

DESEMPENHO AGRONÔMICO DE HÍBRIDOS DE MILHO, EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO FOLIAR DE FUNGICIDAS

AGRONOMIC PERFORMANCE OF CORN HYBRIDS IN FUNCTION OF FOLIACEOUS APPLICATION OF FUNGICIDES

Rafael Gonçalves VILELA¹; Orivaldo ARF²; Claudinei KAPPES³; Flávio Hiroshi KANEKO³; Douglas de Castilho GITTI⁴; João Paulo FERREIRA⁴

1. Graduando em Agronomia, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista - UNESP, Ilha Solteira, SP, Brasil. rafael.g.v@hotmail.com; 2. Professor, Doutor, Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio Economia, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - UNESP, Ilha Solteira, SP, Brasil; 3. Engenheiro^o Agrônomo, Doutorando em Agronomia, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - UNESP, Ilha Solteira, SP, Brasil; 4. Engenheiro^o Agrônomo, Mestrando em Agronomia, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - UNESP, Ilha Solteira, SP, Brasil

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho agronômico de híbridos de milho (AG 8088, BG 7049, CD 327, CD 384, CD 351 e CD 321) em função da aplicação foliar de dois fungicidas (piraclostrobina + epoxiconazol e azoxistrobina + ciproconazol) no pré-pendoamento da cultura. O experimento foi conduzido no município de Selvíria - MS, na Fazenda experimental da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - SP (UNESP), durante a safra 2008/09. Os tratamentos foram dispostos em delineamento experimental de blocos ao acaso em esquema fatorial 6 x 3 (híbridos de milho x fungicida), com quatro repetições. Avaliou-se altura de planta e de inserção da espiga, número de fileiras de grãos por espiga e de grãos por fileira, incidência de doenças foliares, massa de cem grãos e produtividade. Os resultados foram submetidos à análise de variância, sendo os híbridos e fungicidas comparados pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). Para análise dos dados utilizou-se o software SISVAR. A aplicação foliar dos fungicidas piraclostrobina + epoxiconazol e azoxistrobina + ciproconazol no pré-pendoamento da cultura o milho reduziu a incidência de doenças foliares, contudo, não foi suficiente para propiciar incremento de produtividade. Os híbridos CD 321, AG 8088 e CD 351 se destacaram pelas maiores produtividades obtidas.

PALAVRAS-CHAVE: *Zea mays*. Piraclostrobina + epoxiconazol. Azoxistrobina + ciproconazol. Pré-pendoamento.

INTRODUÇÃO

A produção mundial de milho foi de 772 milhões de toneladas na safra 2008/09 (USDA, 2009). Em relação à safra brasileira de 2010/11 a produção deve alcançar 149 milhões de toneladas (CONAB, 2010). Este rendimento é muito inferior ao que poderia ser obtido, considerando o potencial produtivo da cultura, pois, essa produtividade média está ligada a falta do emprego de melhores técnicas de cultivo e tecnologia agrícola, somadas também às condições climáticas desfavoráveis em certas regiões e o aparecimento de doenças que limitam o aumento da produtividade (TRENTIN, 2007).

Nos últimos tempos tem ocorrido uma maior preocupação com o controle de doenças associadas a cultura do milho, com a utilização de fungicidas químicos em aplicações foliares para o controle de doenças de final de ciclo. Prática esta, que vem causando grandes discussões sobre o assunto por parte dos produtores e técnicos da área (BARROS, 2008).

Brandão et al. (2003) relatam que entre as doenças na cultura do milho, a ferrugem comum

(*Puccinia sorghi*), torna-se uma doença importante para a cultura devido a debilitação da planta, permitindo assim a ação de outros patógenos importantes como *Diplodia macrospora*, *Exerohilum turcicum*, *Cercospora zeaemaydis*, entre outros. Destacam-se também a ferrugem (*Puccinia polysora*), a ferrugem-tropical (*Physopella zae*) e a mancha-foliar de *Phaeosphaeria* (*Phaeosphaeria maydis*) (EMBRAPA, 1993). Vários fatores podem estar contribuindo para o aumento na incidência de doenças na cultura do milho, como: o aumento da área cultivada; o aumento do número de genótipos comerciais com diferentes níveis de resistência às doenças; o manejo inadequado da água em cultivos sob pivô ou na aspersão convencional, semeaduras sucessivas de milho (PINTO et al., 1997).

A necrose e a morte prematura das folhas pelas doenças foliares limitam a interceptação da radiação solar e translocação de fotossintatos ao desenvolvimento de grãos (CASA et al., 2005). A folha da espiga e as folhas imediatamente acima e abaixo da espiga podem representar 33 a 40% da área total da planta (PATAKY, 1992). Uma redução de 50% da radiação incidente 15 dias antes e 15 dias

depois do florescimento pode provocar uma redução de 40 a 50% no rendimento de grãos. Segundo Fancelli (1988), a destruição de 25% da área foliar do milho em sua porção terminal, próximo ao florescimento, pode reduzir até 32% a produção. O maior índice de área foliar do milho é obtido na fase de pendoamento, onde se inicia o período crítico da cultura, e estende-se até a fase de “milho verde” ou grão pastoso (R_3) e as folhas que apresentam os maiores índices de área foliar são a folha da espiga e as folhas acima e abaixo da espiga. A redução de área foliar dentro deste período pode ocasionar queda significativa na produtividade e redução na qualidade de colmo e grãos (SILVA et al., 2007).

A utilização do controle químico pode ser um método eficaz no controle às doenças foliares e na manutenção da sanidade da cultura quando combinadas ao momento certo de aplicação dos fungicidas, possibilitando assim o aumento da produtividade da cultura (CASA et al., 2004). O momento de aplicação irá depender das doenças presentes durante o ciclo da cultura e do nível de resposta dos híbridos (SILVA; SCHIPANSKI, 2006).

A longa duração da ação do piraclostrobina, seu amplo espectro de ação e sua fungitoxicidade potente, são as principais características biológicas que permitem que o produto contribua para altas produtividades (BASF, 2002). Esta molécula tem sido alvo de estudos por pesquisadores na área de fisiologia, pois conforme ressaltado por Töfoli (2002), além de ação fungicida, as moléculas de

estrobilurinas atuam de forma positiva sobre a fisiologia das plantas, através de aumentos da atividade da enzima nitrato-redutase, níveis de clorofila e da redução da produção de etileno. Tais efeitos contribuem para que as plantas tenham menor estresse no campo, assegurando maior qualidade e aumento de produtividade.

Diante disso, o trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho agrônômico de híbridos de milho em função da aplicação foliar de dois fungicidas (piraclostrobina + epoxiconazol e azoxistrobina + ciproconazol) no pré-pendoamento da cultura.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de Selvíria, Estado de Mato Grosso do Sul, na Fazenda de Ensino e Pesquisa da Faculdade de Engenharia, Campus de Ilha Solteira (SP), apresentando as coordenadas geográficas de $51^{\circ} 22'$ de longitude Oeste e $20^{\circ} 22'$ de latitude Sul, com altitude de 335 m. O clima da região, segundo classificação de Köppen, é do tipo Aw, com precipitação pluvial média anual de 1.330 mm, temperatura média anual de 25°C e umidade relativa do ar média anual de 66% (CENTURION, 1982). Os dados climáticos registrados, por mês, durante o ciclo da cultura podem ser observados na Figura 1. O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho distrófico álico e de textura argilosa (EMBRAPA, 2006).

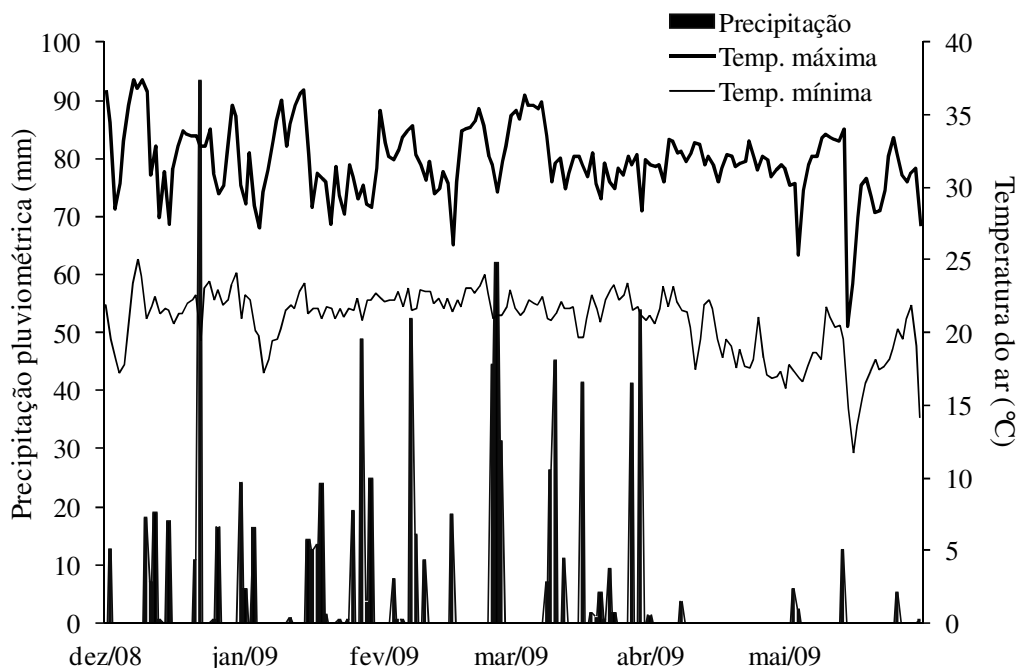


Figura 1. Precipitação pluviométrica e temperatura máxima e mínima do ar, por mês, registradas durante a condução do experimento. Selvíria – MS, Brasil (2008/09).

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados em esquema fatorial 6x3 (híbrido x fungicida), com quatro repetições. Os híbridos de milho avaliados foram: AG 8088 (híbrido simples e precoce), BG 7049 (híbrido triplo e precoce), CD 327 (híbrido simples modificado e precoce), CD 384 (híbrido triplo e precoce), CD 351 (híbrido simples e precoce) e CD 321 (híbrido simples e precoce). Os fungicidas testados foram piraclostrobina + epoxiconazol (100 + 37 g ha⁻¹, respectivamente) e azoxistrobina + ciproconazol (60 + 24 g ha⁻¹, respectivamente), pertencentes aos grupos químicos dos triazóis e das estrobilurinas, correspondendo a 750 e 300 mL ha⁻¹ dos fungicidas Opera[®] e Priori Xtra^{®(1)}, respectivamente. Além disso, deixou-se um tratamento testemunha (sem aplicação foliar de fungicidas). A aplicação foi realizada aos 40 dias após a emergência das plântulas, momento em que a cultura encontrava-se na fase de pré-pendoamento. As parcelas foram constituídas por oito linhas de 5 m de comprimento, espaçadas de 0,85 m entre si. Como área útil, considerou-se as duas linhas centrais (8,5 m²).

A sementeira foi realizada mecanicamente no dia 28/12/08, distribuindo-se 5,1 sementes por metro de sulco a uma profundidade de 0,04 m. Na adubação mineral de sementeira foram aplicados 300 kg ha⁻¹ da formulação NPK 08-28-16 (+ 1% de Ca, 2% de S e 0,3% de Zn). A emergência da maioria das plântulas ocorreu aos oito dias após a sementeira. Foi efetuada adubação nitrogenada de cobertura utilizando-se 90 kg ha⁻¹ de N na forma de uréia, quando a maioria das plantas encontrava-se com seis folhas completamente expandidas.

No manejo da lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda* J.E. Smith) foi aplicado o inseticida metomil (130 g ha⁻¹) e o inseticida biológico a base de *Bacillus thuringiensis*, var. kurstaki, linhagem HD-1 (20 g ha⁻¹). As plantas daninhas foram controladas em pós-emergência utilizando-se os herbicidas atrazina e tembotriona (1000 + 100 g ha⁻¹, respectivamente), na forma de mistura. Adicionou-se na calda de aplicação o adjuvante éster metilado de óleo de soja (720 g ha⁻¹).

No momento da aplicação, as plantas daninhas estavam nos estádios iniciais de desenvolvimento. As aplicações dos produtos fitossanitários foram realizadas mediante o uso de pulverizador de barras tratorizado, com volume de calda equivalente a 220 L ha⁻¹. O fornecimento de

água à cultura, nos períodos de estiagem, foi realizado por sistema de irrigação do tipo pivô central, com lâmina de água de aproximadamente 13 mm e turno de rega de três dias, especialmente nas fases de pendoamento e enchimento de grãos.

Avaliou-se a incidência das principais doenças na cultura: ferrugem-polysora (*Puccinia polysora*), ferrugem-tropical (*Physopella zaeae*), mancha-foliar de *Phaeosphaeria* (*Phaeosphaeria maydis*) e helmintosporiose (*Exserohilum turcicum*). Esta avaliação foi realizada considerando a área foliar infectada das plantas adultas presentes na área útil da parcela, com o auxílio de escala diagramática proposta por Chester, em 1950, com algumas modificações feitas pela Agroceres (1996) (Tabela 1). A avaliação foi realizada quando a cultura encontrava-se no estágio fenológico R₅ (presença de grãos duros na espiga).

Aos 90 dias após a emergência, foram mensurados, em quatro plantas por parcela, a altura de planta (medição do colo até a inserção da folha "bandeira") e da espiga (medição do colo até a inserção da primeira espiga viável). A colheita foi realizada no dia 05/05/09, retirando-se todas as espigas da área útil de cada parcela para trilhagem e avaliação dos seguintes parâmetros produtivos: número de fileiras de grãos por espiga e número de grãos por fileira, em quatro espigas por parcela; massa de cem grãos (pesagem de uma subamostra de cem grãos por parcela, com a massa corrigida para 130 g kg⁻¹ de teor de água - base úmida - "b.u.") e produtividade (obtida a partir da debulha e pesagem dos grãos oriundos de todas as espigas colhidas na área útil das parcelas, o qual foi convertido para kg ha⁻¹ e corrigido para 130 g kg⁻¹ de teor de água - "b.u."). O teor de água dos grãos foi obtido pelo método elétrico não destrutivo indireto, mediante o uso do aparelho portátil *Multi-grain* (Dickey-John[®]), o qual propicia leitura direta.

Os resultados foram submetidos ao teste F da análise de variância. Os efeitos de híbridos e de fungicidas foram comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (PIMENTEL GOMES; GARCIA, 2002). Os resultados de incidência de doenças foliares foram transformados em $\sqrt{x + 0,5}$ para atenderem aos pressupostos básicos da análise de variância. Para análise dos dados utilizou-se o software SISVAR (FERREIRA, 2003).

(1) Nomes de produtos comerciais e sua utilização no experimento não caracterizam recomendação ou preferência dos autores.

Tabela 1. Escala de notas utilizada na avaliação da incidência de doenças foliares sobre a cultura do milho.
Fonte: Agrocere (1996).

Área foliar afetada (%)								
0	1	10	20	30	40	60	80	> 80
Nota								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Tipo de reação								
AR	R	R	MR	MR/MS	MS	S	S	AS

AR – alta resistência. R – resistente. MR – mediana resistência. MS – mediana suscetibilidade. S – suscetível. AS – alta suscetibilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 encontra-se o resumo da análise de variância para altura de planta e de inserção de espiga, número de fileiras de grãos por espiga e de grãos por fileira. Verifica-se que todos os caracteres foram influenciados apenas pelo fator híbrido e tal efeito pode estar associado ao próprio caráter genético dos genótipos utilizados no estudo. Maddonni et al. (2001) ressaltam que estas são características específicas de cada híbrido, mas que podem variar em decorrência de condições ambientais pontuais ou de anos agrícolas. Com baixo coeficiente de variação para todos os caracteres mensurados, a interação híbridos de milho x fungicidas não foi significativa, indicando que estes fatores comportam-se de maneira independente.

Maior altura de planta foi observada nos híbridos CD 351 e CD 327, ao passo que, plantas dos híbridos CD 321 e CD 384 apresentaram as menores alturas (Tabela 2). Atualmente, a menor altura de planta, uma das modificações verificadas na arquitetura das plantas de milho (ALMEIDA et al., 2000), tem sido um caractere desejável entre os produtores de milho por permitir cultivos em maiores densidades (MUNDSTOCK, 1977) e maior eficiência na colheita mecânica, ao mesmo tempo em que reduz problemas relacionados ao acamamento e quebra de plantas antes do ponto de colheita, comumente evidenciado com

plantas de porte elevado. Além disso, a menor altura de planta tem permitido maior penetração de luz no dossel (mesmo com alto índice de área foliar) e diminuição da competição intra-específica por recursos naturais sob altas populações de plantas (KAPPES, 2010).

De maneira similar ao evidenciado para altura de planta, maior altura de inserção de espiga foi verificada nos híbridos CD 351 e CD 327 (Tabela 2). Plantas do híbrido CD 384 e CD 321 apresentaram a menor altura de inserção de espiga e isso é desejável na cultura, pois a menor distância entre o solo e o ponto de inserção da espiga contribui para o melhor equilíbrio da planta, minimizando a quebra de colmo, principalmente nas populações mais elevadas, nas quais o diâmetro desta estrutura é menor (SANGOI et al., 2002a).

Na avaliação da cultura do milho, a altura de inserção de espiga é muito importante por estar relacionada diretamente com o percentual de plantas acamadas e quebradas (RIZZARDI; PIRES, 1996). Quanto maior é a relação entre altura de inserção de espiga e altura da planta, mais deslocado estará o centro de gravidade da planta e maior é a possibilidade de quebra de colmo, uma vez que o milho aloca cerca de 50% da fitomassa total nos grãos ao final do ciclo. Em função disso, plantas que apresentem menor altura de inserção de espiga tem sido desejadas pelos melhoristas dessa cultura (KAPPES, 2010).

Tabela 2. Valores médios de altura de planta (AP), altura de inserção de espiga (AIE), número de fileiras de grãos por espiga (NFG) e número de grãos por fileira (NGF) de híbridos de milho em função da aplicação foliar de fungicidas. Selvíria – MS, Brasil (2008/09).

Tratamentos	AP		AIE		NFG		NGF	
	m		m		n°		n°	
Híbridos (H)								
AG 8088	2,39 b		1,27 bc		16,7 a		33,4 b	
BG 7049	2,37 b		1,31 b		14,6 c		34,5 b	
CD 327	2,40 ab		1,42 a		16,3 ab		33,4 b	
CD 384	2,25 c		1,14 d		18,7 a		35,1 b	
CD 351	2,49 a		1,44 a		15,4 bc		39,1 a	
CD 321	2,26 c		1,21 bd		15,7 ab		33,0 b	
Fungicidas (F)								
Piraclostrobina + epoxiconazol	2,37		1,29		16,6		35,1	
Azoxistrobina + ciproconazol	2,34		1,29		16,1		34,6	
Testemunha	2,37		1,31		16,1		34,4	
Teste F	H	17,93 **	33,10 **	33,14 **	10,48 **			
	F	0,78 ^{NS}	0,24 ^{NS}	2,89 ^{NS}	0,49 ^{NS}			
	H x F	0,76 ^{NS}	1,63 ^{NS}	1,79 ^{NS}	0,51 ^{NS}			
Média geral	2,36		1,30		16,3		34,7	
CV (%)	3,16		5,47		5,25		6,99	

^{NS} e ** – não significativo e significativo a 1% de probabilidade pelo teste F, respectivamente. Médias seguidas por mesma letra, dentro de cada parâmetro, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV – coeficiente de variação.

No tocante ao número de fileiras de grãos por espiga, observa-se que os híbridos AG 8088, CD 327, CD 384 e CD 321 obtiveram os maiores valores em relação aos demais genótipos (Tabela 2). Avaliando-se o número de grãos por fileira, constatou-se que o híbrido CD 351 apresentou maior valor. É válido ressaltar que o número de grãos por fileira está diretamente relacionado com o comprimento médio da espiga.

Na Tabela 3 está inserido o resumo da análise de variância para incidência de doenças foliares, massa de cem grãos e produtividade de híbridos de milho. A incidência de doenças foliares foi afetada apenas pelo fator fungicida, enquanto que, a massa de cem grãos e a produtividade da cultura foi influenciada apenas pelos híbridos. Novamente, a ausência de interação significativa entre híbridos de milho x fungicidas comprova o comportamento independente destes fatores.

Em relação à incidência de doenças foliares, verifica-se que os híbridos tiveram comportamento similar e não se diferenciaram estatisticamente (Tabela 3). Contudo, Brandão et al. (2003) citam que ocorre uma resposta diferenciada dos híbridos conforme a sua resistência, fato não evidenciado nesse estudo. A aplicação dos fungicidas piraclostrobina + epoxiconazol e azoxistrobina + ciproconazol em pré-plantio da cultura do milho mostrou-se eficiente no controle de doenças

foliares, fato evidenciado perante as menores notas de incidência das doenças. Tal como era de esperar, o tratamento testemunha (sem aplicação de fungicida) apresentou maior nota de incidência de doenças foliares. Esse resultado pode ser justificado pela própria ação dos fungicidas na planta. A aplicação foliar de um fungicida eficiente interrompe o progresso das doenças logo após a pulverização e seu efeito permanece por um período residual específico, fungicidas sistêmicos apresentam um maior período residual o que os torna mais eficiente no controle de doenças (PINTO et al., 2004). Ainda de acordo com os referidos autores, os fungicidas azoxystrobina e tebuconazole são eficientes no controle da cercosporiose do milho causada por *Cercospora zae-maydis*.

Importante componente da produtividade de grãos no milho, a massa de cem grãos dos híbridos CD 321, BG 7049 e CD 327 foi maior em comparação aos demais genótipos (Tabela 3). O fato de a massa de cem grãos não ter sido influenciada pela aplicação de fungicidas foliares corrobora com Andrade et al. (2000), Borrás e Otegui (2001) e Sangoi et al. (2002b), que relataram que esse é o componente de produção menos afetado por variações nas práticas de manejo. Por outro lado, Kappes (2010) constatou que a massa média de grãos foi influenciada por práticas de manejo realizadas na cultura do milho. O referido autor

avaliou modificações de espaçamentos (0,45 e 0,90 m entre as linhas) e densidades populacionais (50.000; 60.000; 70.000; 80.000 e 90.000 plantas ha⁻¹) em diversos híbridos de milho, sendo que ao término da pesquisa, verificou que a massa de mil grãos reduziu linearmente à medida que se aumentou a população de plantas e o AG 9010, híbrido tipo simples e de ciclo super precoce,

apresentou grãos com maior massa quando semeado no espaçamento de 0,90 m entre as linhas. Ressalta-se que a massa individual do grão é produto da duração do período efetivo de enchimento e da taxa de crescimento do grão, que por sua vez é dependente de fatores que controlam a oferta de assimilados para o seu pleno enchimento.

Tabela 3. Valores médios de incidência de doenças foliares (IDF), massa de cem grãos (MCG) e produtividade (PROD) de híbridos de milho em função da aplicação foliar de fungicidas. Selvíria – MS, Brasil (2008/09).

Tratamentos	IDF ⁽¹⁾	MCG ⁽²⁾	PROD ⁽²⁾
	— nota —	— g —	— kg ha ⁻¹ —
Híbridos (H)			
AG 8088	1,57	32,5 bcd	7.512 ab
BG 7049	1,66	36,1 ab	6.473 c
CD 327	1,52	34,3 abc	6.715 bc
CD 384	1,64	30,8 cd	6.562 c
CD 351	1,66	30,7 d	6.903 abc
CD 321	1,59	36,3 a	7.667 a
Fungicidas (F)			
Piraclostrobina + epoxiconazol	1,56 b	33,8	6.861
Azoxistrobina + ciproconazol	1,51 b	33,5	7.125
Testemunha	1,75 a	33,0	6.930
Teste F	H	2,18 ^{NS}	8,15 ^{**}
	F	25,97 ^{**}	0,49 ^{NS}
	H x F	1,82 ^{NS}	1,81 ^{NS}
Média geral	1,61	33,5	6.972
CV (%)	16,53	8,97	10,26

^{NS}, ^{**} e ^{*} – não significativo, significativo a 1% e 5% de probabilidade pelo teste F, respectivamente. Médias seguidas por mesma letra, dentro de cada parâmetro, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV – coeficiente de variação. ⁽¹⁾ Resultados transformados em $\sqrt{x + 0,5}$. ⁽²⁾ Com base em 130 g kg⁻¹ de teor de água nos grãos.

A aplicação de fungicida na cultura do milho tem demonstrado bons ganhos de produtividade ou manutenção da mesma, isso ocorre principalmente devido que os fungicidas controlam as principais doenças que atacam a cultura de forma muito eficiente quando aplicados de forma correta (LAGO; NUNES, 2008). No presente estudo, apesar da aplicação foliar de fungicidas ter reduzido a incidência de doenças foliares no milho, este comportamento não refletiu em aumento de produtividade, a qual foi influenciada apenas pelos híbridos (Tabela 3). Maiores produtividades foram obtidas com os híbridos CD 321, AG 8088 e CD 351. O fato destes híbridos serem do tipo simples pode ter contribuído para tal resposta produtiva, uma vez que, os híbridos simples são potencialmente mais produtivos que os outros tipos de híbridos, apresentando maior uniformidade de plantas e de espigas. Os híbridos triplos são também

bastante uniformes e seu potencial produtivo é intermediário entre os híbridos simples e os duplos. Os híbridos duplos são um pouco mais variáveis em características da planta e da espiga que os simples e os triplos (CRUZ; PEREIRA FILHO, 2009).

Kappes ET al. (2010), porém, avaliaram a produtividade de onze genótipos de sorgo após a aplicação foliar do fungicida piraclostrobina + epoxiconazol (66 + 25 g ha⁻¹, respectivamente) e observaram que todos eles apresentaram incremento produtivo em relação ao tratamento sem aplicação de fungicida. Outros autores, como Lago e Nunes (2008) avaliando a produtividade de milho em relação à aplicação foliar do fungicida piraclostrobina + epoxiconazol (100 + 37 g ha⁻¹, respectivamente) em diferentes estádios fenológicos, obtiveram incremento de produtividade do híbrido P30F53 (tipo simples e de ciclo super precoce) com uma aplicação do fungicida quando as

plantas apresentavam-s no estágio V₈ (80 cm de altura). O incremento produtivo verificado foi na ordem de 917 kg ha⁻¹ em comparação ao tratamento testemunha (sem aplicação do fungicida). Barros (2008) realizou um experimento com o objetivo de avaliar a necessidade de aplicação de fungicidas na cultura do milho e determinar a melhor época de aplicação para diferentes híbridos. Verificou que tanto para aplicação em V₈, quanto para aplicação no pré-pendoamento, não houve interação híbridos x fungicida, indicando que o desempenho dos híbridos foi independente da ação dos fungicidas.

Embora se trate de cultivo irrigado, a produtividade média obtida foi considerada baixa (6.972 kg ha⁻¹), aquém do potencial genético que a cultura apresenta nesse sistema de cultivo. Por outro lado, a produtividade constatada foi superior à média nacional e à do Estado de Mato Grosso do Sul obtida no cultivo de primeira safra (“safra de verão”) no ano agrícola de 2008/09, as quais foram de apenas 3.630 e 5.925 kg ha⁻¹, respectivamente (CONAB, 2010).

Com os resultados obtidos neste trabalho e considerando-se que as pesquisas com aplicação foliar de fungicidas na cultura do milho encontram-

se no início, sugere-se que sejam realizadas mais estudos para poder realizar as devidas recomendações de uso, para as diferentes condições edafoclimáticas e manejo adotado na cultura. Em termos de produtividade, não foi registrado incremento de produtividade após a aplicação dos fungicidas, e com base no exposto, não se recomenda a aplicação de fungicida na cultura do milho.

CONCLUSÕES

A aplicação foliar dos fungicidas piraclostrobina + epoxiconazol e azoxistrobina + ciproconazol no pré-pendoamento do milho reduziu a incidência de doenças foliares; porém, não foi suficiente para propiciar incremento de produtividade da cultura.

Maiores produtividades foram obtidas com os híbridos CD 321, AG 8088 e CD 351.

AGRADECIMENTOS

À UNESP/Campus de Ilha Solteira, pelos recursos humanos e materiais.

ABSTRACT: The objective of the study was to evaluate the agronomic performance of corn hybrids (AG 8088, BG 7049, CD 327, CD 384, CD 351 and CD 321) at function of the foliar application of two fungicides (piraclostrobina + epoxiconazol and azoxistrobina + ciproconazol) at pre-tasseling of the culture. The experiment was conducted In Selvíria – MS, in the experimental Farm of the Faculty of Engineering of Ilha Solteira – SP (UNESP), Brazil, during the harvest of 2008/09. The treatments were disposed in randomized complete block design in a factorial scheme 6 x 3 (corn hybrids x fungicides), with four replications. There was valued plant height and of insertion of the ear, number of rows of grains by ear and of grains by row, incidence of foliar diseases, weight of hundred grains and productivity. The results were submitted to the analysis of variance, and the hybrids and fungicides compared by Tukey test ($P < 0.05$). For data analysis were used the software SISVAR. The foliar application of the fungicides piraclostrobina + epoxiconazol and azoxistrobina + ciproconazol in pre-tasseling of the culture the corn reduced the incidence of foliar diseases, nevertheless, was not sufficient to provoke growth of productivity. The hybrids CD 321, AG 8088 and CD 351 were highlighted by the higher yield obtained.

KEYWORDS: *Zea mays*. Piraclostrobina + epoxiconazol. Azoxistrobina + ciproconazol. Pre-tasseling.

REFERÊNCIAS

AGROCERES. **Guia agrocere de sanidade**. 2. ed. São Paulo: Sementes Agrocere S/A, 1996. 72 p.

ALMEIDA, M. L.; MEROTTO JÚNIOR, A.; SANGOI, L.; ENDER, M.; GUIDOLIN, A. F. Incremento na densidade de plantas: uma alternativa para aumentar o rendimento de grãos de milho em regiões de curta estação estival de crescimento. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 1, p. 23-29, 2000.

ANDRADE, F. H.; OTEGUI, M. E.; VEGA, C. Intercepted radiation at flowering and kernel number in maize. **Agronomy Journal**, Madison, v. 92, n. 1, p. 92-97, 2000.

BARROS, R. Aplicação foliar de fungicidas químicos na cultura do milho safrinha. In: **Tecnologia e produção: milho safrinha e culturas de inverno**. Maracaju: Fundação MS, 2008. p. 71-77.

BASF. Strobry SC. **Manual técnico**. São Paulo: BASF, 2002.

BORRÁS, L.; OTEGUI, M. E. Maize kernel weight response to postflowering sourcesink ratio. **Crop Science**, Madison, v. 41, n. 6, p. 1816-1822, 2001.

BRANDÃO, A. M.; JULIATTI, F. C.; BRITO, C. H.; GOMES, L. S.; VALE, F. X. R.; HAMAWAKI, O. T. Fungicidas e épocas de aplicação no controle da ferrugem comum (*Puccinia sorghi* Schw.) em diferentes híbridos de milho. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 19, n. 1, p. 43-52, 2003.

CASA, R. T.; REIS, E. M.; BLUM, M. M. C. **Quantificação de danos causados por doenças em milho**. In: WORKSHOP DE EPIDEMIOLOGIA DE DOENÇAS DE PLANTAS, 1., 2005. Viçosa – MG: Folha de Viçosa Ltda, 2005. p. 43-59.

CENTURION, J. F. Balanço hídrico da região de Ilha Solteira. **Científica**, Jaboticabal, v. 10, n. 1, p. 57-61, 1982.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento de safra brasileira**: grãos, décimo levantamento, julho/2010. Brasília – DF, Conab. 43 p.

CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A. **Cultivo do milho**: cultivares. 5. ed. Embrapa Milho e Sorgo: Sete lagoas, 2009. (Sistemas de Produção, 2).

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

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Situação atual, estratégias e recomendações. In: SIMPÓSIO SOBRE DOENÇAS EM MILHO, 1993, São Paulo. **Documento final**. São Paulo: USP/Embrapa Milho e Sorgo/APPS, 1993. 20 p

FANCELLI, A. L. **Influência do desfolhamento no desempenho de plantas e de sementes de milho (*Zea mays* L.)**. 1988. 172 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1988.

FERREIRA, D. F. **Sisvar**: sistema de análise de variância para dados balanceados. Versão 5.0. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2003.

KAPPES, C. **Desempenho de híbridos de milho em diferentes arranjos espaciais de plantas**. 2010. 127 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Sistemas de Produção) – Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2010.

KAPPES, C.; HOLANDA, H. V.; LEONEL, T. Z.; ANSELMO, J. L.; LEAL, A. J. F. **Produtividade de genótipos de sorgo em função da aplicação foliar de fungicida**. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 28., 2010. Goiânia: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2010. p. 779-784.

LAGO, F. L.; NUNES, J. Avaliação da produtividade de milho em relação à aplicação de fungicidas em diferentes estádios. **Revista Cultivando o Saber**, Cascavel, v. 1, n. 1, p. 17-23, 2008.

MADDONNI, G. A.; OTEGUI, M. E.; CIRILO, A. G. Plant population density, row spacing and hybrid effects on maize canopy architecture and light attenuation. **Field Crops Research**, Amsterdam, v. 71, n. 3, p. 183-193, 2001.

MUNDSTOCK, C. M. **Densidade de semeadura no milho para o Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: UFRGS/ASCAR, 1977. 35 p. (Boletim Técnico, 1).

- PATAKY, J. K. Relationships between yield of sweet corn and northern leaf blight caused by *Exserohilum turcicum*. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 82, n. 3, p. 370-375. 1992.
- PINTO, N. F. J. A.; ANGELIS, B.; HABE, M. H. Avaliação da eficiência de fungicidas no controle da cercosporiose (*Cercospora zae-maydis*) na cultura do milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 3, n. 1, p. 139-145, 2004.
- PINTO, N. F. J. A.; FERNANDES, F. T.; OLIVEIRA, E. Milho (*Zea mays*): Controle de doenças, In: VALE, F. X. R.; ZAMBOLIM, L. (Eds.). **Controle de doenças de plantas: grandes culturas**. Viçosa – MG: UFV; Brasília – DF: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1997. p. 821-863.
- RIZZARDI, M. A.; PIRES, J. L. Resposta de cultivares de milho à distribuição de plantas na linha, com e sem controle de plantas daninhas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 26, n. 1, p. 13-17, 1996.
- SANGOI, L.; ALMEIDA, M. L.; GRACIETTI, M. A.; BIANCHET, P. Sustentabilidade do colmo em híbridos de milho de diferentes épocas de cultivo em função da densidade de plantas. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 1, n. 2, p. 60-66, 2002a.
- SANGOI, L.; GRACIETTI, M. A.; RAMPAZZO, C.; BIANCHETTI, P. Response of Brazilian maize hybrids from different eras to changes in plant density. **Field Crops Research**, Amsterdam, v. 79, n. 1, p. 39-51, 2002b.
- SILVA, O. C.; SCHIPANSKI, C. A. **Manual de identificação e manejo das doenças do milho**. Castro: Fundação ABC, 2006. 97 p.
- SILVA, O. C.; SCHIPANSKI, C. A.; VEIGA, J. Obstáculo à produção. **Caderno técnico doenças circula encartado na revista Cultivar Grandes Culturas**, n. 94, p. 3-10, 2007.
- TÖFOLI, J. G. **Ação de acibenzolar-S-methyl e fungicidas no controle da pinta preta do tomateiro**. 2002. 143 f. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2002.
- TRENTIN, F. **Efeito do uso de fungicida na produtividade do milho**. Faculdade Assis Gurgacz, Cascavel, 2007.
- USDA - United States Department of Agriculture. Disponível em: www.usdabrazil.org.br Acesso em 27 de agosto de 2009.