

Scientific Electronic Archives

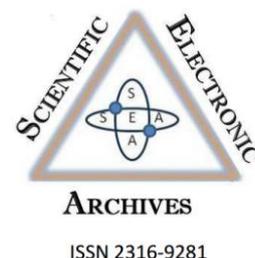
Issue ID: Sci. Elec. Arch. Vol. 10 (5)

October 2017

Article link

<http://www.seasinop.com.br/revista/index.php?journal=SEA&page=article&op=view&path%5B%5D=388&path%5B%5D=pdf>

Included in DOAJ, AGRIS, Latindex, Journal TOCs, CORE, Discoursio Open Science, Science Gate, GFAR, CIARDRING, Academic Journals Database and NTHRYS Technologies, Portal de Periódicos CAPES.



Fungicidas em milho segunda safra: controle de cercosporiose e helmintosporiose, produtividade, retorno econômico e qualidade de grãos

Fungicides in second harvest corn: cercosporiosis control and blotch, productivity, economic return and grain quality

P. Rezende, C. R. Silva, S. Ruffato, S. M. Bonaldo

Universidade Federal de Mato Grosso - Campus Sinop

Author for correspondence: sbonaldo@terra.com.br

Resumo: Os objetivos desse trabalho foram avaliar a eficiência de fungicidas no controle de Cercosporiose (*Cercospora zae-maydis*) e Helmintosporiose (*Exserohilum turcicum*), na produtividade, no retorno econômico e na qualidade de grãos da cultura de milho segunda safra; na Fazenda Bandeirantes em Feliz Natal/MT. Os tratamentos avaliados foram: pyraclostrobina+epoxiconazol (0,7 L ha⁻¹), trifloxistrobina+protiocanazole (0,3 L ha⁻¹), azoxistrobina+cyproconazole (0,3 L ha⁻¹), azoxystrobina (0,25 L ha⁻¹), trifloxistrobina+ciproconazol (0,2 L ha⁻¹) e testemunha. A aplicação dos produtos ocorreu quando o milho apresentava 55 dias, com pulverizador alto propelido. O delineamento experimental foi blocos ao acaso, com seis tratamentos e três repetições. A severidade de cada doença foi determinada visualmente, e calculada a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD). Também foi obtida a produção por ha, o retorno econômico (R\$ ha⁻¹) e a qualidade fisiológica dos grãos determinada por meio dos testes de germinação e envelhecimento acelerado dos grãos. Todos os tratamentos apresentaram diferença em relação à testemunha no controle de cercosporiose, e no controle da helmintosporiose os fungicidas trifloxistrobina+protiocanazole e trifloxistrobina+ciproconazol não foram eficientes no controle desta doença, enquanto que pyraclostrobina+epoxiconazol, azoxystrobina e azoxistrobina+cyproconazole apresentaram eficiência. Os tratamentos que apresentaram melhor produção foram os fungicidas do grupo dos triazóis+estrobilurinas, sendo que o fungicida pyraclostrobina+epoxiconazol apresentou uma maior viabilidade econômica. Não houve diferenças entre os tratamentos e nem dos tratamentos em relação à testemunha nos testes de germinação e envelhecimento acelerado, evidenciando que os grãos possuem boas características qualitativas.

Palavras-chave: Controle químico, severidade, *Exserohilum turcicum*, *Cercospora zae-maydis*, viabilidade econômica.

Abstract: The aim of this study was evaluate efficacy fungicides to control cercospora leaf spot (*Cercospora zae-maydis*) and helminthosporium leaf blight (*Exserohilum turcicum*), productivity, economic returns and quality of grain of corn culture of second crop in Farm Bandeirantes at Feliz Natal/MT. The treatments evaluated were: pyraclostrobina+epoxiconazol (0,7 L ha⁻¹), trifloxistrobina+protiocanazol (0,3L ha⁻¹), azoxistrobina+cyproconazol (0,3 L ha⁻¹), azoxystrobina (0,25 L ha⁻¹), trifloxistrobina+ciproconazol (0,2 L ha⁻¹) and control. The application of products occurred when corn was with 55 days, with a high propelled sprayer. The experimental design was a randomized block, with 6 treatments and 3 replications. The severity of each disease was visually determined through periodic analyses and ten plants were marked in each repetition, which were evaluated during the entire crop cycle. The data of severity obtained were used to calculate the area under disease progress curve (AUDPC). It was also obtained the production per ha, the economic return (R\$ ha⁻¹) and physiological quality of grain was evaluated by germination tests and accelerated aging of the grains. All treatments had significant difference compared to the control sample in controlling cercospora leaf spot about the control of helminthosporium leaf blight, the fungicides trifloxystrobin+prothioconazol and trifloxystrobin+cyproconazol were not efficient, and the fungicides pyraclostrobina+epoxiconazol, azoxystrobina, azoxistrobina+cyproconazol were efficient. The treatments that had major production are from the group of triazoles+strobilurine and the fungicide pyraclostrobin+epoxyconazol showed greater economic viability. Not were differences among fungicides, and neither of the treatments compared to control, in germination and accelerated aging tests, showing that the grains have good quality characteristics.

Keywords: Chemical control, severity, *Exserohilum turcicum*, *Cercospora zae-maydis*, economic viability.

Introdução

A origem do milho se dá há 7 mil anos na América Central. Provavelmente, nos planaltos do México. Os Incas, Maias e Astecas, não só se alimentavam dele, mas tinham também uma relação de cunho religioso.

Até o descobrimento da América, em 1492, os europeus desconheciam a existência do milho. Foi Cristóvão Colombo que o levou à Europa, em 1493, causando grande sensação entre os botânicos (Collins et al., 2006).

A importância econômica do milho é caracterizada pelas diversas formas de sua utilização, que vai desde a alimentação animal até a indústria de alta tecnologia. Na realidade, o uso do milho em grão como alimentação animal representa a maior parte do consumo desse cereal, isto é, cerca de 70% no mundo. Nos Estados Unidos, cerca de 50% é destinado a esse fim, enquanto que no Brasil varia de 60 a 80%, dependendo da fonte da estimativa e de ano para ano (Duarte et al., 2000).

Os maiores produtores mundiais de milho são os Estados Unidos, China e Brasil (Duarte et al., 2001). A cultura do milho, no Brasil, está sujeita à ocorrência de várias doenças, que, sob condições favoráveis, podem comprometer seriamente a qualidade e a produção de sementes e grãos. A incidência e a severidade dessas doenças têm aumentado muito, em decorrência, principalmente, de modificações no sistema de cultivo e na época de plantio do milho, bem como da expansão da área cultivada para a Região.

Em 13 anos de cultivo do milho no Mato Grosso observou-se incremento de área na ordem de 330%, de produtividade em 50% e em produção de 450%. Sendo o estado o maior produtor nacional de milho safrinha do Brasil (Bortolini et al., 2007).

Trabalhos de monitoramento de doenças realizados pela Embrapa Milho e Sorgo e pelo setor privado, têm demonstrado que a mancha branca (*Phaeosphaerium maydis*), a cercosporiose (*Cercospora zeaemaydis*), a ferrugem polissora (*Puccinia polysora*), a ferrugem tropical (*Physopella zeaemaydis*), a ferrugem comum (*Puccinia sorghi*), a helmintosporiose (*Exserohilum turcicum*) e os enfezamentos pálido e vermelho estão entre as principais doenças da cultura do milho no momento. A importância de cada uma dessas doenças é variável de ano para ano e de região para região, mas não é possível afirmar que alguma delas seja de maior importância em relação às demais (Casela et al., 2006).

Alguns trabalhos vêm mostrando a eficiência do uso de diversos fungicidas no controle de doenças foliares do milho, por exemplo, Donato & Bonaldo et al., (2013), no município de Sorriso que avaliaram a eficiência de diferentes fungicidas no controle da cercosporiose, helmintosporiose, ferrugens polissora e tropical da cultura do milho. No ano de 2009 foram utilizados os fungicidas:

tebuconazole, trifloxistrobina + tebuconazol e azoxistrobina + ciproconazol, e em 2010 os fungicidas: azoxistrobina + ciproconazol, piraclostrobina + epoxiconazol, trifloxistrobina + tebuconazol. Foi realizado somente uma aplicação dos fungicidas, quando as plantas apresentavam 80 cm de altura. Como conclusão do experimento os autores relataram que ambos os fungicidas mostraram-se eficientes no controle das doenças avaliadas, porém os fungicidas do grupo das estrobilurinas + triazol apresentaram uma maior eficiência. No ano de 2009 ocorreu uma grande severidade das doenças, sendo a aplicação de fungicida justificada economicamente, gerando um incremento de produtividade significativo o que não se repetiu em 2010 devido às condições climáticas desfavoráveis ao desenvolvimento dos fungos.

Sabendo da importância da cultura do milho de segunda safra para o estado de Mato Grosso, da incidência de doenças no milho que vem reduzido a produtividade e da dificuldade do produtor em saber quais são os fungicidas viáveis financeiramente, o presente trabalho objetivou: i) verificar o efeito dos fungicidas: pyraclostrobina + epoxiconazol (0,7 L ha⁻¹), trifloxistrobina + prothioconazole (0,3 L ha⁻¹), azoxistrobina + ciproconazole (0,3 L ha⁻¹), azoxystrobina (0,25 L ha⁻¹), trifloxistrobina + ciproconazol (0,2L ha⁻¹) no controle de Cercosporiose (*Cercospora zeaemaydis*) e Helmintosporiose (*Exserohilum turcicum*), em segunda safra no norte do Mato Grosso; (ii) avaliar a produtividade e o retorno econômico do uso dos fungicidas na cultura do milho segunda safra, no norte do Mato Grosso; (iii) determinar a qualidade dos grãos, através dos testes de germinação e envelhecimento acelerado.

Métodos

O presente trabalho foi realizado no ano de 2013 em área comercial localizada na Fazenda Bandeirantes, no município de Feliz Natal-MT. Anteriormente ao plantio de segunda safra do milho havia a cultura da soja. Para a dessecação da soja utilizou-se 2 L de glifosato+ 250 mL de 2,4-D+ 800 g de acefato.

As sementes de milho receberam um tratamento com 0,08 L ha⁻¹ de Much 600 imidacloprid 60%, 0,1 L ha⁻¹ de BoosterAgricem (enraizador) e 0,05 L ha⁻¹ Maxi cinco 100% zinco Agricem. O milho foi semeado no sistema de plantio direto, utilizando a cultivar Riber, híbrido RB 9110 PRO, que possui emprego de biotecnologia yeldgard. Com espaçamento entre linhas de 0,5 metros e semeadas 58.000 sementes por hectare.

O milho RB 9110 PRO é considerado um milho superprecoce, tem elevado teto produtivo, pois é um híbrido simples, e diferencial em sanidade foliar, de colmo e de raízes, alta estabilidade de produção, rapidez no florescimento e colheita e flexibilidade quanto à época de plantio.

Não foi realizada nenhuma adubação na base. Antes do plantio do milho realizou-se uma adubação de 100 kg do formulado 00-18-18, após 20 dias do plantio realizou-se outra adubação, sendo esta de 100 kg do formulado 25-00-25 e a última adubação ocorreu quando o milho estava com 30 dias, utilizando 100 kg de ureia (45%N). Sendo que as três adubações realizadas na cultura foram realizadas a lanço.

Para o controle de percevejo e lagartas utilizou-se 1 Kg ha⁻¹ acefato (dimethylacetylphosphoramidothioate).

No experimento utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, com seis

tratamentos e três repetições, totalizando 18 parcelas. Cada parcela teve uma área de 3 linhas por 5 metros de comprimento, como o espaçamento entre linhas é de 0,5 metros, cada parcela possuía área de 12,5m².

A aplicação dos fungicidas foi realizada no dia 11 de abril de 2013, quando o milho estava em estágio de pré-pendoamento (V12). Houve apenas uma pulverização, sendo a operação realizada por um autopropelido da marca Jacto modelo Uniport 2500, com bicos tipo cone e uma vazão de 50 litros por hectare e todos os fungicidas receberam adição de Assist® (óleo mineral). Os tratamentos utilizados no ensaio são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Tratamentos utilizados no controle de doenças foliares na cultura do milho segunda safra em 2013.

Tratamento	Produto Comercial	Princípio Ativo	Dose (L ha ⁻¹) [*]
T1	Envoy®	Pyraclostrobin+epoxiconazol	0,70
T2	Fox®	Trifloxistrobin+protiocanazole	0,30
T3	PrioriXtr®	Azoxistrobin+cyproconazole	0,30
T4	Priori	Azoxystrobin	0,25
T5	Sphere	Trifloxistrobin + ciproconazol	0,20
T6	Max Testemu nha	-	-

*Volume de calda de 50 L ha⁻¹; 0,6 L ha⁻¹ Assist ® (óleo mineral).

Antes da aplicação dos fungicidas e da delimitação dos tratamentos realizou-se duas avaliações de doença, em 20 plantas aleatórias, dando nota para essas plantas de 0 (ausência de sintomas ou poucas lesões apenas nas folhas inferiores) a 5 (100% das folhas com lesões; lesões severas em 75% das folhas inferiores). Após a aplicação dos fungicidas houve a delimitação dos tratamentos, sendo que cada tratamento possuía três repetições de 12,5m². Em cada repetição foram marcadas dez plantas, ao acaso, para a realização da avaliação da severidade das doenças em cada parcela.

A severidade das doenças foliares foi avaliada ao decorrer de 88 dias da cultura, sendo estas efetuadas através de análise visual das plantas, com o auxílio de lupa, e depois levadas ao laboratório caso necessário. Foram realizadas sete avaliações, sendo duas realizadas antes da aplicação do fungicida. Cada planta teve a atribuição de uma nota a cada avaliação, de acordo com a ocorrência da doença. A escala de avaliação variava de 1 a 5, na qual 1) era a ausência de sintomas ou presença de poucas lesões apenas nas folhas inferiores; 2) lesões esparsas na planta (terço inferior); até 25% das folhas com lesões, 3) até 50 % das folhas com lesões; Lesões severas nos 25% das folhas inferiores, 4) até 75% das folhas com lesões; lesões severas nos 50% das folhas inferiores e 5)

100% das folhas com lesões; lesões severas nos 75% das folhas inferiores (Embrapa 2010).

A colheita das espigas e a debulha foi realizada no dia 20 de junho de 2013 de forma manual.

Com os dados de severidade das doenças foi calculada a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) (Campbell & Madden et al., 1990) para estimar a evolução das doenças a qual foi submetida à análise de variância e ao teste de Scott-Knott a 5%.

As avaliações de produtividade foram realizadas ao final do ciclo da cultura mediante a colheita de 2,5 m², da linha central de cada parcela, sendo três parcelas para cada tratamento. A área colhida totalizou 7,5m².

Após a pesagem dos grãos realizou-se o teste de umidade no Laboratório de Pós-colheita da Universidade Federal de Mato Grosso, *Campus Sinop*. O teor de umidade foi determinado pelo método direto utilizando estufa com circulação forçada de ar, a 105°C por 24 h, conforme metodologia descrita nas Regras de Análise de Sementes (Brasil et al., 2009). O cálculo da produtividade foi realizado ajustando-se para a umidade de 14%. E por fim com a área e o peso da parcela calculou-se a produtividade de grãos em sc ha⁻¹.

Realizou-se análise do retorno econômico da aplicação dos diferentes fungicidas, por meio da seguinte equação:

$$R = ((P_{trat} - P_{test}) \times M) - C$$

Em que:

P_{trat} = produtividade de cada tratamento com fungicidas em sacas/ha.

P_{test} = produtividade da testemunha em sacas/ha.

M = preço da saca de milho.

C = custo do tratamento com fungicida

Foram realizados dois testes de qualidade fisiológica dos grãos, para a obtenção de parâmetros de comparação entre os fungicidas utilizados, o teste de germinação e o teste de envelhecimento acelerado. Para o teste de germinação foram utilizados rolos de papel germitest umedecido com água destilada na proporção 2,5 vezes o peso do papel seco, a temperatura de 30°C.

Os testes foram instalados com quatro repetições cada uma contendo 50 grãos em três folhas de papel germitest, sendo uma para cobrir os grãos, fazendo rolos tomando-se cuidado para que tivesse espaço para não faltar oxigênio para os grãos. Os quatro rolos foram colocados em um plástico polietileno transparente e levados a um

germinador. Esse procedimento foi realizado para cada tratamento. O germinador utilizado foi uma câmara vertical, tipo B.O.D., com controle de temperatura e circulação de ar. As contagens de sementes germinadas foram realizadas aos sete dias, após a semeadura, calculando a porcentagem final dos grãos germinados.

No teste de envelhecimento acelerado foram coletados 50 grãos em quatro repetições, e colocados em uma tela de alumínio fixada numa caixa de plástico (gerbox) com 50 mL de água destilada no fundo, sem a água entrar em contato com os grãos, e mantidas em uma câmara a 42°C por 3 dias. Após esse período, procedeu-se com o teste de germinação, conforme descrito acima.

Resultados e discussão

Com os dados de severidade de Cercosporiose (*C. zeaemaydis*), do experimento realizado, calculou-se a área abaixo da curva de progresso das doenças (AACPD), refletindo o comportamento dos fungicidas durante todo o experimento (Figura 1).

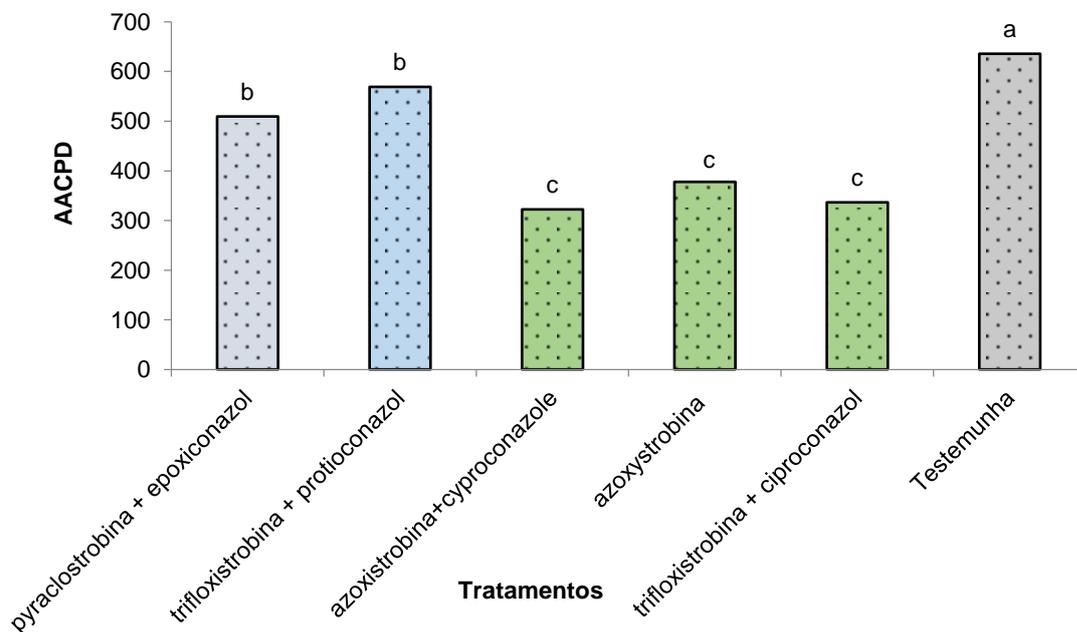


Figura 1. Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) cercosporiose (*Cercospora zeaemaydis*). Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem significativamente pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Observa-se que houve diferença entre os fungicidas no controle da cecosporiose (*C. zeaemaydis*), pois todos os fungicidas apresentaram diferença significativa em relação à testemunha (Figura 1). Os tratamentos PriorsXtra® (azoxistrobina + cyproconazole), Priors (azoxistrobina) e Sphere Max (trifloxistrobina + ciproconazol) proporcionaram melhor controle da

doença em relação aos outros tratamentos, sendo que entre eles não houve diferença significativa.

Os tratamentos Envoy® (pyraclostrobina + epoxiconazol) e Fox® (trifloxistrobina + prothioconazole) apresentaram o mesmo desempenho no controle da cecosporiose (*C. zeaemaydis*), sendo ambos inferiores a testemunha, houve controle da doença.

Assim, pode-se afirmar que o grupo dos triazóis + estrobilurina (pyraclostrobina + epoxiconazol, azoxistrobina + cyproconazole, trifloxistrobina + ciproconazol), da estrobilurina (azoxistrobina) e das estrobilurina + triazolinthine (trifloxistrobina + protioconazole) possuem eficiência no controle do fungo *C. zea-maydis*.

Nos resultados obtidos no trabalho de Pinto et al., (2004), os fungicidas propiconazole, difenoconazole, azoxystrobin e tebuconazole foram eficientes no controle da cercosporiose (*Cercospora zea-maydis*) do milho e todos os tratamentos garantiram a produção de grãos de milho, sendo que a maior diferença percentual foi de 38,9% em relação à testemunha. Estes autores concluíram que os fungicidas propiconazole, difenoconazole, azoxystrobin e tebuconazole foram eficientes no controle da cercosporiose do milho causada por *Cercospora zea-maydis* e que a aplicação destes produtos garante a produção de grãos.

Juliattiet et al., (2004) concluíram em seu trabalho que o melhor desempenho no controle de Cercosporiose é por meio do fungicida

azoxystrobina, seguido pelo propiconazole e difenoconazole e o fungicida mancozeb não apresentou resultados satisfatórios no controle da doença. Neste trabalho o fungicida azoxistrobina também apresentou resultados significativos no controle da doença.

Fantin et al., (2006) verificou maior redução da severidade da cercosporiose proporcionada pela mistura de fungicida dos grupos químicos triazóis e estrobilurinas, quando aplicados no estágio vegetativo de nove folhas e no florescimento, sendo que neste trabalho o grupo dos triazóis e estrobilurina também obtiveram os melhores resultados no controle da cercosporiose.

Houve diferença significativa entre os fungicidas no controle da Helmintosporiose (*H. maydis*) (Figura 2), sendo que para os fungicidas pyraclostrobina + epoxiconazol e trifloxistrobina + protioconazole não houve diferença significativa em relação a testemunha, o que demonstra a ineficiência desses produtos no controle de *H. maydis*.

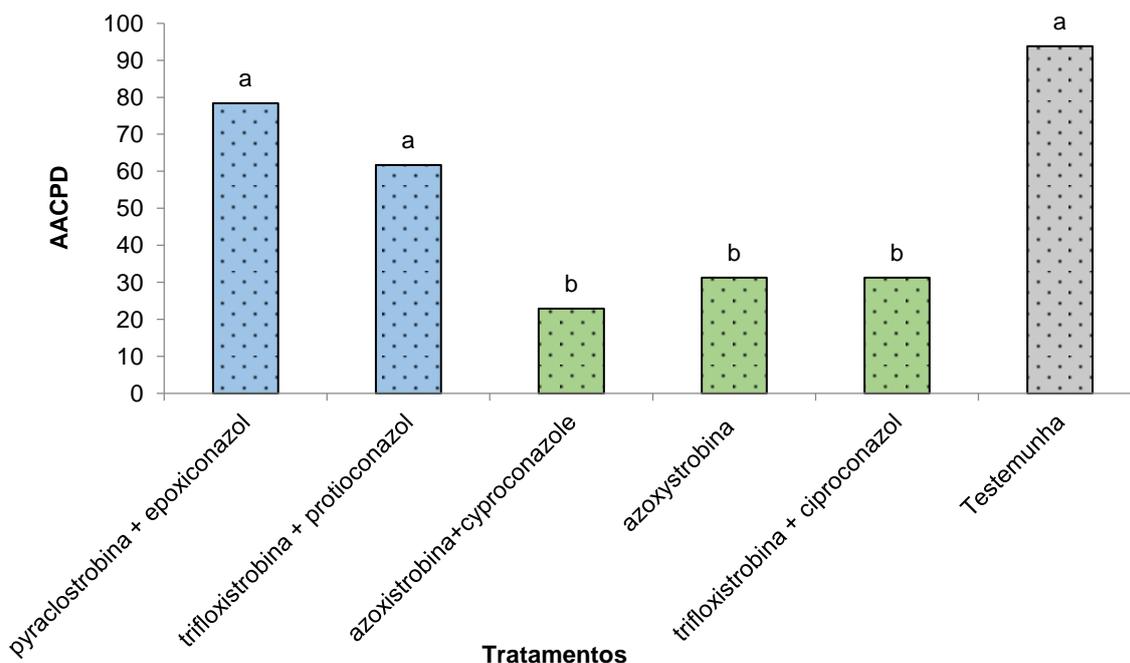


Figura 2. Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) Helminthosporiose (*Exserohilum turcicum*). Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem significativamente pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Os tratamentos com PioriXtra® (azoxistrobina + cyproconazole), Piori (azoxistrobina) e Sphere Max (trifloxistrobina + ciproconazol) não apresentaram diferença significativa entre eles, sendo que suas médias não diferem significativamente.

Mota (2008), avaliou os fungicidas Nativo (trifloxystrobin + tebuconazole), Opera® (pyraclostrobin + epoxiconazole), PioriXtra® (azoxystrobin + cyproconazole) e Folicur 200 CE (tebuconazole). Concluindo que os fungicidas do

grupo dos triazóis + estrobilurinas apresentaram maior eficiência no controle de helmintosporiose.

O híbrido RB9110PRO possui baixa resistência a doença cercosporiose (*C. zea-maydis*) e apresenta resistência a helmintosporiose (*Exserohilum turcicum*) (Figura 3), o que pode explicar a maior presença de cercosporiose em relação a helmintosporiose, uma vez que ambas necessitam de umidade relativa alta; e de temperaturas de 22 – 30°C e 18 – 27°C.

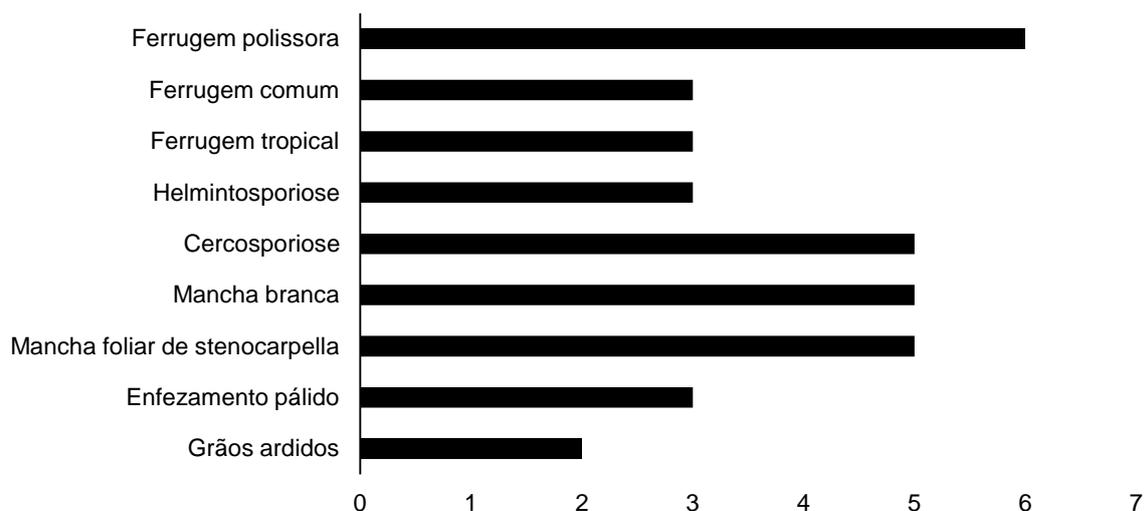


Figura 3. Índices de Reação do híbrido RB9110 PRO as diferentes doenças da cultura do milho, onde: 1) resistência muito alta; 2) resistência alta; 3) resistente; 4) média resistência; 5) baixa resistência; 6) susceptibilidade média; 7) susceptível.

Tabela 2. Produtividade média (sc ha⁻¹), em função da aplicação do fungicidas, na cultura do milho segunda safra no município de Feliz Natal-MT, Fazenda Bandeirantes, no ano de 2013.

Tratamentos	Produtividade (sc ha ⁻¹)
Pyraclostrobina + poxiconazole	116,81
Trifloxistrobina + protioconazole	109,62
Azoxistrobina+ciproconazole	149,63
Azoxistrobina	123,05
Trifloxistrobina + ciproconazole	137,37
Testemunha	109,88

Foram utilizados os parâmetros da umidade comercial: 14%.

Juliatti et al., (2004), avaliaram as doenças Feosféria (*Phaeosphaeria maydis*), Ferrugem comum (*Pucciniasorghii*) e cercosporiose (*Cercospora zeaemaydis*) em 10 híbridos (M2444, S3211, E1021, MAS53, N1052, N1053, N1073, R2333, TK1023, T1022), foram utilizados 5 fungicidas e 5 épocas de aplicação. Tendo como resultado que em relação aFeosféria os híbridos M244 e N1053 apresentaram alta severidade, na Ferrugem comum M2444 obteve a menor AACPD e na cercosporiose R2333 apresentou menor severidade a doença. Isto demonstra que cada híbrido apresenta uma maior ou menor resistência a determinada doença, afetando ou não a produtividade final da cultura.

O tratamento com azoxistrobina + ciproconazole apresentou a maior produtividade (149,63 sc ha⁻¹) seguido de trifloxistrobina + ciproconazol (137,37 sc ha⁻¹) e azoxistrobina (123,05 sc ha⁻¹) (Tabela 2). Porém, o tratamento

com trifloxistrobina + protioconazole (109,62 sc ha⁻¹) não obteve ganhos de produtividade em relação a testemunha (109,88 sc ha⁻¹).

Para o milho manifestar sua elevada capacidade de produção de biomassa, é necessário que a planta apresente adequada estrutura de interceptação da radiação disponível, que somente poderá ser obtida quando for evidenciado pelo menos 85-90 % de sua área foliar máxima (Fancelli et al., 2003).

As aplicações de fungicidas realizadas na fase de pendramento (fase adotada como referência para as aplicações de fungicidas) atuam preservando o potencial produtivo da cultura através da proteção contra as perdas causadas pelas doenças. É correto afirmar, então, que a aplicação de fungicidas não aumenta o potencial produtivo da cultura, mas evita perdas na produtividade devido ao ataque de doenças, através da proteção

conferida durante parte do período de enchimento dos grãos (Costa & Cota et al., 2009).

Assim, observa-se que a escolha do fungicida correto para o controle de determinada doença na cultura do milho e a aplicação no momento adequado contribui para não haver perda de produtividade. Enquanto plantas afetadas por doenças irão perder produtividade devido à área foliar lesionada por doenças que não irá captar radiação, produzindo menos fotoassimilados, e tendo como resultado um menor enchimento dos grãos e menor produtividade.

Donato & Bonaldo et al., (2013), em experimento realizado no ano de 2010 observaram maior produção em plantas pulverizadas com os

fungicidas PrioXtra® (azoxistrobina + ciproconazole), Opera® (piraclostrobina + epoxiconazole), Nativo (piraclostrobina + epoxiconazole) e Alto 100 (ciproconazole) em relação a testemunha. Mesmo o fungicida Alto 100 que apresentou menor produtividade, 83 sc ha⁻¹, proporcionou incremento de 1,5 sc ha⁻¹, e os que proporcionaram maior incremento de produtividade foram os fungicidas PrioXtra® e Opera®, ambos com produtividade de 84,54 sc ha⁻¹, resultando em 3,54 sc ha⁻¹ a mais que a testemunha.

O incremento de produtividade (IP), custo (C) e retorno econômico (RE) obtidos no experimento e seus respectivos tratamentos estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Incremento de produtividade (IP), receita (R), custo (C) e retorno econômico (RE) obtido na realização do experimento e seus respectivos tratamentos na cultura do milho segunda safra no município de Feliz Natal – MT, 2013.

Tratamento	IP (sc ha ⁻¹)	R (R\$ ha ⁻¹)	C (R\$ ha ⁻¹)	RE (R\$ ha ⁻¹)
Pyraclostrobina + epoxiconazole	6,82	91,41	78,32	13,09
Trifloxistrobina + protioconazole	0,00	0,00	126,03	-126,03
Azoxistrobina+ciproconazole	39,75	525,10	130,01	395,09
Azoxystrobina	13,17	173,10	107,15	65,95
Trifloxistrobina + ciproconazole	27,49	363,14	58,44	304,70
Testemunha	0,00	0,00	0,00	0,00

Preço do milho R\$ 13,21 média de venda do produtor no ano de 2013. Custo de produtos e equipamentos pagos pelo produtor (R\$/ha): T1 R\$59,64(Fonte: revenda); T2 R\$107,35(Fonte: revenda); T3 R\$111,33 (Fonte: revenda); T4 R\$88,47 (Fonte: revenda); T5 R\$39,76 (Fonte: revenda); assist R\$8,68 (Fonte: revenda); pulverizador R\$10,00 (Fonte:produtor).

Para a variável produtividade a maior produção ocorreu no fungicida PrioXtra® (azoxistrobina + ciproconazole). Houve um incremento de produtividade de 39,75sc ha⁻¹, gerando uma lucratividade com retorno econômico de 395,09 R\$ ha⁻¹.

O fungicida trifloxistrobina + protioconazole por não ter tido incremento de produtividade em relação a testemunha não proporcionou um retorno econômico, somando um custo a mais ao produtor.

No trabalho de Donato & Bonaldo et al., (2013), todos os fungicidas testados, azoxistrobina + ciproconazole, piraclostrobina + epoxiconazole e trifloxistrobina + tebuconazole, foram eficientes na pesquisa realizada no ano de 2009, no controle de cercosporiose e helmintosporiose, sendo que o tratamento com azoxistrobina + ciproconazole apresentou maior retorno econômico (R\$246,24 ha⁻¹). Fato esse que se repetiu nesse trabalho, porém com retorno econômico de 60% a mais que no trabalho de Donato & Bonaldo et al., (2013), sendo que um dos fatores que promoveu esta diferença foi a maior produtividade observada neste trabalho, uma vez que se utilizou um híbrido simples com maior teto produtivo se comparado a um híbrido duplo e também, maior valor da saca de milho no

momento da comercialização. No trabalho do Donato & Bonaldo et al., (2013) o preço da saca de milho comercializada foi de R\$11,00.

Outro trabalho que observou maior retorno econômico com a utilização de fungicida azoxystrobin + cyproconazole foi realizada por Mota et al., (2008), na qual houve um retorno de R\$153,72 ha⁻¹, na avaliação de doenças como cercosporiose, ferrugem comum e helmintosporiose.

Bonaldo et al., (2010), realizaram trabalho avaliando época de pulverização, V8 (oito folhas desenvolvidas) e pré-pendoamento, com fungicida azoxystrobin + ciproconazole (200 e 80 g L⁻¹ respectivamente) e verificaram que houve maior retorno econômico quando a aplicação foi realizada no pré-pendoamento, apresentando retorno de R\$ 150,45 ha⁻¹.

Os grãos colhidos apresentaram conservação qualitativa tendo uma excelente porcentagem de plântulas germinadas para todos os tratamentos (Figura 4). Esses grãos não sofreram nenhum dano mecânico de colheita e na debulha, uma vez que a colheita foi manual, contribuindo para elevada porcentagem de plântulas normais independente dos tratamentos utilizados.

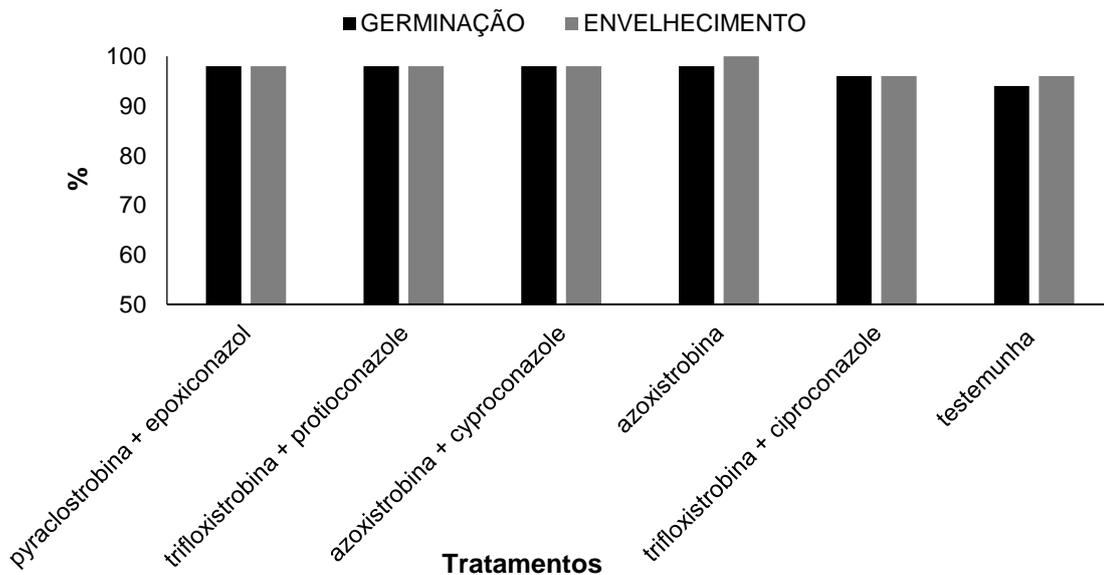


Figura 4. Valores médios do percentual de germinação inicial e após envelhecimento acelerado dos grãos de milho em função da aplicação foliar de fungicidas. Feliz Natal - MT, 2013.

No teste de germinação a testemunha apresentou um percentual de plântulas germinadas de 94%, sendo 2% abaixo do tratamento que apresentou o menor índice de germinação, o trifloxistrobina + ciproconazole, e 4% abaixo dos tratamentos pyraclostrobina + poxiconazole, trifloxistrobina + protioconazole, azoxistrobina + cyproconazole e azoxistrobina.

O fungicida azoxistrobina apresentou 100% de plântulas germinadas no teste de envelhecimento acelerado, o fungicida trifloxistrobina + ciproconazole e a testemunha apresentaram um percentual de 96% plântulas germinadas e os fungicidas

Pyraclostrobina + poxiconazole, trifloxistrobina + protioconazole e azoxistrobina+cyproconazole apresentaram 98% de plântulas germinadas, o mesmo percentual que obtiveram no teste de germinação.

Os resultados de ambos os testes foram positivos, e mostram que não houve influência do uso dos fungicidas nos grãos colhidos. Todos os tratamentos e a testemunha possuem grãos com boa característica qualitativa.

O teste de envelhecimento acelerado apresentou excelentes resultados, pois os valores foram semelhantes aos do teste de germinação, o que demonstra a qualidade desses grãos, mesmo quando submetidos a situações de estresse de calor e umidade. Assim, fica evidente que esses grãos podem ser armazenados por um período de tempo mais longo, sem acarretar perdas, e alteração de suas características qualitativas.

No caso da venda do milho para mercados especiais, como por exemplo, indústria de alimentos, poder-se-ia obter valores melhores que

os do mercado comum, contribuindo para uma possível elevação do retorno econômico. Como o preço mínimo pago por saca de milho na região norte de Mato Grosso normalmente não é atrativo, a procura por outros mercados, desde que tenham um produto de qualidade superior, passa a ser interessante.

Conclusões

Nas condições em que foi conduzido este experimento e com base nos resultados obtidos podemos concluir que: os fungicidas avaliados proporcionaram controle da Cercosporiose (*C. zeae-maydis*); porém os fungicidas pyraclostrobina + epoxiconazole e trifloxistrobina + protioconazole não foram eficientes no controle de helmintosporiose (*H. maydis*); a maior produtividade foi obtida na aplicação do fungicida azoxistrobina + cyproconazole ($149,63 \text{ sc ha}^{-1}$), seguida pelos fungicidas trifloxistrobina+ciproconazole ($137,37 \text{ sc ha}^{-1}$), azoxistrobina ($123,05 \text{ sc ha}^{-1}$) e pyraclostrobina + poxiconazole ($116,81 \text{ sc ha}^{-1}$) e o maior retorno econômico foi obtido na aplicação foliar de azoxistrobina + cyproconazole ($\text{R}\$395,09 \text{ ha}^{-1}$); não houve diferença entre os tratamentos nos testes de germinação e envelhecimento acelerado, evidenciando que os grãos possuem boa característica qualitativa e podem ser armazenados por um longo período de tempo sobre condições adequadas.

Referências

BONALDO, S.M.; PAULA, D.L.DE; CARRE-MISSIO, V. Avaliação de aplicação de fungicida em milho safrinha no município de Boa Esperança – Paraná. **Campo Digit@l**. v.5, n.1, p.1-7, 2010.

- BORTOLINI, C.G. **Sistemas produtivos de milho no estado do Mato Grosso**, 2007. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2007_1/MilhoMT/index.htm>. Acesso em: 10 de fev. de 2014.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes** / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: Mapa/ACS, 2009. P. 147-224.
- CAMPBELL, C.L.; MADDEN, L.V. Introduction to Plant Disease Epidemiology. New York. John Wiley & Sons. 1990.
- CASELA, C.R., FERREIRA, A. S.; PINTO, N. F. J. A. Doenças na cultura do milho. **Embrapa Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, Circular Técnica 83, p. 1-14, 2006.
- COLLINS, A.A origem do milho e a espiritualidade. **Recanto das Letras**, 2006. Disponível em: <<http://recantodasletras.uol.com.br/ensaios/295456>>. Acesso em: 11 de fev. de 2014.
- COSTA, R.V.; COTA, L.V. Controle químico de doenças na cultura do milho: aspectos a serem considerados na tomada de decisão sobre aplicação. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, Sete Lagoas, **Circular Técnica 125**, p.11, dez. 2009.
- DONATO, F.; BONALDO, S.M. Avaliação de diferentes fungicidas no controle de doenças foliares no milho na região norte de Mato Grosso. **Enciclopédia Biosfera**, v.9, p.375-384, 2013.
- DUARTE, J. de O. Effects of the biotechnology and intellectual property right law in the seed industry. 2001. Tese (Doutorado) - University of Nebraska, Lincoln.
- FANCELLI, A.L. **Fisiologia, nutrição e adubação do milho para alto rendimento**. Piracicaba, São Paulo. Departamento de Produção Vegetal. São Paulo: ESALQ/USP, 2003, 9p
- FANTIN, G.M. Tratar ou não? **Revista Cultivar – Grandes Culturas**. n.88, p.28-31. 2006.
- 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**, v. 20, n. 3, p. 45-54, 2004.
- MOTA, A.A.B. **Avaliação da eficiência de diferentes fungicidas para o controle de doenças foliares na cultura do milho**. 2008. 16f. TCC (Graduação em Agronomia) – Faculdade Integrado de Campo Mourão, 2008.
- PINTO, N.F.J.A.; ANGELIS, B.; HABE, M. H. Avaliação da eficiência de fungicidas no controle da cercosporiose (*Cercospora zea-maydis*) na cultura do milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.3, n.1, p.139-145, 2004.