) instalado no campo experimental da Universidade Estadual do Centro-Oeste - UNICENTRO, *Campus CEDETEG*, com latitude de 25°23'36" S, longitude de 51°27'19" W e altitude de 1.120 m, utilizando espaçamento convencional (0,70m).

O segundo experimento (ambiente 2), foi instalado na Fazenda Três Capões em espaçamento reduzido (0,45m), com altitude de 980 m, latitude 25°25' S e longitude 51°39' W, ambos implantados em solo classificado como Latossolo Bruno Distroférico Típico, textura muito argilosa (Embrapa, 2006) na cidade de Guarapuava, PR.

Tratamentos e amostragens

O experimento foi constituído por dois tratamentos, sendo duas aplicações de fungicida (Trifloxistrobina + Protioconazol), a primeira no estágio fenológico V8 (oito folhas expandidas) primeira na dose de 0,4 L ha⁻¹ e segunda aplicação em fase VT (pendoamento) na dose de 0,5 L ha⁻¹, seguindo a escala fenológica proposta por Ritchie (1993) mais um tratamento testemunha (sem aplicação de fungicida). Foram utilizados oito híbridos de milho, divididos em dois grupos, de acordo com a sua reação aos fungos causadores do complexo de grão ardido, tolerantes (AG 9045PRO, AG 8041PRO, DKB 245PRO2 e 2B707PW) e suscetíveis (P 32R48H, DKB 390PRO, P 30F53H e P 30R50H), totalizando 72 parcelas em cada local (ambiente), na safra agrícola 2013/2014.

Para avaliar o comportamento dos híbridos em relação à severidade da ferrugem comum (*Puccinia sorghi*), realizaram se cinco avaliações com intervalos de sete dias, a primeira realizada aos 90 dias após a semeadura (DAS), utilizando a escala diagramática elaborada pela Agrocerec (1996). A partir da intensidade das doenças obtidas nas avaliações, foi determinado o progresso da severidade da doença através do cálculo da área

abaixo da curva de progresso da ferrugem (AACPF), proposto por Shaner e Finney (1977).

Delineamento e análise estatística

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com três repetições, em esquema fatorial 3 x 8, totalizando 24 tratamentos.

Todos os dados das características avaliadas foram submetidos a análises de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Scott Knott, a 5% de probabilidade, sendo o programa utilizado o SISVAR (Ferreira, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de AACPF, para a ferrugem comum (*Puccinia sorghi*), frente aos tratamentos avaliados com fungicida obtidos em dois ambientes de cultivo, na safra agrícola 2013/14, encontram-se representadas na **tabela 1**.

Tabela 1- Médias da área abaixo da curva de progresso da ferrugem comum (*Puccinia sorghi*) (AACPF) obtidos para os diferentes híbridos e tratamentos com fungicida (T-testemunha, V8-oito folhas expandidas e VT-pendoamento), em dois ambientes no município de Guarapuava-PR, na safra agrícola 2013/14. UNICENTRO. 2016.

HÍBRIDOS	Ambiente 1*			
	T	V8	V8 + VT	Média
AG 9045	121,7 bA	141,9 bA	111,6 bA	124,9 bA
DKB 245	182,9 bA	121,0 bA	104,2 bA	136,0 bA
AG 8041	130,5 bA	120,4 bA	81,9 bA	110,9 bA
2B 707 PW	102,5 bA	57,0 bA	48,3 bA	69,3 bA
Grupo 1*	134,3 bA	110,1 bA	86,4 bA	
P32R48H	326,7 aB	469,6 aA	418,2 aA	404,8 aA
DKB 390	180,9 bA	85,7 bA	86,2 bA	117,6 bB
P30F53H	167,6 bA	130,9 bA	86,6 bA	128,4 bA
P30R50H	138,1 bA	96,0 bA	45,3 bA	93,1 bA
Grupo 2*	203,3 aA	195,5 aA	159,0aA	
HÍBRIDOS	Ambiente 2*			
	T	V8	V8 + VT	Média
AG 9045	76,4 cA	45,9 bA	45,9 bA	56,1 bB
DKB 245	167,7 cA	70,4 bB	42,5 bB	93,5 bA
AG 8041	224,4 cA	129,9 bB	62,4 bB	138,9 bA
2B 707 PW	118,4 cA	44,6 bA	65,8 bA	76,2 bA

Grupo 1*	146,7 bA	72,7 bB	54,2 aB	
P32R48H	187,8 cA	276,3 aA	225,3 aA	229,8 aB
DKB 390	511,5 aA	124,8 bB	61,4 bB	232,6 aA
P30F53H	366,2 bA	143,7 bB	65,2 bB	191,7 aA
P30R50H	199,8 cA	64,2 bB	24,1 bB	96,0 bA
Grupo 2*	316,3 aA	152,3 aB	94,0aC	

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas colunas para cada tratamento de fungicida e letras maiúsculas na linha para os tratamentos com fungicida e média de cada ambiente não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de agrupamento de médias Scott-Knott ao nível de probabilidade 5%.

*Ambiente 1- Unicentro - (espaçamento convencional – 0,70 m) e Ambiente 2- Fazenda Três Capões - (espaçamento reduzido - 0,45 m), ambos no município de Guarapuava, PR.

** Grupo 1: Híbridos considerados tolerantes a grãos ardidos; e Grupo 2: Híbridos considerados suscetíveis a grãos ardidos.

Para o ambiente 1, considerando o grupo 1, verificou-se que não houve diferença estatística entre tratamentos testemunha, V8 e V8+VT e também para os híbridos. Para a AACPF, houve maior incidência de ferrugem comum para o híbrido P32R48H, pertencente ao grupo 2, diferindo estatisticamente dos demais híbridos avaliados e dos tratamentos, cujos valores da AACPF foram de 326,7, 469,6 e 418,2 respectivamente (**Tabela 1**).

Considerando o grupo 2, no ambiente 1, o mesmo apresentou maior incidência de ferrugem, cujos valores da AACPF foram de 203,3, 195,5 e 159,0, respectivamente (**Tabela1**).

Para o ambiente 2, verificou-se que houve diferença estatística entre tratamentos, analisando se os híbridos, no tratamento testemunha, para a AACPF, houve maior incidência de ferrugem para o híbrido DKB 390PRO, pertencente ao grupo 2, diferindo estatisticamente dos demais híbridos avaliados, cujo valor da AACPF foi de 511,5.

Neste sentido, Duarte et al. (2009) verificaram a interação significativa entre híbridos e aplicações de fungicida. Jardine e Laca-Buendia (2009) afirmam que em muitos casos os danos causados pelas doenças foliares no milho são considerados indiretos, por meio da redução da área foliar, deixando a planta debilitada e, com isso, vulnerável à entrada de patógenos.

Nos tratamentos V8 e V8+VT, para a AACPF, houve maior incidência de ferrugem para o híbrido

P32R48H, pertencente ao grupo 2, diferindo estatisticamente dos demais híbridos avaliados, cujo valor da AACPF foi de 276,3e 225,3 respectivamente. Neste contexto, Brito et al. (2013) avaliando a aplicação de fungicida, em relação à severidade das doenças ocorridas, em vários locais, observou menos de dez por cento de área foliar lesionada, evidenciando a eficiência do fungicida (estrobilurina + triazol) no controle químico das doenças e na expressão do potencial genético para a produção de grãos.

No ambiente 2, avaliando os tratamentos utilizados perante os grupos de híbridos, no grupo 1 houve diferença significativa entre os tratamentos, para a AACPF, o tratamento testemunha apresentou o maior valor que foi de 146,7. Para o tratamento V8 e V8+VT, o valor da AACPF foi de 72,7 e 54,2, respectivamente, corroborando com Zanatta (2013) que ao utilizar o mesmo fungicida (Trifloxistrobina + Protiocanazol), de forma preventiva (V8 – oito folhas), relatam que houve redução na AACPF, dependente do híbrido de milho avaliado e da safra agrícola avaliada.

Para os grupos de híbridos avaliados com os diferentes tratamentos com fungicida, no grupo 2 houve diferença significativa entre os tratamentos, para a AACPF, o tratamento testemunha apresentou o maior valor que foi de 316,3. Para o tratamento V8 e V8+VT o valor da AACPF foi de 152,3 e 94,0, respectivamente (**Tabela 1**).

Estes resultados comprovam a eficiência da mistura de princípios ativos, como Trifloxistrobina (estrobilurina) + protioconazol (triazol) para o manejo da ferrugem comum nos híbridos de milho utilizados. Duarte et al. (2009), relatam que os melhores fungicidas para o controle da ferrugem comum foram as misturas de triazóis + estrobilurinas e triazol isolado.

Na **tabela 1** quando ao comparar os grupos de híbridos em cada tratamento nota-se que nos tratamentos testemunha e V8, o grupo 2 apresentou maior incidência de ferrugem. Já no tratamento V8+VT, não houve diferença estatística para a AACPF, comparando se os grupos de híbridos.

CONCLUSÕES

Os híbridos AG 9045PRO e P32R48H, no ambiente 1, apresentaram os maiores valores de

severidade da ferrugem comum. No ambiente 2 ocorreu maior incidência de ferrugem comum no híbrido DKB 390PRO, apresentando o maior valor de AACPF.

A aplicação de fungicida Trifloxistrobina + Protoproconazol foi eficiente no controle da ferrugem comum em ambas os ambientes, especialmente no ambiente 2, independente dos grupos avaliados.

AGRADECIMENTOS

Aos integrantes do grupo de pesquisa Núcleo de Plantio Direto e ao CNPq pelo fomento à pesquisa.

REFERÊNCIAS

- AGROCERES. **Guia Agroceres de sanidade**. São Paulo: Sementes Agroceres, 1996. 72 p.
- BARROS, R. Estudo sobre a aplicação foliar de acibenzolar-S-metil para indução de resistência à ferrugem asiática em soja e cercosporiose em milho. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.78, n.4, p.519-528, 2011.
- BRITO, A. H.; VON PINHO, R. G.; PEREIRA, J. L.A. R.; BALESTRE, M. Controle químico da Cercosporiose, Mancha-Branca e dos Grãos Ardidos em milho. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 60, n.5, p. 629-635, set/out, 2013.
- BRITO, A. H.; VON PINHO, R. G.; POZZA, E. A.; PEREIRA, J. L. A. R.; FARIA FILHO, E. M. Efeito da Cercosporiose no rendimento de híbridos comerciais de milho. **Fitopatologia Brasileira**, Lavras v. 32, n. 6, p. 472-479, 2007.
- COSTA, F. M. **Análise da curva de progresso temporal de doenças foliares na cultura do milho (*Zea mays* L.), sob a aplicação da mistura de fungicidas triazóis e estrobirulinas**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Jaboticabal. 56p. 2007.
- DUARTE, R. P.; JULIATTI, F. C.; LUCAS, B. V.; FREITAS, P. T. Comportamento de diferentes genótipos de milho com aplicação foliar de fungicida quanto à incidência de fungos causadores de grãos ardidos. **Bioscience Journal**. Uberlândia, v. 25, n. 4, p. 112-122, jul./ago. 2009.
- ECCO, M.; ROSSET, J. S.; RAMPIM, L.; COSTA, A. C. T.; LANA, M. C.; STANGARLIN, J. R.; SARTO, M. V. M. Características agrônomicas de híbridos de milho segunda safra submetidos à aplicação de fungicida. **Revista Agrarian**, v.7, n.26, p.504-510, 2014.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2.ed. Brasília, 306p. 2006.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência & Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, nov./dez., 2011.
- JARDINE, D. F.; LACA-BUENDÍA, J. P. Eficiência de fungicidas no controle de doenças foliares na cultura do milho. **Fazu em Revista**, Uberaba, n. 6, p. 11-52, 2009.
- MENDES, M.C.; VON PINHO, R.G.; VON PINHO, E. V. R.; FARIA, M. V. Comportamento de híbridos de milho inoculados com os fungos causadores do complexo grãos ardidos e associação com parâmetros químicos e bioquímicos, 2012. **Ambiência**, Guarapuava (PR) v.8 n.2 p. 277-279, Maio/Ago. 2012.
- RITCHIE, S. W. et al. **How a corn plant develops**. Ames: Iowa State University of Science and Technology, 1993. 26p. (Special Report, 48).
- SHANER, G.; FINNEY, R. The effect of nitrogen fertilization on the expression of slow mildewing resistance in Knox Wheat. **Journal of Phytopathology**, Saint Paul, v. 67, n. 8, p. 1051-1056, 1977.
- SUBEDI, K. D.; MA, B. L. Assessment of some major yield-limiting factors on maize production in a humid temperate environment. **Field Crops Research**, Amsterdam, v. 110, n. 1, p. 21-26, 2009.



XXXI CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO

**“Milho e Sorgo: inovações,
mercados e segurança alimentar”**
