

EFICÁCIA DE DIFERENTES FUNGICIDAS NA CULTURA DO MILHO

EFFICACY OF DIFFERENT FUNGICIDES ON MAIZE CROP

Rodrigo Pereira DUARTE¹; Fernando César JULIATTI²; Priscila Trevizam de FREITAS¹

1. Aluno do curso de Agronomia, Instituto de Ciências Agrárias - ICIAG, Universidade Federal de Uberlândia – UFU, Uberlândia, MG, Brasil; 2. Professor, Doutor, ICIAG – UFU, Uberlândia, MG, Brasil. juliatti@ufu.br

RESUMO: Para avaliar a eficácia de diferentes fungicidas na cultura do milho, o experimento foi conduzido na Fazenda Mandaguari no município de Indianópolis-MG. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, correspondendo de um híbrido (2B710) e vinte fungicidas, pertencentes aos seguintes grupos químicos e em misturas: Benzimidazol, Estrobilurina, Triazol, Triazol + Benzimidazol, Triazol + Estrobilurina, Triazol + Triazol e testemunha, sendo cada tratamento com quatro repetições. A parcela foi constituída de seis linhas de 5 m de comprimento, e a parcela útil às duas linhas centrais de 4 m. As aplicações de fungicida, para os tratamentos com uma aplicação ocorreram aos 49 D.A.S. Para o tratamento com duas aplicações, a segunda ocorreu aos 79 D.A.S. As avaliações foram para Ferrugem comum, Mancha Branca, Mancha de Estenocarpela e os reflexos na Área Verde, realizadas aos 79 e 105 D.A.S. atribuindo-se notas com base na escala de severidade da doença, e Produtividade (Kg.ha⁻¹). As médias foram comparadas pelo teste de F a 5% de probabilidade (Skott-Knott). Com base nos dados, os melhores fungicidas para o controle de Ferrugem comum, Mancha Branca, Mancha de Estenocarpela e Produtividade, prevaleceram na maioria os fungicidas com mistura de Triazóis + Estrobilurinas.

PALAVRAS-CHAVE: *Zea may.*, Doenças foliares. Fungicidas.

INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é uma cultura de grande importância mundial, não só por seu papel econômico, como também pelo fator social (DUARTE, 2002).

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial, ficando atrás somente dos Estados Unidos e China (REIS, 2004). Na safra agrícola brasileira de 2006/2007, a área cultivada foi de aproximadamente de 12,5 milhões de hectares, com produção total aproximada de 40,8 milhões de toneladas. O estado de Minas Gerais é responsável por 5,4 milhões de toneladas, com uma área plantada de 1,3 milhões de hectares (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO, 2007).

Acompanhando o crescimento da produção, ocorreu grande aumento na incidência e severidade de doenças na cultura do milho. Até o início da década de 1990, a única forma recomendada de controle das doenças do milho era o uso de cultivares resistentes. Hoje a crescente ocorrência de doenças de milho é limitante ao aumento da produtividade dessa cultura. O uso indiscriminado de cultivares suscetíveis, o advento do sistema de plantios consecutivos e a utilização incorreta de alta tecnologia, associados à ocorrência de clima favorável ao desenvolvimento de epidemias contribuem para o aumento da importância de doenças na cultura do milho, e conseqüentemente, o uso de fungicidas (FERNANDES; OLIVEIRA, 1997; FANTIN, 1994; JULIATTI et al., 2004).

Dentro deste contexto, observamos um avanço das doenças nesta cultura nos últimos anos, como conseqüência do estreitamento das relações patógeno-hospedeiro-ambiente (COSTA, 2001).

Em algumas regiões encontra-se a cultura do milho praticamente o ano todo, devido à safrinha e produção de milho-semente em áreas de irrigação suplementar. Também se presume que o aumento da produtividade e resistência às doenças geralmente são negativamente correlacionadas. Existem híbridos de excelente potencial de produtividade, porém que apresentam níveis insatisfatórios de resistência às doenças. Este problema se agrava devido a grande variabilidade de condições ambientais nas regiões produtoras de milho, deste modo existem genótipos que se destacam em alguns ambientes em detrimento de outros (JULIATTI, 2007).

Várias medidas são recomendadas para o manejo de doenças na cultura do milho, as quais levam em consideração a época de plantio, qualidade de semente, manejo cultural, como a adoção da prática da rotação de culturas, nutrição de planta, o uso de resistência genética e o uso de fungicidas. A aplicação dos princípios de manejo integrado de doenças requer que este seja considerado como parte do manejo da cultura de forma mais ampla, o que, por sua vez, é parte de um componente integral de todo ecossistema de uma região produtora (FERNANDES; OLIVEIRA, 2000).

Existe uma tendência de se usar espaçamentos mais adensados visando maximizar o uso de maquinários para as culturas da soja e milho. Esta prática pode favorecer o desenvolvimento de microclimas, aumentando a vulnerabilidade para as epidemias de doenças fúngicas.

A ferrugem comum do milho (*Puccinia sorghi* Schw) pode ser encontrada na maioria das regiões temperadas do mundo, onde o milho é cultivado (LARSON, 2002). A doença caracteriza-se pela presença de pústulas elípticas a alongadas, de coloração marrom-claro, geralmente agrupadas e que podem se espalhar por toda a superfície foliar. Estas pústulas são encontradas em ambas as faces da folha e o comprimento da epiderme apresenta caracteristicamente uma fenda de cor marrom-canela devido à exposição dos uredíniosporos (FERNANDES; OLIVEIRA, 2000 apud BRANDÃO, 2002). Está amplamente disseminada por todas as regiões onde a cultura esteja presente, principalmente em altitudes entre 800 e 1500m.

A mancha branca é causada por um complexo de patógenos: *Phyllosticta maydis*, *Phoma* spp. e *Pantoea ananas*. Seus sintomas caracterizam-se pela presença de lesões necróticas e de cor palha. No início, estas lesões são aquosas (tipo anasarca) de cor verde claro. Pode haver coalescência de lesões, o que leva a morte parcial ou total da folha. Pinto; Fernandes, (1997) apud Appelt, (2002).

A mancha de Estenocarpela macrospora (*Stenocarpella macrospora*) começa formando um ponto de infecção e com o alongamento da mancha necrosada de coloração marrom clara circundada por um halo amarelado, diminuindo a área fotossintética. No desenvolvimento da área lesionada ocorre o aparecimento de pontos escuros que são os picnídios, estes liberam os esporos que são carregados e inoculados na base da espiga, podendo se alastrar até o ápice, na forma de micélio branco ou amarelado, cotonoso, e do sabugo para os grãos, diminuindo a qualidade dos grãos (grãos ardidos).

A área verde representa o tecido foliar fotossinteticamente ativo. As plantas C₄, como o milho, são capazes de realizar um melhor aproveitamento da radiação solar, com rendimento na produção de fotoassimilados. Estes são armazenados na forma de carboidrato, favorecendo no enchimento dos grãos. 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 (FISCHER; PALMER, 1984). Segundo Fancelli (1988), uma destruição de 25% da área foliar do milho em sua porção terminal, próximo ao florescimento, pode reduzir 32% à produção.

Atualmente têm-se tornado economicamente viável o uso de fungicidas triazóis e suas misturas com estrobilurinas, e também com benzimidazóis em sistemas de produção de média e alta tecnologia, o que assegura o potencial produtivo dos híbridos.

Os fungicidas do grupo dos triazóis são de ação sistêmica, inibidores da síntese de esteróis, podem agir contra a germinação de esporos, a formação do tubo germinativo e no apressório, mesmo que haja a penetração do patógeno nos tecidos tratados, o produto atuará inibindo o haustório e/ou crescimento micelial no interior dos tecidos conforme descrito por Forcelini, (1994) apud Juliatti, F. C., (2005).

As estrobilurinas atuam através da inibição da respiração mitocondrial, bloqueando a transferência de elétrons entre o citocromo b e o citocromo c₁ (complexo III), interferindo na formação de ATP. Além da atividade de contato, eles possuem propriedades translaminar, sistêmica e como resultado de difusão da fase de vapor, até quase sistêmicas (mesosystemic) (BALDWIN et al., 2002). As estrobilurinas favorecem no caráter “stay-green” (efeito verde), responsável pela permanência da estrutura verde da planta por um período mais prolongado de tempo, até o enchimento de grãos, além de possibilitar maior fotossíntese, poderá auxiliar a planta de forma direta, no desenvolvimento de uma maior tolerância a presença de moléstias, principalmente necrotróficas (SILVA, 1999).

Os compostos benzimidazóis quebram o agrupamento microtubular através de uma ligação à tubulina e resultam em uma quebra na estrutura celular da fibra fúngica (DAVIDSE, 1982).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficácia dos principais fungicidas no controle da Mancha Branca, Ferrugem comum, Mancha de Estenocarpela e os reflexos na Área Verde e produtividade do milho.

MATERIAL E MÉTODOS

Local

O experimento foi conduzido na fazenda Mandaguari localizada no município de Indianópolis – MG, no período de 10 de Novembro de 2005 a 02 de Maio de 2006. A altitude local é de

930 m, nas coordenadas 18° 59' 22'' S e 47° 47' 44''.

Adubação e tratos culturais

A área do experimento foi previamente dessecada com Glifosato (glyphosate), na dosagem de 5,0 L.ha⁻¹ + 0,5 L de Agrex Oil (adjuvante) + 0,3% de extrato ACP (reduzidor de pH) na calda de pulverização.

A semeadura foi realizada em 10 de Novembro de 2005, utilizando-se uma semeadora de oito linhas, com espaçamento reduzido de 0,45 m entre fileiras e densidade de 3,15 plantas/m, totalizando 70.000 plantas/ha. O tratamento de sementes foi feito com inseticida Ralzer 350 TS (Carbofuran) na dosagem 2,25 L, e Enervig LEG (TS) à base de micronutrientes, na dosagem de 0,2 L, ambos para cada 100 kg de sementes.

A adubação foi realizada segundo recomendação agrônômica baseada em análise química do solo, em pré-semeadura foi realizada uma adubação superficialmente a lanço, com 200 kg.ha⁻¹ de Cloreto de potássio (KCl). Na adubação de semeadura foram utilizados 300 kg.ha⁻¹ de MAP. A cobertura com adubação nitrogenada ocorreu aos 22 dias após a semeadura, utilizando 250 kg.ha⁻¹ de

uréia. Para adubação foliar foi usado Starter Mn 2,0 L.ha⁻¹ + 0,5 L.ha⁻¹ de Veget Oil (adjuvante), em duas aplicações.

O manejo para controle das plantas infestantes foi realizado com o herbicida Sanson 40 SC (40 g.L⁻¹ de nicosulfuron) na dosagem de 0,3 L.ha⁻¹ e atrazina com dosagem de 2,0 L.ha⁻¹ mais Agrex Oil (adjuvante), em pós-emergência inicial das plantas infestantes.

Para o controle de insetos foram realizadas três aplicações de inseticidas: a primeira, com Karate Zeon (Lambdacialotrina 250 g.L⁻¹) na dosagem de 0,06 L.ha⁻¹, a segunda com Match (Lufenuron 50 g.L⁻¹) na dosagem de 0,4 L.ha⁻¹, e a terceira com Lannate (Methomyl 200 g.L⁻¹) na dosagem de 0,6 L.ha⁻¹.

Delineamento Experimental

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, constituído de um híbrido (2B710) simples/precoce, e 21 tratamentos, sendo vinte fungicidas e uma testemunha (Tabela 1). As parcelas experimentais foram compostas de seis linhas de cinco metros de comprimento, constituídas de 13,5 m², dispostas em blocos casualizados na área experimental.

Tabela 1: Fungicidas utilizados com as respectivas dosagens. Indianópolis-MG, 2005. Uberlândia-MG, 2006.

Grupo Químico	Nome Técnico	Dosagem L.ha ⁻¹	Adjuvante
Benzimidazol	Carbendazin	0,5	-
Benzimidazol	Tiofanato Metílico	0,6	-
Estrobilurina	Azoxystrobin	0,3	Nimbus 0,5%
Estrobilurina	Azoxystrobin	0,2	-
Triazol	Flutriafol	0,5	-
Triazol	Tebuconazole	0,5	-
Triazol	Tebuconazole	1,0	-
Triazol	Tetraconazole	0,5	-
Triazol + Benzimidazol	Flutriafol + Tiofanato Metílico	0,6	-
Triazol + Benzimidazol	Tetraconazole + Tiofanato Metílico	0,5	-
Triazol + Estrobilurina	Ciproconazole + Azoxystrobin	0,3	Nimbus 0,5%
Triazol + Estrobilurina	Ciproconazole + Azoxystrobin	0,3	-
Triazol + Estrobilurina	Ciproconazole + Azoxystrobin	0,45	Nimbus 0,5%
Triazol + Estrobilurina	Ciproconazole + Azoxystrobin *	0,3	Nimbus 0,5%
Triazol + Estrobilurina	Epoxiconazole + Kresoxim metil	0,8	-
Triazol + Estrobilurina	Epoxiconazole + Piraclostrobin	0,75	-
Triazol + Estrobilurina	Epoxiconazole + Piraclostrobin	0,5	-
Triazol + Estrobilurina	Tebuconazole + Kresoxim metil	0,8	-
Triazol + Estrobilurina	Tebuconazole + Trifloxistrobin	0,4	-
Triazol + Triazol	Propiconazole + Ciproconazole	0,3	-
-	Testemunha	-	-

* Duas aplicações (49 e 79 Dias Após Semeadura - DAS).

Aplicação dos fungicidas

A aplicação dos fungicidas foi feita no dia 29 de dezembro de 2005, aos 49 dias após a semeadura (D.A.S.), no estágio fenológico de 8 a 10 folhas totalmente expandidas da bainha (V_8 a V_{10}). E para o tratamento com duas aplicações, a segunda aplicação foi realizada no dia 29 de janeiro de 2006, aos 79 D.A.S., no estágio fenológico de pré-endoamento.

Para as pulverizações, foi utilizado um pulverizador costal /manual, à base de CO_2 , equipado com uma barra de 1,5 metros, com 4 pontas série TT (110 0.3), regulados com uma pressão de serviço de 40 lb.pol⁻², o que resultou em um volume de calda de 166,7 L.ha⁻¹.

Avaliações

Foram realizadas duas avaliações de severidade da doença. A primeira aos 79 dias após a semeadura (D.A.S.), ou 30 dias após aplicação do fungicida (D.A.F.), e a segunda aos 105 (D.A.S.), ou 56 (D.A.F.). Já para o tratamento com duas aplicações, a segunda avaliação foi realizada aos 26 (D.A.F.) da segunda aplicação. Foram avaliadas a primeira folha abaixo e as duas acima da espiga de quatro plantas localizadas ao acaso nas duas linhas centrais de cada parcela, desprezando a bordadura de 0,50 m de cada extremidade. Com isto determinou-se a severidade média utilizando-se a escala diagramática de notas, para mancha branca e ferrugem comum, segundo o Guia Agroceres de Sanidade (AGROCERES, 1994). Para a mancha de estenocarpela foi adaptada à escala da mancha branca, e área verde foi estimada a porcentagem de tecido sadio, ou seja, estimada a área foliar com ausência de necrose causada por doenças.

Colheita

A colheita foi realizada manualmente no dia 02 de maio de 2006. Em cada parcela, foram colhidas as duas linhas centrais (espaçamento 0,45m), com quatro metros de comprimento, desprezando 0,5 m de bordadura de cada extremidade da parcela, totalizando uma área útil de 3,6 m². A produtividade dos tratamentos foi ajustada para a umidade de 12%, e transformadas em Kg.ha⁻¹.

Análises

Foram realizadas análises de variância, segundo Ferreira (2000) pelo software Sisvar da Universidade Federal de Lavras – UFLA. Em seguida aplicou-se o teste de médias (Scott-knott a 5 % de probabilidade), para as variáveis: porcentagem de severidade de ferrugem comum, mancha branca,

mancha de estenocarpela, área verde e produtividade (Kg.ha⁻¹).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ferrugem comum (*Puccinia sorghi*)

Nas avaliações realizadas aos 79 e 105 D.A.S. (dias após semeadura), observou-se que houve efeito dos fungicidas em relação à testemunha no controle da ferrugem. Este fato demonstra que ocorreram respostas diferentes dos fungicidas, conforme seu nível de atuação específico de cada grupo químico sobre o patógeno. Desta forma a recomendação de fungicida deverá ser realizada em função do aparecimento dos primeiros sintomas da doença, tanto para redução da porcentagem de severidade da doença, quanto para assegurar a produtividade.

Assegurando a eficácia de controle diante da porcentagem de severidade de doença da primeira para a segunda avaliação (Tabela 2), os melhores fungicidas foram Kresoxim metil + Tebuconazole 0,8 L.ha⁻¹, Kresoxim metil + Epoxiconazole 0,8 L.ha⁻¹, Tebuconazole + Trifloxistrobin 0,4 L.ha⁻¹, Azoxystrobin 0,3 L.ha⁻¹ + Nimbus 0,5%, Epoxiconazole + Piraclostrobin 0,75 L.ha⁻¹, Tebuconazole 1,0 L.ha⁻¹, Ciproconazole + Azoxystrobin 0,3 L.ha⁻¹ + Nimbus 0,5% (2 Aplicações), os quais diferiram da testemunha, o que pode ser explicado pela ação do fungicida sobre o patógeno, em conjunto ao efeito residual do produto.

Wegulo et al. (1998) sugeriram que o melhor controle da doença em campos de produção de sementes no estado de Iowa pode ser conseguido quando um programa de aplicação de fungicida inicia-se mais cedo, ou seja, com baixa severidade de doença (cinco primeiras folhas) e as pulverizações continuam ainda, por até mais de três aplicações. Pataký (1987) complementa que cinco aplicações de fungicidas resultam em baixos níveis de severidade da doença. Duas aplicações de Ciproconazole + Azoxystrobin 0,3 L.ha⁻¹ + Nimbus 0,5% proporcionou uma redução na severidade da doença bastante significativa em relação à testemunha.

O fungicida tebuconazole controla a ferrugem comum do milho. Atualmente há produto comercial à base desse fungicida, registrado no Ministério da Agricultura, para o controle dessa ferrugem (FERNANDES; OLIVEIRA, 2000). Foi verificado que o tebuconazole teve melhor eficácia com o aumento de dose.

Brandão (2002) e Appelt (2003) concluíram que o período efetivo do fungicida (P.E.F), para os

fungicidas triazóis e estrobilurinas, foi de 30 dias, enquanto que os fungicidas protetores não apresentaram período efetivo de proteção. Este mesmo resultado foi observado neste trabalho, onde os melhores fungicidas foram misturas (triazóis + estrobilurinas) e triazóis.

Brandão (2002) relata que a ferrugem comum do milho (*Puccinia sorghi* Schuw.) torna-se

uma doença importante quando surge no início da cultura, pois debilita a planta, permitindo a ação de outros patógenos importantes para esta cultura. Neste trabalho, foi observada a infecção secundária de *Helminthosporium maydis* em pústulas de ferrugem comum.

Tabela 2. Médias da porcentagem de severidade para Ferrugem comum (*Puccinia sorghi*), aos 79 e 105 dias após a semeadura (D.A.S), em função dos diferentes fungicidas. UFU, Uberlândia-MG, 2006.

Fungicidas	Dosagem L.ha ⁻¹	Severidade (%)	
		79 D.A.S	105 D.A.S
Ciproconazole + Azoxystrobin	0,3	5,00 a	10,00 b
Ciproconazole + Azoxystrobin + Nimbus 0,5%	0,45	5,25 a	7,50 b
Kresoxim metil + Tebuconazole	0,8	5,25 a	2,50 a
Kresoxim metil + Epoxiconazole	0,8	5,50 a	5,00 a
Tebuconazole + Trifloxistrobin	0,4	6,25 a	2,50 a
Azoxystrobin + Nimbus 0,5%	0,3	6,25 a	6,25 a
Epoxiconazole + Piraclostrobin	0,75	7,00 a	5,00 a
Tebuconazole	1,0	7,50 a	3,75 a
Ciproconazole + Azoxystrobin + Nimbus 0,5% *	0,3	7,50 a	1,75 a
Propiconazole + Ciproconazole	0,3	7,75 a	11,25 b
Tetraconazole	0,5	7,75 a	8,75 b
Ciproconazole + Azoxystrobin + Nimbus 0,5%	0,3	8,75 a	13,75 c
Carbendazin	0,5	10,25 a	8,75 b
Flutriafol + Tiofanato Metílico	0,6	11,50 a	8,75 b
Epoxiconazole + Piraclostrobin	0,5	11,75 a	10,00 b
Flutriafol	0,5	11,75 a	12,50 c
Tebuconazole	0,5	12,50 a	16,25 c
Azoxystrobin	0,2	15,75 b	13,75 c
Tetraconazole + Tiofanato Metílico	0,5	18,25 b	10,00 b
Tiofanato Metílico	0,6	20,00 b	8,75 b
Testemunha	-	21,25 b	26,25 d

Médias seguidas pela mesma letra, na vertical, não diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knot. * Duas aplicações do fungicida, aos 49 e 79 (D.A.S), respectivamente.

Mancha Branca

Aos 105 D.A.S. (Tabela 3), observou-se que os fungicidas com melhor eficácia no controle da Mancha Branca, foram Tetraconazole + Tiofanato Metílico 0,5 L.ha⁻¹, Flutriafol 0,5 L.ha⁻¹, Tetraconazole 0,5 L.ha⁻¹, Ciproconazole + Azoxystrobin 0,3 L.ha⁻¹ + Nimbus 0,5% (2 Aplicações), Epoxiconazole + Piraclostrobin 0,5 L.ha⁻¹, Ciproconazole + Azoxystrobin 0,3 L.ha⁻¹ + Nimbus 0,5%, Kresoxim metil + Tebuconazole 0,8 L.ha⁻¹, Azoxystrobin 0,3 L.ha⁻¹ + Nimbus 0,5%, Ciproconazole + Azoxystrobin 0,3 L.ha⁻¹, Ciproconazole + Azoxystrobin 0,45 L.ha⁻¹ + Nimbus 0,5%, Tebuconazole + Trifloxistrobin 0,4 L.ha⁻¹, Tebuconazole 1,0 L.ha⁻¹, Tiofanato Metílico

0,6 L.ha⁻¹, Epoxiconazole + Piraclostrobin 0,75 L.ha⁻¹ e Kresoxim metil + Epoxiconazole 0,8 L.ha⁻¹, os quais diferiram dos fungicidas Azoxystrobin 0,2 L.ha⁻¹ e Flutriafol + Tiofanato Metílico 0,6 L.ha⁻¹ que apresentaram um comportamento semelhante ao da testemunha.

Jann (2004) avaliou a eficiência do fungicida Piraclostrobin + Epoxiconazole em diferentes doses, e verificou que a mistura foi eficiente no controle da mancha branca.

Souza (2005), o uso de fungicidas para o controle de mancha branca e cercosporiose em milho, deve ser baseado no índice benefício, destacando-se os fungicidas sistêmicos baseados na mistura triazóis + estrobilurinas.

Tabela 3. Médias da porcentagem de severidade para Mancha Branca aos 105 dias após a semeadura (D.A.S), em função dos diferentes fungicidas. UFU, Uberlândia-MG, 2006.

Fungicidas	Dosagem L.ha ⁻¹	Severidade (%) 105 D.A.S
Tetraconazole + Tiofanato Metílico	0,5	1,25 a
Flutriafol	0,5	1,25 a
Tetraconazole	0,5	1,75 a
Ciproconazole + Azoxystrobin + Nimbus 0,5%*	0,3	3,00 a
Epoxiconazole + Piraclostrobin	0,5	5,00 a
Ciproconazole + Azoxystrobin + Nimbus 0,5%	0,3	6,25 a
Kresoxim metil + Tebuconazole	0,8	6,25 a
Azoxystrobin + Nimbus 0,5%	0,3	6,25 a
Ciproconazole + Azoxystrobin	0,3	7,50 a
Ciproconazole + Azoxystrobin + Nimbus 0,5%	0,45	7,50 a
Tebuconazole + Trifloxistrobin	0,4	8,75 a
Tebuconazole	1,0	8,75 a
Tiofanato Metílico	0,6	10,00 a
Epoxiconazole + Piraclostrobin	0,75	10,00 a
Kresoxim metil + Epoxiconazole	0,8	10,00 a
Tebuconazole	0,5	15,00 b
Carbendazin	0,5	15,00 b
Propiconazole + Ciproconazole	0,3	17,50 b
Azoxystrobin	0,2	21,25 c
Testemunha	-	25,00 c
Flutriafol + Tiofanato Metílico	0,6	27,50 c

Médias seguidas pela mesma letra, na vertical, não diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knot.* Duas aplicações do fungicida, aos 49 e 79 (D.A.S), respectivamente.

Mancha de Estenocarpela (*Stenocarpella macrospora*)

Aos 79 D.A.S. não houve diferença no controle da doença pelos fungicidas, quando comparados com a testemunha.

Para a avaliação aos 105 D.A.S. permitiu visualizar o destaque de três fungicidas, Ciproconazole + Azoxystrobin 0,3 L.ha⁻¹ + Nimbus 0,5%, Ciproconazole + Azoxystrobin 0,45 L.ha⁻¹ + Nimbus 0,5% e Kresoxim metil + Tebuconazole 0,8 L.ha⁻¹, quando esses mostraram 100% de controle da doença, mas esses fungicidas não diferiram significativamente dos fungicidas seguidos pela mesma letra (Tabela 4) aos 105 D.A.S.

Portanto, os fungicidas Ciproconazole + Azoxystrobin 0,3 L.ha⁻¹, Tiofanato Metílico 0,6 L.ha⁻¹, Tebuconazole 0,5 L.ha⁻¹, Propiconazole + Ciproconazole 0,3 L.ha⁻¹, Epoxiconazole + Piraclostrobin 0,5 L.ha⁻¹, Flutriafol 0,5 L.ha⁻¹ e Azoxystrobin 0,2 L.ha⁻¹, foram inferiores no controle e apresentaram comportamento semelhante ao da testemunha.

Segundo Carlis (2005), o fungicida Azoxystrobin + Ciproconazole na dose de 0,45 L.ha⁻¹

¹ foi superior ao produto Piraclostrobina + Epoxiconazol no controle da mancha foliar causada por *Stenocarpella macrospora*.

Área verde

Foi quantificada a porcentagem de área foliar verde (fotossinteticamente ativa) (Tabela 5), aos 79 e 105 D.A.S.

Os fungicidas que apresentaram no conjunto, os melhores fungicidas da primeira e da segunda avaliação, foram Ciproconazole + Azoxystrobin 0,45 L.ha⁻¹ + Nimbus 0,5%, Kresoxim metil + Epoxiconazole 0,8 L.ha⁻¹, Tebuconazole + Trifloxistrobin 0,4 L.ha⁻¹, Azoxystrobin 0,3 L.ha⁻¹ + Nimbus 0,5%, Tebuconazole 1,0 L.ha⁻¹, Tetraconazole 0,5 L.ha⁻¹, Kresoxim metil + Tebuconazole 0,8 L.ha⁻¹, Ciproconazole + Azoxystrobin 0,3 L.ha⁻¹ + Nimbus 0,5% (2 Aplicações), Ciproconazole + Azoxystrobin 0,3 L.ha⁻¹ + Nimbus 0,5% e Tetraconazole + Tiofanato Metílico 0,5 L.ha⁻¹, apresentaram maior porcentagem de área verde em relação ao fungicida Azoxystrobin 0,2 L.ha⁻¹, sendo este com controle semelhante à testemunha.

Tabela 4. Médias da porcentagem de severidade para mancha de Estenocarpela (*Stenocarpella macrospora*), aos 79 e 105 dias após a semeadura (D.A.S), em função dos diferentes fungicidas. UFU, Uberlândia-MG, 2006.

Fungicidas	Dosagem L.ha ⁻¹	Severidade (%)	
		79 D.A.S	105 D.A.S
Ciproconazole + Azoxystrobin + Nimbus 0,5%	0,3	0,00 a	0,00 a
Ciproconazole + Azoxystrobin + Nimbus 0,5%	0,45	0,00 a	0,00 a
Kresoxim metil + Tebuconazole	0,8	0,50 a	0,00 a
Tebuconazole	1,0	0,00 a	1,25 a
Flutriafol + Tiofanato Metílico	0,6	1,25 a	2,50 a
Carbendazin	0,5	1,75 a	3,75 a
Tetraconazole + Tiofanato Metílico	0,5	0,50 a	5,00 a
Ciproconazole + Azoxystrobin + Nimbus 0,5% *	0,3	1,00 a	5,00 a
Kresoxim metil + Epoxiconazole	0,8	0,50 a	5,00 a
Tetraconazole	0,5	0,50 a	5,50 a
Tebuconazole + Trifloxistrobin	0,4	0,00 a	6,25 a
Azoxystrobin + Nimbus 0,5%	0,3	0,00 a	6,25 a
Epoxiconazole + Piraclostrobin	0,75	0,00 a	8,75 a
Ciproconazole + Azoxystrobin	0,3	0,00 a	10,00 b
Tiofanato Metílico	0,6	1,75 a	11,25 b
Tebuconazole	0,5	1,75 a	12,50 b
Propiconazole + Ciproconazole	0,3	0,00 a	13,75 b
Epoxiconazole + Piraclostrobin	0,5	0,50 a	15,00 b
Flutriafol	0,5	0,50 a	15,00 b
Azoxystrobin	0,2	0,75 a	18,75 b
Testemunha	-	0,00 a	18,75 b

Médias seguidas pela mesma letra, na vertical, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knot. * Duas aplicações do fungicida, aos 49 e 79 (D.A.S), respectivamente.

Tabela 5. Médias da porcentagem de área verde (fotossinteticamente ativa) aos 79 e 105 dias após a semeadura (D.A.S), em função dos diferentes fungicidas. UFU, Uberlândia - MG, 2006.

Fungicidas	Dosagem L.ha ⁻¹	% área verde	
		79 D.A.S	105 D.A.S
Ciproconazole + Azoxystrobin + Nimbus 0,5%	0,45	93,00 a	85,00 a
Ciproconazole + Azoxystrobin	0,3	92,25 a	72,50 b
Kresoxim metil + Epoxiconazole	0,8	91,75 a	80,00 a
Epoxiconazole + Piraclostrobin	0,75	91,50 a	76,25 b
Tebuconazole + Trifloxistrobin	0,4	91,25 a	82,50 a
Azoxystrobin + Nimbus 0,5%	0,3	90,75 a	81,25 a
Tebuconazole	1,0	90,50 a	86,25 a
Tetraconazole	0,5	90,25 a	83,50 a
Kresoxim metil + Tebuconazole	0,8	90,25 a	91,25 a
Propiconazole + Ciproconazole	0,3	90,00 a	57,50 c
Ciproconazole + Azoxystrobin + Nimbus 0,5% *	0,3	90,00 a	90,25 a
Ciproconazole + Azoxystrobin + Nimbus 0,5%	0,3	89,75 a	80,00 a
Flutriafol	0,5	86,75 a	71,25 b
Carbendazin	0,5	86,75 a	72,50 b
Flutriafol + Tiofanato Metílico	0,6	86,00 a	61,25 c
Tebuconazole	0,5	84,75 b	56,25 c
Azoxystrobin	0,2	82,50 b	46,25 d
Epoxiconazole + Piraclostrobin	0,5	80,75 b	70,00 b

Testemunha	-	80,25 b	40,00 d
Tetraconazole + Tiofanato Metílico	0,5	80,25 b	83,75 a
Tiofanato Metílico	0,6	77,25 b	70,00 b

Médias seguidas pela mesma letra, na vertical, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knot. * Duas aplicações do fungicida, aos 49 e 79 (D.A.S), respectivamente.

Efeito na Produtividade (Kg.ha⁻¹)

A Tabela 6 apresenta a eficácia de Ciproconazole + Azoxystrobin 0,3 L.ha⁻¹ + Nimbus 0,5% (duas aplicações), Azoxystrobin 0,2 L.ha⁻¹, Epoxiconazole + Piraclostrobin 0,75 L.ha⁻¹, Epoxiconazole + Piraclostrobin 0,5 L.ha⁻¹, Tetraconazole + Tiofanato Metílico 0,5 L.ha⁻¹, Azoxystrobin 0,3 L.ha⁻¹ + Nimbus 0,5%, Tebuconazole 0,5 L.ha⁻¹, Kresoxim metil + Tebuconazole 0,8 L.ha⁻¹, Kresoxim metil + Epoxiconazole 0,8 L.ha⁻¹, Tetraconazole 0,5 L.ha⁻¹, Ciproconazole + Azoxystrobin 0,3 L.ha⁻¹ + Nimbus 0,5% e Carbendazin 0,5 L.ha⁻¹, os quais foram superiores aos fungicidas Flutriafol + Tiofanato

Metílico 0,6 L.ha⁻¹, Tiofanato Metílico 0,6 L.ha⁻¹, Ciproconazole + Azoxystrobin 0,3 L.ha⁻¹, Ciproconazole + Azoxystrobin 0,45 L.ha⁻¹ + Nimbus 0,5%, Tebuconazole + Trifloxistrobin 0,4 L.ha⁻¹, Flutriafol 0,5 L.ha⁻¹, Propiconazole + Ciproconazole 0,3 L.ha⁻¹, Tebuconazole 1,0 L.ha⁻¹, os quais tiveram comportamento semelhante à Testemunha.

Duas aplicações de Ciproconazole + Azoxystrobin 0,3 L.ha⁻¹ + Nimbus 0,5% proporcionou um rendimento satisfatório sobre os demais fungicidas acima de 470 Kg.ha⁻¹, o que para o produtor se torna rentável.

Tabela 6. Médias de produtividade em Kg.ha⁻¹, em função dos diferentes fungicidas.UFU, Uberlândia-MG, 2006.

Fungicidas	Dosagem L.ha ⁻¹	Produtividade Kg.ha ⁻¹
Ciproconazole + Azoxystrobin + Nimbus 0,5% *	0,3	8452,20 a
Azoxystrobin	0,2	7979,47 a
Epoxiconazole + Piraclostrobin	0,75	7971,91 a
Epoxiconazole + Piraclostrobin	0,5	7872,47 a
Tetraconazole + Tiofanato Metílico	0,5	7836,37 a
Azoxystrobin + Nimbus 0,5%	0,3	7730,58 a
Tebuconazole	0,5	7715,46 a
Kresoxim metil + Tebuconazole	0,8	7670,11 a
Kresoxim metil + Epoxiconazole	0,8	7631,15 a
Tetraconazole	0,5	7469,49 a
Ciproconazole + Azoxystrobin + Nimbus 0,5%	0,3	7344,30 a
Carbendazin	0,5	7234,56 a
Flutriafol + Tiofanato Metílico	0,6	7092,67 b
Tiofanato Metílico	0,6	7004,28 b
Ciproconazole + Azoxystrobin	0,3	6849,83 b
Ciproconazole + Azoxystrobin + Nimbus 0,5%	0,45	6824,59 b
Tebuconazole + Trifloxistrobin	0,4	6457,66 b
Flutriafol	0,5	6426,84 b
Propiconazole + Ciproconazole	0,3	6358,80 b
Tebuconazole	1,0	6324,50 b
Testemunha	-	6303,08 b

Médias seguidas pela mesma letra, na vertical, não diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knot. * Duas aplicações do fungicida, aos 49 e 79 (D.A.S), respectivamente.

CONCLUSÕES

Para Ferrugem comum (*Puccinia sorghi*) os melhores fungicidas foram Kresoxim metil + Tebuconazole 0,8 L.ha⁻¹, Kresoxim metil + Epoxiconazole 0,8 L.ha⁻¹, Tebuconazole + Trifloxistrobin 0,4 L.ha⁻¹, Azoxystrobin 0,3 L.ha⁻¹ + Nimbus 0,5%, Epoxiconazole + Piraclostrobin 0,75 L.ha⁻¹, Tebuconazole 1,0 L.ha⁻¹ e Ciproconazole + Azoxystrobin 0,3 L.ha⁻¹ + Nimbus 0,5% (duas aplicações).

Para Mancha Branca foram superiores os fungicidas foram Tetraconazole + Tiofanato Metílico 0,5 L.ha⁻¹, Flutriafol 0,5 L.ha⁻¹, Tetraconazole 0,5 L.ha⁻¹, Ciproconazole + Azoxystrobin 0,3 L.ha⁻¹ + Nimbus 0,5% (duas aplicações), Epoxiconazole + Piraclostrobin 0,5 L.ha⁻¹, Ciproconazole + Azoxystrobin 0,3 L.ha⁻¹ + Nimbus 0,5%, Kresoxim metil + Tebuconazole 0,8 L.ha⁻¹, Azoxystrobin 0,3 L.ha⁻¹ + Nimbus 0,5%, Ciproconazole + Azoxystrobin 0,3 L.ha⁻¹, Ciproconazole + Azoxystrobin 0,45 L.ha⁻¹ + Nimbus 0,5%, Tebuconazole + Trifloxistrobin 0,4 L.ha⁻¹, Tebuconazole 1,0 L.ha⁻¹, Tiofanato Metílico 0,6 L.ha⁻¹, Epoxiconazole + Piraclostrobin 0,75 L.ha⁻¹ e Kresoxim metil + Epoxiconazole 0,8 L.ha⁻¹.

Para Mancha de Estenocarpela (*Stenocarpella macrospora*), destacaram-se os fungicidas Carbendazin 0,5 L.ha⁻¹, Tetraconazole + Tiofanato Metílico 0,5 L.ha⁻¹, Ciproconazole + Azoxystrobin 0,3 L.ha⁻¹ + Nimbus 0,5% (duas aplicações), Kresoxim metil + Epoxiconazole 0,8

L.ha⁻¹, Tetraconazole 0,5 L.ha⁻¹, Tebuconazole + Trifloxistrobin 0,4 L.ha⁻¹, Azoxystrobin 0,3 L.ha⁻¹ + Nimbus 0,5% e Epoxiconazole + Piraclostrobin 0,75 L.ha⁻¹.

Os fungicidas Ciproconazole + Azoxystrobin 0,45 L.ha⁻¹ + Nimbus 0,5%, Kresoxim metil + Epoxiconazole 0,8 L.ha⁻¹, Tebuconazole + Trifloxistrobin 0,4 L.ha⁻¹, Azoxystrobin 0,3 L.ha⁻¹ + Nimbus 0,5%, Tebuconazole 1,0 L.ha⁻¹, Tetraconazole 0,5 L.ha⁻¹, Kresoxim metil + Tebuconazole 0,8 L.ha⁻¹, Ciproconazole + Azoxystrobin 0,3 L.ha⁻¹ + Nimbus 0,5% (duas aplicações), Ciproconazole + Azoxystrobin 0,3 L.ha⁻¹ + Nimbus 0,5% e Tetraconazole + Tiofanato Metílico 0,5 L.ha⁻¹, apresentaram maior porcentagem de área verde.

Para produtividade, destacaram-se Ciproconazole + Azoxystrobin 0,3 L.ha⁻¹ + Nimbus 0,5% (duas aplicações), Azoxystrobin 0,2 L.ha⁻¹, Epoxiconazole + Piraclostrobin 0,75 L.ha⁻¹, Epoxiconazole + Piraclostrobin 0,5 L.ha⁻¹, Tetraconazole + Tiofanato Metílico 0,5 L.ha⁻¹, Azoxystrobin 0,3 L.ha⁻¹ + Nimbus 0,5%, Tebuconazole 0,5 L.ha⁻¹, Kresoxim metil + Tebuconazole 0,8 L.ha⁻¹, Kresoxim metil + Epoxiconazole 0,8 L.ha⁻¹, Tetraconazole 0,5 L.ha⁻¹, Ciproconazole + Azoxystrobin 0,3 L.ha⁻¹ + Nimbus 0,5% e Carbendazin 0,5 L.ha⁻¹.

O fungicida Ciproconazole + Azoxystrobin com adjuvante Nimbus 0,5% proporcionou melhor controle das doenças e área verde, como rendimento na produtividade.

ABSTRACT: The efficacy of various fungicides on maize crop was evaluated in an experiment conducted at Mandaguari Farm in the county of Indianópolis-MG. The experimental design was complete randomized blocks, corresponding of a hybrid (2B710) and twenty fungicides, belonging to the following groups and chemical mixtures: Benzimidazole, Strobilurine, Triazole, Triazole + Benzimidazole, Triazole + Strobilurine, Triazole + Triazole and a non-sprayed control, and each treatment with four replicates. The plot consisted of 6 rows 5 m long, and the two central rows (4 m). Were wad for the evaluations the fungicide application was done 49 days after sowing (DAS). For treatments with two applications, the second one was done 79 DAS. The evaluations were common rust (*Puccinia sorghi*), white spot, stenocarpella spot (*Stenocarpella macrospora*) and the effect on the green area, evaluated at 79 and 105 DAS. Based on the scale disease severity, and yield (Kg.ha⁻¹). The mean results were compared by the test F at 5% probability (Skott-Knott). Based on the data, the best fungicides for control of common rust, white spot, stenocarpella spot and for yield, were those with a mixture of Triazoles + Strobilurines.

KEYWORDS: *Zea mays*. Leaf diseases. Fungicides.

REFERÊNCIAS

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

APPELT, C. C. S. **Manejo da feosféria, ferrugem comum do milho e da cercosporiose pelo uso da resistência genética, fungicidas e épocas de aplicação**. 2002. 76p. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) – ICIAG, UFU, Uberlândia.

BALDWIN, B. C.; CLOUGH, J. M.; GODFREY, C. R. A.; GODWIN, J. R. & WIGGINS, T. E. 1996. The discovery and mode of action of ICIA 5504. In: Lyr, H.; Russel, P. E & Sisler, H. D. (Ed.). **Modern Fungicides and Antifungal compounds**. Intercert; Androver, p. 69-77.

BRANDÃO, A. M. **Manejo da cercosporiose (*Cercospora zea-maydis* Tehon & Daniels) e da ferrugem comum do milho (*Puccinia sorghi* SCHW) pelo uso da resistência genética, fungicidas e épocas de aplicação**. 2002.143p. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) – ICIAG, UFU, Uberlândia.

CARLIS, C. G. **Análise econômica do uso de fungicidas no controle da ferrugem comum, mancha branca, helmintosporiose e mancha de stenocarpella na cultura do milho**. 2005. 37f. Monografia – Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2005a.

COSTA, F. M. P. **Severidade de *Phaeosphaeria maydis* e rendimento de grãos de milho (*Zea mays* L.) em diferentes ambientes e doses de nitrogênio**. 2001. 99p. Dissertação (Mestrado) – ESALQ, Piracicaba.

DAVIDSE, L. C. 1982. **Benzimidazole compounds: selectivity and resistance**. In: Dekker, J. & Georgopoulos, S. G. (Ed.). **Fungicide Resistance in Crop Protection**. Center for Agricultural Publishing and Documentation, Wagenengen, p. 60-70.

DELEN, N.; TOSUN, N. Fungicidas: modo de ação e resistência. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, Passo Fundo, v.12, p. 27-90, 2004.

DUARTE, J. O. **Cultivo do milho: importância econômica**. Sete Lagoas: CNPMS - EMBRAPA Milho e Sorgo, 2002.

FANCELLI, L. A. **Influência do desfolhamento no desempenho de plantas e de sementes de milho (*Zea mays* L.)**. (Tese de Doutorado). Piracicaba. Universidade de São Paulo, 1988.

FANCELLI, A. L., DOURADO NETO, D. **Milho: estratégias de manejo para alta produtividade**. Piracicaba. ESALQ/USP. 2003. 208p.

FERNANDES, F. T.; OLIVEIRA, E. **Principais doenças na cultura do milho**. Sete Lagoas: Embrapa – CNPMS, 2000. 80 p. (Circular Técnica, 26).

FERREIRA, F. A. **Sistema SISVAR para análises estatísticas**: Universidade Federal de Lavras, 2000. Disponível em: <<http://www.dex.ufla.br/danielff/sisvarmanual.pdf>>. Acesso em: 23 de maio de 2006.

FISCHER, K. S.; PALMER, F. E. Tropical maize. In: GOLDSWORTHY, P. R.; FISHER, N. M. (ed.). **The physiology of tropical field crops**. Wiley. p. 231-248, 1984.

JULIATTI, F. C. **Avaliação de fungicidas preventivamente e curativamente no controle da ferrugem da soja em genótipos de soja**. 2005. 76f. Monografia – Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2005a.

JULIATTI, F. C.; BRANDÃO, A. M. Cercosporiose em milho (*Cercospora zea-maydis* Tehon & Daniels) afeta plantio em milho no cerrado brasileiro. Uberlândia, MG. ICIAG – UFU. **Boletim técnico informativo**, 2000.

JULIATTI, F. C.; APPELT, C. C. N. S.; BRITO, C. H.; GOMES, L. S.; BRANDÃO, A. M.; HAMAWAKI, O. T.; 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**, Uberlândia, v. 20, n. 3, p. 45-54, 2004.

JULIATTI, F. C.; BRANDÃO, A. M.; SANTOS, J. A. Fungicidas na parte aérea da cultura do milho: evolução de doenças fúngicas, perdas, resposta de híbridos e melhoria da qualidade da produção. LUZ, W. C. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, Passo Fundo, v. 15, 2007, p. 277-344.

LARSON, E. J. **Managin field corn infected with common rust. MSU CARES (Coordinated Acces to the Research and Extension System)**. Mississippi: Mississippi Agricultural and Floresty Experiment Station; Mississippi State University, 2001. Disponível em: <<http://www.msucares.com/pubs/tr22-9.htm>>. Acesso em: 22 mar. 2002.

PATAKY, J. K. Relationships between yield of sweet corn and northern leaf blight caused by *Exserohilum turcicum*. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 82, p. 370-375, 1992.

PINTO, N. F. J. A. de.; FERNANDES, F. T. & OLIVEIRA, E. de. 1997. **Milho**. In: VALE, F. X. R. do.; ZAMBOLIM, L. (ed.). Controle de doenças de Plantas, Viçosa. v. 2, p. 821-64.

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

REIS, E. M.; CASA, R. T.; BLUM, M. T. **Quantificação de danos causados por doenças em milho**. Disponível em: <<http://www.ufv.br/dfp/workshop/Resumos/MilhoDanosEpidemiologia.pdf>>. Acesso em: 20 de Maio de 2006.

SANDINI, I. E., FANCELLI, A. L. **Milho**: estratégias de manejo para a região sul. Guarapuava: Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária. 2000. 209 p.

SAWAZAKI, E., DUDIENAS, C., PATERNIANI, M. E. A. G. Z., GALVÃO, J. C. C., CASTRO, J. L.; PEREIRA, J. Reação de cultivares de milho à *Phaeosphaeria* no estado de São Paulo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF., v. 32, p. 585-589, 1997.

SILVA, S. A. **Estimativa de herança do caráter “stay-green” em genótipos de milho hexaplóides**. 1999. 56 f. Dissertação (Mestrado em Fitomelhoramento) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 1999.

SOUZA, P. P. **Evolução da cercosporiose e da mancha branca do milho e quantificação de perdas em diferentes genótipos, com controle químico**. 2005. 77p. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) – ICIAG, UFU, Uberlândia.

WEGULO, S. N.; RIVERA-C, J. M.; MARTINSON, C. A.; NUTTER JUNIOR, F. W.. Efficacy of treatments for control of common rust and northern leaf spot in hybrid corn seed production. **Plant Disease**, St. Paul, v. 82, n. 5, p. 547-554, 1998.