

Controle Químico de Doenças na Cultura do Milho

Josemar Stefanello¹, Lilian Maria Arruda Bacchi², Walber Luiz Gavassoni² e Lucia Mayumi Hirata³

¹ Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS. josemarstefanello@hotmail.com ² Universidade Federal da Grande Dourados, FCA/UFGD, Dourados, MS. lilianbacchi@ufgd.edu.br, walber.gavassoni@ufgd.edu.br, ³ Pós-Graduanda, FCA/UFGD, luciahirata2011@gmail.com

RESUMO - A expansão das áreas cultivadas com a cultura do milho no Brasil entre outros fatores tem contribuído para o aumento na ocorrência de doenças foliares nessa cultura. Diante disso teve-se como objetivo avaliar a eficiência do uso do fungicida azoxistrobina + ciproconazol e épocas de aplicação em híbridos de milho com diferentes níveis de resistência, no controle de mancha foliar de cercospora, ferrugem polysora, mancha branca e mancha foliar de turcicum no município de Rio Brillante – MS. Foram realizados dois ensaios, respectivamente com os híbridos Celeron TL e Status TL. Os ensaios foram realizados na safra 2010/2011, dispostos em delineamento de blocos ao acaso, com cinco tratamentos, constituindo da combinação de quatro épocas de aplicação do fungicida (V8; V8 + Pré VT; Pré VT e R1) mais uma testemunha sem aplicação. Foram avaliadas a % de severidade das doenças e no momento da colheita foram determinados alguns componentes de produção. De acordo com os dados obtidos observou-se que a aplicação foliar do fungicida resultou em menor severidade das doenças avaliadas, independente do híbrido. Uma aplicação no estádio de pré pendoamento resultou em maior ganho de produtividade em relação à testemunha somente para o híbrido Celeron TL.

Palavras-chave: *Zea mays*, fungicida, *Puccinia polysora*, *Cercospora* sp., *Exserohilum turcicum*.

Introdução

A cultura do milho apresenta grande importância sócio-econômica no Brasil e ocupou uma área de aproximadamente 13,8 milhões de hectares, produzindo cerca de 57,4 milhões de toneladas de grãos no ano agrícola de 2010/2011 (Conab, 2012).

Nos últimos anos, a importância dos patógenos que infectam a cultura do milho tem aumentado o que se constitui em um dos principais entraves para o contínuo aumento na produtividade da cultura, principalmente em semeaduras tardias. No Brasil, há pelo menos 20 patógenos que ocorrem na cultura e que podem causar prejuízos expressivos (Agrocere, 1996; Reis e Casa, 1996).

As principais doenças que atacam a cultura do milho são: mancha branca (etiologia indefinida); as ferrugens causadas por *Puccinia sorghi* (ferrugem comum), *Puccinia polysora* (ferrugem polysora) e *Physopella zaeae* (ferrugem branca ou tropical); mancha foliar de turcicum (*Exserohilum turcicum*); mancha foliar de cercospora (*Cercospora zaeae-maydis*, *C. sorghi* f. sp. *maydis* e *C. zeina*); mancha foliar por *Stenocarpella macrospora* (Sin. *Diplodia*

macrospora); antracnose foliar (*Colletotrichum graminicola*); o enfezamento pálido (*Spiroplasma kunkelii*); o enfezamento vermelho (Fitoplasma) (Pereira et al., 2005).

A aplicação de fungicidas na cultura do milho no sistema de produção de sementes tem sido utilizada para o controle dessas doenças foliares, porém na produção de grãos ainda é uma prática contraditória (Silva et al., 2007).

Existem fatores determinantes para uma resposta positiva ao uso de fungicidas e a decisão de usar o controle químico deve ser baseada na combinação de vários fatores, como época e local de semeadura, híbrido utilizado e rotação de culturas (Silva et al., 2007).

Considerando a escassez de informações sobre o efeito da aplicação de fungicidas na cultura do milho na região Centro-Sul do Estado de Mato Grosso do Sul, e, conseqüentemente, sua melhor época de aplicação, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência do uso do fungicida azoxistrobina + ciproconazol e épocas de aplicação em híbridos de milho com diferentes níveis de resistência, no controle de mancha foliar de cercospora, ferrugem polysora, mancha branca e mancha foliar de turcicum no município de Rio Brillhante – MS.

Material e métodos

O trabalho foi realizado na safra verão 2010/2011 na cidade de Rio Brillhante – MS, em condições de milho sequeiro. Foram realizados dois ensaios com dois híbridos comerciais de milho (Celeron TL e Status TL) com diferentes níveis de resistência para as principais doenças que incidem na cultura.

A semeadura foi efetuada de forma mecanizada, com uma semeadora adubadora de quatro linhas, foram semeadas sete sementes por metro linear de sulco a uma profundidade de aproximadamente 5 cm e o espaçamento entre linhas de cultivo foi de 90 cm. Realizou-se a adubação de 300 kg ha⁻¹ da fórmula 08-20-20.

As sementes utilizadas foram tratadas com inseticida Cruiser® (thiamedoxan) + fungicida Maxim XL® (metalaxil-M + fludioxonil) na dose de 100 mL ha⁻¹ de cada produto para todos os híbridos em todos os ensaios, como forma de prevenção ao ataque das principais pragas iniciais da cultura. Quando as plantas apresentavam a terceira folha totalmente aberta, realizou-se o desbaste das plantas nas parcelas, deixando-se 4,5 plantas por metro linear, com o intuito de padronizar a população em todas as parcelas.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, constituindo-se de cinco tratamentos e cinco repetições para cada híbrido avaliado. As parcelas foram constituídas

de quatro linhas de seis metros, totalizando 21,6 m², nas quais foram consideradas como aérea útil apenas as duas linhas centrais com cinco metros, desprezando uma linha de cada lado e meio metro de cada extremidade da parcela, totalizando desta forma 9 m² como área útil.

Os tratamentos utilizados basearam-se na aplicação do fungicida Priori Xtra® (300 mL ha⁻¹) mais óleo mineral Nimbus® (600 mL ha⁻¹) em diferentes épocas de aplicação sendo, T1 – testemunha sem aplicação de fungicida; T2 – uma aplicação no estágio V8; T3 – uma aplicação no estágio V8 e outra aplicação sequencial no estágio de pré pendoamento; T4 – uma aplicação no estágio de pré pendoamento e T5 – uma aplicação no estágio R1. Para a aplicação dos tratamentos utilizou-se um pulverizador costal pressurizado com CO₂, bico tipo leque e volume de calda de 200 L ha⁻¹.

Para as avaliações de severidade foram marcadas dez plantas por parcela, sendo cinco plantas em cada linha da área útil, com a finalidade de acompanhar o progresso da doença sempre nas mesmas plantas. Um total de seis avaliações semanais foram realizadas nos ensaios. A severidade de ferrugem polysora, mancha foliar de cercospora, mancha foliar de turcicum e mancha branca foi avaliado em relação à planta inteira com auxílio de escalas diagramáticas.

A colheita foi realizada manualmente por parcela e os seguintes componentes de produção foram determinados: (1) índice de espiga (número de espigas por planta); (2) comprimento de espiga (cm); (3) diâmetro da base da espiga (mm); (4) número de grãos por espiga; (5) rendimento de grãos (kg/parcela a 13% de umidade); (6) massa de 1000 grãos (g).

Para uma melhor representação e compreensão da epidemia nos locais em estudo, obteve-se à área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) para todas as doenças. Para a obtenção da AACPD utilizou-se a fórmula segundo Jesus Junior et al. (2004), onde:

$$AACPD = \sum_{i=1}^{n-1} [(Y_i + Y_{i+1}) / 2] * [(T_{i+1} - T_i)]$$

Após as transformações, os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e ao constatar diferença significativa, aplicou-se o teste de Tukey a 5% de significância. As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do aplicativo computacional SANEST.

Resultados e Discussão

De acordo com os dados obtidos, observou-se que para mancha foliar de cercospora (Tabela 1) houve diferença significativa entre a testemunha e os tratamentos que receberam a aplicação do fungicida para o híbrido Celeron TL, onde o fungicida, independente da época de aplicação, resultou em severidade menor se comparado com a testemunha sem aplicação.

Verificou-se também que para este híbrido duas aplicações do fungicida se mostrou mais eficaz, diminuindo a severidade da doença se comparado com os demais tratamentos.

Os resultados encontrados nesta pesquisa discordam dos observados por Juliatti et al. (2004), que avaliando a eficiência de fungicidas e épocas de aplicação em relação a diferentes híbridos de milho no município de Uberlândia-MG observaram que a aplicação de fungicidas aos 45 dias proporcionou maior controle da cercosporiose do milho. Essa discordância pode ocorrer por se tratarem de híbridos diferentes, regiões distintas, com quantidade de inóculo diferente e ainda pela infecção tardia da doença na cultura, ocorrida em Rio Brilhante na safra 2010/2011.

Em relação à mancha branca (Tabela 1), todos os tratamentos que receberam a aplicação do fungicida, independente da época e do genótipo, foram diferentes significativamente da testemunha. Porém o tratamento com duas aplicações (V8 + pré pendoamento) apresentou os menores valores para a AACPD.

Para ferrugem polysora foi observada baixa severidade (Tabela 1), no entanto, foi possível detectar que aplicação no estágio vegetativo apresentou as menores severidades da doença. Em relação à mancha foliar de turcicum (Tabela 1) observou-se também baixa severidade da doença para ambos os híbridos, sendo observada diferença apenas para o híbrido Celeron TL quando se realizou duas aplicações do fungicida.

Em relação aos componentes de produção avaliados no momento da colheita, foi possível observar que a aplicação do fungicida independente da época resultou em diferença somente para o híbrido Celeron TL para as variáveis grãos por espiga e produtividade de grãos, sendo que para a variável grãos por espiga o tratamento com duas aplicações (V8 + pré pendoamento) e o tratamento com apenas uma aplicação no estágio de pré pendoamento diferiram da testemunha sem aplicação.

Para produtividade de grãos o tratamento com uma aplicação do fungicida no estágio de pré pendoamento diferiu da testemunha sem aplicação, no entanto, não foram encontradas diferenças em relação aos tratamentos que receberam aplicação do fungicida, independente da época de aplicação, concordando com trabalhos realizados por Lourenção e Barros (2007), que avaliando a eficácia da aplicação de fungicidas nos estádios V8 e pré pendoamento na safra verão, encontraram que as aplicações dos fungicidas realizadas em pré pendoamento proporcionaram melhoria no desempenho produtivo do híbrido.

Conclusões

- A aplicação foliar do fungicida azoxistrobina + ciproconazol (300 mL ha⁻¹ + 600 mL ha⁻¹ de óleo mineral Nimbus) resultou em menor severidade de mancha foliar de cercospora, mancha branca, mancha foliar de turcicum e ferrugem polysora, independente do híbrido.
- Somente para o híbrido Celeron TL foi verificada diferença estatística entre as épocas de aplicação do fungicida para produtividade grãos, onde o tratamento com uma aplicação no estágio de pré pendoamento resultou em maior ganho de produtividade.
- Duas aplicações do fungicida ou uma única aplicação no estágio de pré pendoamento resultaram em maior número de grãos por espiga para o híbrido Celeron TL.
- As avaliações de doenças realizadas no tratamento testemunha demonstra que o cultivar Status TL é mais resistente às doenças que o cultivar Celeron TL. É provável que esta seja a explicação para a ausência de diferença significativa em produtividade observada no cultivar Status TL, ou seja, os fungicidas são efetivos em cultivares que apresentam maior suscetibilidade às doenças.

Literatura Citada

AGROCERES - Guia Agroceres de sanidade. São Paulo: Sementes Agroceres, 1996. 72 p.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Levantamento da safra agrícola 2010/2011. Brasília, 2012. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 16 fev. 2012.

FANCELLI, A.L. Plantas Alimentícias: guia para aula, estudos e discussão. Piracicaba: ESALQ, 1986. 131p.

JESUS JUNIOR, W.C. de; POZZA, E.A.; VALE, F.X.R. de; AGUILERA, G.M. Análise temporal de epidemias. In: VALE, F.X.R. de; JESUS JUNIOR, W.C. de; ZAMBOLIM, L. Epidemiologia aplicada ao manejo de doenças de plantas. Belo Horizonte: Perffil, 2004. p. 125-191.

JULIATTI, F.C.; APPELT, C.C.N.S.; BRITO, C.H.; GOMES, L.S.; BRANDÃO, A.M.; HAMAWAKI, A.M.; MELO, B. Controle da feosféria, ferrugem comum e cercosporiose pelo uso da resistência genética, fungicidas e épocas de aplicação na cultura do milho. Bioscience Journal, v. 20, p. 45-54, 2004.

LOURENÇÃO, A.L.F; BARROS, R. Aplicação foliar de fungicidas químicos na cultura do milho safra 2007/2008. In: Tecnologia e Produção: soja e milho 2008/2009. Fundação MS: Maracajú, 2007. p.171-176.

PEREIRA, O.A.P; CARVALHO, R.V. de,; CAMARGO, L.E.A. Doenças do Milho. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A. Manual de Fitopatologia: doenças das plantas cultivadas. São Paulo: Agron. Ceres, 2005. p. 477-488.

REIS, E. M.; CASA, R. T. Manual de identificação e controle de doenças de milho. Passo Fundo: Aldeia Norte, 1996. 80 p.

SILVA, O. C; SCHIPANSKI, C. A; VEIGA, J. Obstáculo à produção. Caderno Técnico, n.94, p.3-10, 2007.

Tabela 1. Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) em relação à planta inteira de mancha de cercospora, mancha branca, ferrugem polysora e mancha de turcicum em milho, para os híbridos Celeron TL e Status TL, submetido à aplicação de fungicida no estádio V8, V8 + pré pendoamento, pré pendoamento e R1, em ensaio localizado na cidade de Rio Brilhante – MS, safra 2010/2011.

Híbrido	Época de aplicação do fungicida*	Mancha foliar de cercospora	Mancha branca	Ferrugem polysora	Mancha foliar de turcicum
		AACPD	AACPD	AACPD	AACPD
Celeron TL	Testemunha	93,52 a	105,14 a	92,47 a	58,45 a
	V8	66,15 b	77,84 b	42,49 c	48,86 ab
	V8 + Pré VT	48,79 c	55,30 c	36,12 c	44,31 b
	Pré VT	64,33 b	72,59 b	65,59 b	50,19 ab
	R1	67,27 b	72,03 b	72,87 b	52,29 ab
	C.V (%)	6,62	7,07	8,04	10,90
Status TL	Testemunha	42,14 a	41,58 a	51,66 a	45,36 ab
	V8	39,34 ab	39,62 b	39,55 b	43,12 ab
	V8 + Pré VT	36,47 b	35,63 d	37,10 b	37,52 b
	Pré VT	37,38 b	37,73 c	39,83 b	45,64 a
	R1	39,27 ab	37,59 c	47,53 a	46,06 a
	C.V (%)	3,98	2,08	8,47	9,55

Médias seguidas por mesma letra minúscula na coluna e para cada híbrido não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade; ns – não significativo; *Estádio fenológico da cultura do milho, adaptado de FANCELLI (1986): V8 – oito folhas totalmente abertas com a lígula exposta. Pré VT – corresponde ao pré pendoamento, ou seja, momento que antecede a emissão do pendão. R1 – começa quando qualquer estilo-estigma é visível fora da palha; Fungicida utilizado: Priori Xtra® (300 mL ha⁻¹) + óleo mineral Nimbus® (600 mL ha⁻¹).

Tabela 2. Componentes de produção avaliados no momento da colheita, para os híbridos de milho Celeron TL e Status TL, submetido à aplicação de fungicida no estágio V8, V8 + pré pendoamento, pré pendoamento e R1, em ensaio localizado no município de Rio Brillhante – MS, safra 2010/2011.

Híbrido	Época de aplicação do fungicida ¹	Índice de espiga	Tamanho de espiga (cm)	Diâmetro de espiga (mm)	Grãos / Espiga	Massa 1000 grãos (13% U)	Produtividade em kg ha ⁻¹ (13% U)
Celeron TL	Testemunha	1,07 ^{ns}	17,63 ^{ns}	50,867 ^{ns}	581,43 b	361,26 ^{ns}	9765,67 b
	V8	1,08	17,68	51,814	601,59 ab	364,21	10182,70 ab
	V8 + Pré VT	1,10	17,93	51,346	621,69 a	368,25	10272,55 ab
	Pré VT	1,13	17,84	51,811	612,91 a	365,44	10515,46 a
	R1	1,09	17,77	51,526	602,44 ab	362,28	10030,47 ab
	C.V (%)	2,12	1,69	1,39	2,41	1,13	3,09
Status TL	Testemunha	1,29 ^{ns}	17,28 ^{ns}	52,508 ^{ns}	584,08 ^{ns}	354,07 ^{ns}	10688,38 ^{ns}
	V8	1,28	16,90	51,240	568,33	338,21	10568,99
	V8 + Pré VT	1,29	17,07	51,687	583,84	341,41	10644,14
	Pré VT	1,38	17,41	52,867	581,82	334,50	10775,84
	R1	1,36	17,52	53,156	580,46	337,40	10688,31
	C.V (%)	4,51	3,95	2,86	5,34	5,45	6,58

Médias seguidas por mesma letra minúscula na coluna e para cada híbrido não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade; ns – não significativo; ¹Estádio fenológico da cultura do milho, adaptado de FANCELLI (1986): V8 – oito folhas totalmente abertas com a lígula exposta. Pré VT – corresponde ao pré pendoamento, ou seja, momento que antecede a emissão do pendão. R1 – começa quando qualquer estilo-estigma é visível fora da palha; Fungicida utilizado: Piori Xtra® (300 mL ha⁻¹) + óleo mineral Nimbus® (600 mL ha⁻¹).