



05

Doenças do Milho Safrinha

José Fernando Jurca Grigolli¹

Introdução

O plantio do milho safrinha nos primeiros meses do ano representa uma opção para o incremento na renda dos agricultores, mas ao mesmo tempo exige maior atenção quanto às técnicas de manejo de doenças. Em função das adversidades climáticas na época de plantio do milho safrinha, as plantas estão mais suscetíveis ao ataque de doenças.

O conhecimento da dinâmica das doenças no campo e a interferências dos fatores climáticos em seu desenvolvimento é de grande importância para um manejo fitopatológico adequado das plantas.

Este capítulo objetiva expor algumas doenças que podem ocorrer em plantios de milho safrinha, bem como apontar as condições que mais favorecem seu desenvolvimento e as respectivas estratégias de controle. As doenças de grande importância para o milho safrinha são Cercosporiose, Mancha Branca, Ferrugem Polisora, Ferrugem Tropical ou

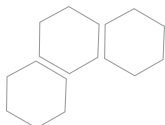
Ferrugem Branca, Helmintosporiose e Mancha de *Bipolaris maydis*.

Cercosporiose (*Cercospora zea-maydis*)

A cercosporiose também é conhecida como mancha de cercosporiose ou mancha cinzenta da folha do milho. Foi observada inicialmente no sudoeste de Goiás no ano de 2000, nos municípios de Rio Verde, Jataí, Montividiu e Santa Helena. Atualmente, a doença está presente em praticamente todos os campos de cultivo de milho, e é uma das doenças mais importantes da cultura. Em condições favoráveis e alta incidência, pode provocar perdas superiores a 80%.

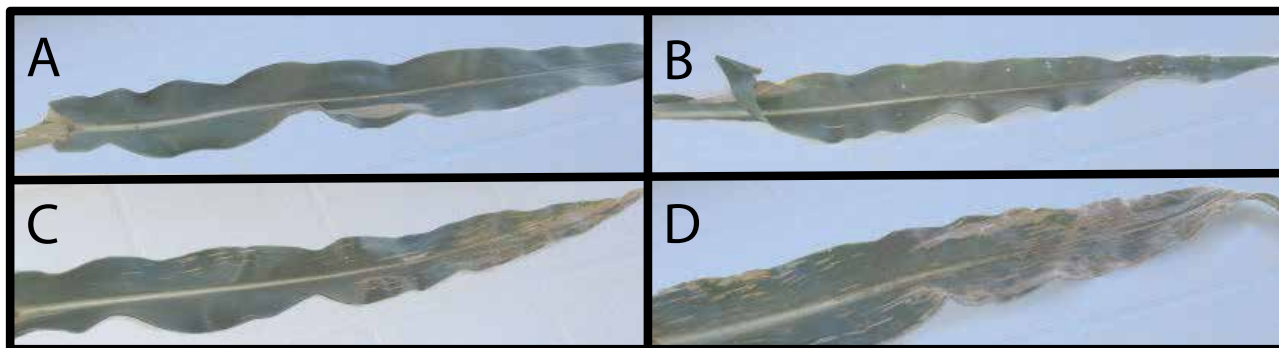
A disseminação da cercosporiose ocorre através de esporos e de restos de cultura levados pelo vento e por respingos de chuva. Assim, os restos de cultura são fonte de inóculo local e para outras áreas de plantio. A ocorrência de temperaturas entre 25 e 30 °C e umidade relativa do ar superior a 90% são consideradas condições ótimas para o desenvolvimento da doença.

¹ Eng. Agr. Dr. Pesquisador da Fundação MS - fernando@fundacaoms.org.br



O sintoma típico da cercosporiose se caracteriza por manchas de coloração cinza, predominantemente retangulares, com as lesões desenvolvendo-se paralelas às nervuras. Geralmente os sintomas são observados inicialmente nas folhas mais velhas das plantas. Com o desenvolvimento dos sinto-

mas da doença, as lesões podem coalescer, levando a uma queima extensiva da folha (Figura 1). Em situações de ataques mais severos, as plantas tornam-se mais predispostas às infecções por patógenos no colmo, resultando em maior incidência de acamamento das plantas.



A - Sem lesões de cercosporiose; B - Baixa severidade de cercosporiose; C e D - Alta severidade de cercosporiose.
Fotos: Fundação MS

Figura 1. Sintoma de cercosporiose em folha de milho.

As cloroses e necroses nas folhas estão associadas com a produção de uma toxina denominada cercosporina. Esta toxina antecede à expansão das lesões, promovendo a destruição das membranas celulares, e posterior morte das células. A ação da toxina na folha é facilmente notada ao se voltar a folha doente contra a luz, ficando visível um halo arredondado em torno da lesão.

O milho é uma planta extremamente sensível à perda de área foliar e, quando esta perda ocorre prematuramente, como a ocorrência de cercosporiose em plantas jovens, poderá resultar em consequências diretas para a produção. A redução da área foliar ativa levará à redução da produção dos fotossintatos, que seriam utilizados para enchimento de grãos, acarretando em uma redução drástica da produtividade.

Quando a destruição foliar é intensa, a planta procurará compensar esta perda de produção de carboidratos, recorrendo-se das reservas de açúcares do colmo, enfraquecendo-o e propiciando a colonização deste por outros fungos, como *Colletotrichum*, *Gibberella*, *Fusarium* ou

Stenocarpella, causadores de podridões do colmo do milho. Essa colonização irá causar apodrecimento do colmo e conseqüente tombamento prematuro da lavoura, trazendo prejuízos ainda mais severos.

Como medida de controle desta doença recomenda-se evitar a permanência de restos da cultura de milho em áreas em que a doença ocorreu com alta severidade, objetivando a redução da fonte de inóculo do patógeno na área; realizar a rotação com culturas não hospedeiras, como soja, sorgo, girassol e algodão; evitar o plantio sucessivo de milho na mesma área; plantar cultivares diferentes na área; realizar adubações de acordo com as recomendações técnicas, pois a relação nitrogênio/potássio é importante no estabelecimento da doença; e o uso de fungicidas, que auxiliam no controle desta doença.

Mancha Branca **(*Phaeosphaeria maydis*)**

A mancha branca, ou pinta branca, é uma doença de ampla distribuição pelo território brasileiro. Sua importância aumentou a partir de 1990

e atualmente é uma das principais doenças do milho. As perdas causadas por esta doença podem ser da ordem de 60% em ambientes favoráveis e com o plantio de híbridos suscetíveis.

O aumento da incidência e da severidade da doença é favorecido pela semeadura tardia, ausência de rotação de culturas, cultivo safrinha e presença de restos culturais. Além desses fatores, o sistema de plantio também contribui para o aumento da severidade, uma vez que o fungo *P. maydis* é necrotrófico, podendo permanecer em restos culturais de plantas infectadas, incrementando o potencial de inóculo em áreas de plantio direto.

Os sintomas da doença iniciam-se como pequenas áreas de coloração verde pálido ou cloróticas, as quais crescem, tornam-se esbranquiçadas ou com aspecto seco, e apresentam margens de cor marrom. Estas manchas apresentam forma arredondada, oblonga, alongada ou levemente irregular, medem 0,3 a 2 cm e são distribuídas sobre a superfície da folha (Figura 2). Geralmente os sintomas se iniciam nas folhas do baixeiro das plantas, progredindo rapidamente para as partes superiores, sendo mais severos após o pendramento do milho. Sob condições de ataque severo, os sintomas da doença podem ser observados também na palha da espiga. Geralmente os sintomas não ocorrem em plântulas de milho.



Foto: Fundação MS

Figura 2. Sintoma de mancha branca em folhas de milho.

O inóculo é oriundo de restos culturais e não há hospedeiros intermediários até o momento. A disseminação do patógeno ocorre pelo vento e por respingos de chuva. A mancha branca é favorecida por temperaturas noturnas amenas (15 a 20 °C), elevada umidade relativa do ar, e elevada precipitação pluviométrica. Os plantios tardios favorecem elevadas severidades da doença, devido à ocorrência dessas condições climáticas durante o florescimento da cultura, fase na qual as plantas são mais sensíveis ao ataque do patógeno, e os sintomas são mais severos.

Como estratégia de controle desta doença pode-se citar o uso de materiais resistentes, mas há uma escassez de materiais disponíveis no mercado; o plantio antecipado; e o controle químico.

Ferrugem Polisora (*Puccinia polysora*)

A ferrugem polisora é a mais agressiva e destrutiva das doenças do milho na região central do Brasil. Danos econômicos da ordem de até 65% já foram constatados experimentalmente. Nas regiões Centro-Oeste e Sudeste, esta ferrugem ocorre durante todo o ano agrícola, se destacando como problema fitossanitário em plantios a partir da segunda quinzena de novembro até janeiro.

As pústulas da ferrugem polisora são pequenas, de formato circular a elíptico. Os uredósporos e as pústulas têm coloração variável de amarelo a dourado; em fases mais avançadas surgem pústulas marrom escuras, devido à formação dos teliósporos. Quando a cultura está fortemente atacada, é comum os uredósporos ficarem aderidos ao corpo e à roupa das pessoas que caminham pela lavoura, conferindo cor dourada a estas partes. As pústulas podem ocorrer na face superior do limbo e da bainha foliar, nas brácteas das espigas e, em condições de alta severidade, no pendão (Figura 3). Em cultivares suscetíveis, é comum a ocorrência de morte prematura de plantas em virtude da destruição foliar.

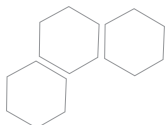


Foto: Marcelo G. Canteri. Retirado de ALVES, R.C.; DEL PONTE, E.M. Ferrugem-polisora. In. DEL PONTE, E.M. (Ed.) Fitopatologia. net - herbário virtual. Departamento de Fitossanidade. Agronomia, UFRGS. Disponível em: <<http://www6.ufrgs.br/agronomia/fitossan/fitopatologia/ficha.php?id=129>>. Acesso em: 29 out 2012.

Figura 3. Sintoma de ferrugem polisora em folhas de milho.

A ocorrência da doença é dependente da altitude, ocorrendo com maior intensidade em altitudes abaixo de 700 m, onde predominam temperaturas mais elevadas (25 a 35 °C). A ocorrência de períodos prolongados de elevada umidade relativa do ar também é um fator importante para o desenvolvimento da doença.

O método de controle mais eficiente e menos oneroso para o produtor é o uso de híbridos ou variedades com níveis satisfatórios de resistência ao patógeno. Evitar plantios nos meses de dezembro e janeiro nas regiões propícias para a ocorrência da doença é recomendado para amenizar os danos causados pelo fungo. A severidade da doença é maior em regiões com altitude inferior a 650 metros e, nessas condições, não recomenda-se o plantio de cultivares suscetíveis, principalmente na região central do Brasil. O controle químico é eficiente para controlar a doença. Todavia, o seu uso é justificado somente em campos cultivados com materiais que apresentem um alto valor econômico, como em campos de produção de sementes ou áreas experimentais.

Ferrugem Tropical ou Ferrugem Branca (*Physopella zeae*)

O fungo causador da ferrugem tropical foi constatado no Estado do Espírito Santo em 1976. No entanto, somente nos últimos anos a doença tornou-se de importância econômica, principalmente no Centro-Oeste e Sudeste do Brasil, onde encontrou condições favoráveis de desenvolvimento associadas ao frequente plantio de híbridos suscetíveis.

Os sintomas da ferrugem tropical ocorrem em ambas as faces da folha, na forma de pústulas dispostas em pequenos grupos, paralelos às nervuras. As pústulas têm formato arredondado ou oval, com comprimento entre 0,3 e 1,0 mm, de coloração amarelada a castanha, e são recobertas pela epiderme da folha, apresentando uma abertura na região central (Figura 4). Num estágio mais avançado, desenvolvem-se ao redor das pústulas halos circulares a oblongos, com bordos escuros, que correspondem à formação de télios subepidérmicos, distribuídos em grupos ao redor dos urédios. Em condições de alta incidência, comum nos últimos anos em algumas regiões, pode ocorrer coalescência de pústulas, com a consequente morte prematura das folhas.



Foto: Marcelo G. Canteri. Retirado de ALVES, R.C.; DEL PONTE, E.M. Ferrugem-tropical. In. DEL PONTE, E.M. (Ed.) Fitopatologia. net - herbário virtual. Departamento de Fitossanidade. Agronomia, UFRGS. Disponível em: <<http://www6.ufrgs.br/agronomia/fitossan/fitopatologia/ficha.php?id=35>>. Acesso em: 29 out 2012.

Figura 4. Sintoma de ferrugem tropical na folha (A) e na espiga (B) do milho.

O fungo é altamente destrutivo, podendo causar grandes danos econômicos quando a planta é afetada antes do florescimento. O desenvolvimento da doença é favorecido por ambiente úmido e quente. A presença de água livre na superfície da folha é um fator importante para ocorrer a germinação dos esporos. A temperatura e a luminosidade são também fatores importantes. A ferrugem tropical caracteriza-se por ocorrer em plantios tardios em regiões de baixa altitude. Por ser um patógeno de menor exigência em termos de umidade para o progresso da doença, a severidade da doença tende a ser maior em plantios de safrinha.

O uso de fungicidas em aplicação foliar após o aparecimento das primeiras pústulas pode ser uma prática eficiente em materiais de alto valor econômico ou estratégico, como em campos de produção de sementes. Apesar de essa doença constituir uma ameaça à cultura do milho, ainda é pouco estudada com relação à determinação de mecanismos de resistência, variabilidade do patógeno, obtenção de cultivares resistentes, possíveis hospedeiros alternativos, efeito de

práticas culturais na severidade da doença, e possibilidade de e possibilidade de controle químico.

Helmintosporiose (*Exserohilum turcicum*)

O patógeno causador desta doença está presente em todas as áreas cultivadas de milho do país. Se as condições forem favoráveis ao fungo (alta umidade e temperatura entre 18 e 27 °C) e se a cultivar utilizada não possuir nível de resistência satisfatório, o dano econômico pode ser bastante significativo. As maiores severidades desta doença ocorrem nos plantios de safrinha e, quando a doença se inicia antes do período do florescimento, as perdas podem chegar a 50%.

Os sintomas da doença são lesões necróticas, elípticas, variando de 2,5 a 15 cm de comprimento. O tecido necrosado das lesões varia de verde-cinza a marrom e, no interior das lesões, observa-se intensa esporulação do patógeno (Figura 5). Normalmente as lesões começam a aparecer nas folhas mais velhas da planta.

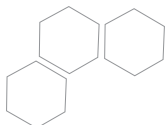


Foto: Fundação MS

Figura 5. Sintoma de helmintosporiose em folhas de milho.

O patógeno sobrevive na forma de micélio e conídios em restos de cultura. Pode haver a formação de estruturas de resistência (clamidósporos), que podem permanecer na área por vários anos e servir de fonte de inóculo nos plantios sucessivos. Os conídios são disseminados a longas distâncias através do vento. Infecções secundárias resultam da disseminação de conídios produzidos abundantemente em lesões foliares.

As condições ambientais favoráveis à ocorrência da doença são encontradas nos primeiros plantios, em agosto e setembro, e nos plantios após dezembro, considerados como plantios de safrinha. Nas regiões altas, as chamadas chapadas, estas condições podem ser observadas durante o ano todo.

O controle desta doença pode ser realizado com a rotação de culturas em áreas de plantio direto. Quanto ao controle químico, existem alguns produtos registrados para o controle da helmintosporiose em milho, mas este deve ser utilizado mediante a identificação correta da doença.

Mancha de *Bipolaris maydis*

Esta doença ocorre em todo o Brasil, mas em baixa e média severidade. Atualmente, em algumas áreas do Centro-Oeste e Nordeste, a doença tem ocorrido com elevada severidade em materiais suscetíveis.



O fungo *B. maydis* possui duas raças descritas, “0” e “T”. A raça “0”, predominante nas principais regiões produtoras, produz lesões alongadas, orientadas pelas nervuras com margens castanhas e com forma e tamanho variáveis (Figura 6). Embora as lesões sigam a orientação das nervuras, as bordas das lesões não são tão bem definidas como ocorre no caso da cercosporiose. As lesões causadas pela raça “T” são maiores, predominantemente elípticas e com coloração de marrom a castanho, podendo haver formação de um halo clorótico.



Foto: Retirado de ALVES, R.C.; DEL PONTE, E.M. Mancha-foliar-de-bipolaris maydis. In. DEL PONTE, E.M. (Ed.) Fitopatologia.net - herbário virtual. Departamento de Fitossanidade. Agronomia, UFRGS. Disponível em: <<http://www6.ufrgs.br/agronomia/fitossan/fitopatologia/ficha.php?id=133>>. Acesso em: 29 out 2012.

Figura 6. Sintoma de mancha de *Bipolaris maydis* em folhas de milho.

A sobrevivência do patógeno ocorre em restos culturais infectados e em grãos remanescentes na área após a colheita. Os conídios são transportados pelo vento e por respingos de chuva, e as condições ótimas para o desenvolvimento da doença consistem em temperaturas entre 22 e 30 °C e elevada umidade relativa. A ocorrência de longos períodos de seca e de dias com muito sol entre dias chuvosos é desfavorável à doença.

O plantio de cultivares resistentes e a rotação de culturas são as principais medidas recomendadas para o manejo dessa doença. Não há fungicidas registrados para o controle desta doença no Brasil.

Enfezamento

Na cultura do milho, existem dois enfezamentos, o enfezamento pálido e o enfezamento vermelho. As duas doenças são causadas por dois mollicutes, sendo o enfezamento pálido causado pelo espiroplasma *Spiroplasma kunkelii* e o enfezamento vermelho associado a um organismo do tipo micoplasma, atualmente chamado de fitoplasma (GRANADOS 1969; CHEN e GRANADOS 1970; DAVIS et al. 1972; CHEN e LIAO, 1975; WILLIAMSON e WHITCOMB, 1975).

Ambas as doenças são transmitidas por um inseto vetor, a cigarrinha do milho *Dalbulus maidis*. Essa transmissão é causada de forma persistente propagativa (VAULT, 1980). Esse tipo de relação entre patógeno e inseto vetor indica a caracterização de períodos bem definidos envolvendo esta associação, pois o vetor precisa ingerir o patógeno de uma planta infectada, o patógeno se desenvolve nos tecidos do vetor sem causar danos a este até atingir suas glândulas salivares, após isso o vetor deve se alimentar de cada planta por um determinado período de tempo para a transmissão da doença. É uma relação bastante complexa e que envolve o ciclo de vida do inseto, do patógeno e da planta.

A principal medida de controle dos enfezamen-

tos é o uso de materiais resistentes e o manejo adequado da cigarrinha do milho, evitando que esta se apresente em alta população e seu potencial de dano seja elevado.

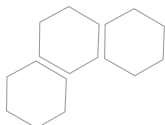
Enfezamento Pálido *Spiroplasma kunkelii*

Os sintomas típicos são a formação de estrias esbranquiçadas irregulares, nas folhas, a partir da base (Figura 7). O crescimento da planta pode ser drasticamente reduzido, tornando-a raquítica e improdutiva. Dependendo da idade em que a planta é infectada e do nível de resistência da cultivar, os sintomas podem variar. As plantas podem apresentar apenas amarelecimento generalizado ou apenas avermelhamento nas folhas apicais. Os grãos podem apresentar-se pequenos, manchados, frouxos na espiga, ou chochos, devido ao seu enchimento incompleto. As plantas doentes ficam enfraquecidas e secam rapidamente, de maneira precoce e atípica. O enfezamento pálido pode ser confundido com o enfezamento vermelho, devido à semelhança de alguns sintomas.



Fonte: OLIVEIRA et al. (2003).

Figura 7. Sintomas de enfezamento pálido em plantas de milho.



Enfezamento Vermelho

Os sintomas típicos dessa doença são o avermelhamento intenso e generalizado da planta, geralmente associado à proliferação de espigas, que pode ocorrer em uma ou em várias axilas foliares na planta. O avermelhamento inicia-se no ápice e nas margens das folhas, podendo atingir toda a área foliar. Segue-se ao avermelhamento a seca das folhas (Figura 8). Algumas cultivares perfilham na base ou nas axilas foliares. Em geral, as plantas crescem aparentemente normais e os sintomas da doença manifestam-se apenas durante o estágio de enchimento de grãos. As plantas infectadas apresentam encurtamento de internódios, em geral, pouco perceptível ao exame visual. A doença prejudica o crescimento das espigas e dos grãos, que podem apresentar-se pequenos, manchados, frouxos na espiga ou chochos, devido ao seu enchimento incompleto. As plantas doentes morrem precocemente. Dependendo da cultivar, essas plantas secam rapidamente ou tombam. O enfezamento vermelho pode ser confundido com o enfezamento pálido, devido à semelhança de alguns sintomas.



Fonte: OLIVEIRA et al. (2003).

Figura 8. Sintomas de enfezamento vermelho em plantas de milho.

Resultados de Pesquisa

Esta parte do capítulo é destinada aos principais resultados obtidos na Fundação MS durante a safrinha 2015. É importante ressaltar que os ensaios foram conduzidos em Estação Experimental credenciada junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Qualquer recomendação feita com base nos ensaios abaixo deve estar necessariamente atrelada a bula de cada produto, ao monitoramento da área e de acordo com as recomendações do responsável técnico pela área.

Controle químico de ferrugem polissora e de helmintosporiose com diferentes fungicidas.

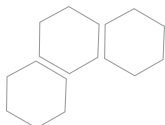
Com o objetivo de verificar a eficiência de controle de diversos fungicidas disponíveis no mercado para as doenças ferrugem polissora e helmintosporiose, foi conduzido um experimento na área experimental da Fundação MS, em Maracaju, MS, e em Amambai, MS, na safrinha de 2015. Os resultados obtidos no presente trabalho acerca de ferrugem polissora foram obtidos em Amambai, MS, e os resultados acerca de helmintosporiose foram obtidos em Maracaju, MS. Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados em esquema fatorial 12 (fungicidas) x 3 (épocas de aplicação), com cinco repetições

Tabela 1. Fungicidas, épocas de aplicação e dosagem utilizada no experimento em Amambai e Maracaju, MS. Safrinha 2015.

Fungicida (Fator A)	Época da Aplicação (Fator B)	Dosagem (mLp.c. ha ⁻¹)
Testemunha	V8 Pré-Pendoamento V8 e Pré-Pendoamento	---
Abacus HC + Assist	V8 Pré-Pendoamento V8 e Pré-Pendoamento	350 + 500
Opera + Assist	V8 Pré-Pendoamento V8 e Pré-Pendoamento	750 + 500
Nativo + Aureo	V8 Pré-Pendoamento V8 e Pré-Pendoamento	750 + 0,25%
Fox + Aureo	V8 Pré-Pendoamento V8 e Pré-Pendoamento	400 + 0,25%
Priori Xtra + Nimbus	V8 Pré-Pendoamento V8 e Pré-Pendoamento	300 + 600
Tilt + Priori Xtra + Nimbus	V8 Pré-Pendoamento V8 e Pré-Pendoamento	400 + 300 + 600
Azimut + Nimbus	V8 Pré-Pendoamento V8 e Pré-Pendoamento	500 + 600
Approach Prima + Nimbus	V8 Pré-Pendoamento V8 e Pré-Pendoamento	300 + 600
Approach Prima + Nimbus	V8 Pré-Pendoamento V8 e Pré-Pendoamento	400 + 600
Carbendazim + Tebuconazole + Nimbus	V8 Pré-Pendoamento V8 e Pré-Pendoamento	1000 + 500 + 600
Cercobin + Tebuconazole + Nimbus	V8 Pré-Pendoamento V8 e Pré-Pendoamento	1000 + 500 + 600

Cada parcela foi constituída de sete linhas com 10 metros de comprimento, espaçadas de 0,50 m entre si. Como área útil da parcela, foram consideradas as três linhas centrais, descon-

tando-se dois metros de linha em cada extremidade. O plantio foi realizado com o híbrido DKB 177 Pro, no dia 07 de fevereiro de 2015 em Amambai, MS e no dia 11 de fevereiro de



2015 em Maracaju, MS. A adubação foi realizada com 420 kg ha⁻¹ de 10-15-15 (N-P-K) na base e 166 kg ha⁻¹ de uréia em cobertura (plantas em V2/V3).

Os tratamentos foram aplicados através de um pulverizador de pressão constante a base de CO₂, com uma barra com seis bicos espaçados de 0,5 m entre cada bico. Foram utilizados bicos tipo leque duplo TJ 06 11002 e volume de calda de 160 L ha⁻¹.

Foi realizada uma avaliação de severidade com as plantas em “Stay Green” (121 DAE), e foram avaliadas duas folhas de cada planta em três plantas por parcela. As folhas avaliadas foram aquelas imediatamente acima e imediatamente abaixo da espiga. A média de cada parcela foi baseada na média de todas as folhas avaliadas na parcela em cada avaliação. As doenças avaliadas foram ferrugem polísora (*Puccinia polysora*) no experimento instalado em Amambai, MS e helmintosporiose (*Helminthosporium maydis*) no experimento instalado em Maracaju, MS. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$).

Os resultados obtidos no presente trabalho indicaram que no geral, duas aplicações resultaram em menor severidade de ferrugem polísora em relação à uma aplicação (independente do momento desta aplicação única). Além disso, os fungicidas Abacus HC, Nativo, Fox e Tilt + Priori Xtra apresentaram os menores valores de severidade (Tabela 2).

Quanto ao desempenho dos fungicidas, verificou-se que para ferrugem polísora, os fungicidas Abacus HC e Cercobin + Tebuconazole apresentaram as menores severidades quando aplicados em V8 e com duas aplicações. Os fungicidas Opera, Nativo, Fox, Priori Xtra, Azimut e Carbendazim + Tebuconazole apresentaram os menores

valores de severidade de doença quando foram realizadas duas aplicações, e os fungicidas Tilt + Priori Xtra e Aproach Prima nas duas dosagens utilizadas não apresentaram diferenças entre os momentos de aplicação para o controle de ferrugem polísora (Tabela 2).

Considerando a aplicação apenas no V8, os fungicidas que apresentaram as menores quantidades de doença nas plantas de milho foram Abacus HC, Fox, Tilt + Priori Xtra e Aproach Prima na dosagem de 400 mL ha⁻¹. O segundo grupo foi formado por Nativo, Priori Xtra, Azimut, Carbendazim + Tebuconazole e Cercobin + Tebuconazole, enquanto os fungicidas Opera e Aproach Prima na dosagem de 300 mL ha⁻¹ formaram o terceiro grupo e a Testemunha formou o quarto grupo com o maior valor de severidade de ferrugem polísora (menor controle) (Tabela 2).

Analisando-se a severidade de ferrugem polísora na aplicação apenas no pré-plantio, os fungicidas mais eficientes foram Abacus HC, Nativo, Fox, Tilt + Priori Xtra e Aproach Prima na dosagem de 400 mL ha⁻¹ (mais eficientes), seguido pelos fungicidas Priori Xtra, Azimut, Aproach Prima na dosagem de 300 mL ha⁻¹, Carbendazim + Tebuconazole e Cercobin + Tebuconazole (eficiência intermediária) e pelo fungicida Opera (menor eficiência de controle) (Tabela 2).

Os resultados obtidos para o cenário com duas aplicações de fungicidas, verificou-se que os fungicidas Abacus HC, Nativo, Fox, Priori Xtra e Tilt + Priori Xtra apresentaram os menores valores de severidade (maior eficiência), enquanto os fungicidas Opera, Azimut, Aproach Prima nas duas dosagens utilizadas, Carbendazim + Tebuconazole e Cercobin + Tebuconazole apresentaram os maiores valores de severidade (menor eficiência) no cenário avaliado (Tabela 2).

Tabela 2. Severidade (%) de ferrugem polissora (*Puccinia polysora*) em plantas de milho tratadas com diferentes fungicidas em diferentes épocas de aplicação. Amambai, MS, safrinha 2015.

Fungicida	Época de Aplicação			Média
	V8	Pré-Pendoamento	V8 => Pré-Pendoamento	
Testemunha	46 aA	51 aA	47 aA	48 a
Abacus HC (350)	7 dB	12 dA	5 cB	8 c
Opera (750)	20 bA	24 bA	11 bB	18 b
Nativo (750)	11 cA	10 dA	5 cB	9 c
Fox (400)	8 dA	8 dA	3 cB	6 c
Priori Xtra (300)	12 cA	14 cA	5 cB	10 b
Tilt + Priori Xtra (400+300)	9 dA	10 dA	3 cA	7 c
Azimut (500)	14 cA	17 cA	8 bB	13 b
Approach Prima (300)	16 bA	18 cA	14 bA	16 b
Approach Prima (400)	10 dA	12 dA	9 bA	10 b
Carbend. + Tebuco. (1000+500) ¹	14 cA	16 cA	10 bB	13 b
Cercobin + Tebuco. (1000+500) ²	11 cB	15 cA	8 bB	11 b
Média	15 A	17 A	11 B	
Teste F (Fungicida) = 18,41**				
Teste F (Época de Aplicação) = 6,43*				
Teste F (Fungicida*Época de Aplicação) = 10,00**				
Coeficiente de Variação (%) = 21,07%				

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$). *significativo a 5% de probabilidade; ** significativo a 1% de probabilidade; ¹Carbendazim + Tebuconazole; ²Cercobin + Tebuconazole.

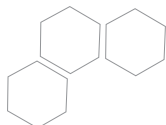
Com relação à helmintosporiose, os resultados obtidos indicaram que os fungicidas não apresentaram diferenças significativas entre as épocas de aplicação, o que indica que para esta doença, o momento de aplicação tem um papel secundário na eficiência de controle dos fungicidas. Além disso, verificou-se que no geral, os fungicidas Abacus HC, Nativo, Fox, Tilt + Priori Xtra, Azimut, Approach Prima (400 mL ha⁻¹), Carbendazim + Tebuconazole e Cercobin + Tebuconazole apresentaram os menores valores de severidade, enquanto os fungicidas Opera, Priori Xtra e Approach Prima (300 mL ha⁻¹) apresentaram valores intermediários e a Testemunha apresentou o maior valor (Tabela 3).

Os resultados obtidos com os fungicidas aplicados apenas no V8 indicaram que Abacus HC, Nativo, Fox e Azimut apresentaram os menores valores de severidade (maior eficiência), enquanto os fungicidas Tilt + Priori Xtra, Approach Prima (400 mL ha⁻¹) e Cercobin + Tebuconazole

apresentaram valores intermediários de severidade de helmintosporiose (eficiência intermediária) e os fungicidas Opera, Priori Xtra, Approach Prima (300 mL ha⁻¹) e Carbendazim + Tebuconazole apresentaram os maiores valores de severidade (menor eficiência) (Tabela 3).

Em relação às aplicações realizadas somente no pré-pendoamento das plantas de milho, verificou-se que os fungicidas Abacus HC, Nativo, Fox, Tilt + Priori Xtra, Azimut, Approach Prima (400 mL ha⁻¹) e Cercobin + Tebuconazole apresentaram os menores valores de severidade (maior eficiência), enquanto os outros fungicidas apresentaram valores intermediários de severidade e a Testemunha apresentou o maior valor de severidade de helmintosporiose em plantas de milho (Tabela 3).

Quanto ao posicionamento dos fungicidas avaliados no cenário com duas aplicações, verificou-se que os fungicidas Abacus



HC, Nativo, Fox, Tilt + Priori Xtra, Azimut, Aproach Prima (400 mL ha⁻¹), Carbendazim + Tebuconazole e Cercobin + Tebuconazole apresentaram os menores valores de severidade (maior eficiência), enquanto os outros

fungicidas apresentaram valores intermediários de severidade e a Testemunha apresentou o maior valor de severidade de helmintosporiose em plantas de milho (Tabela 3).

Tabela 3. Severidade (%) de helmintosporiose (*Helminthosporium maydis*) em plantas de milho tratadas com diferentes fungicidas em diferentes épocas de aplicação. Maracaju, MS, safrinha 2015.

Fungicida	Época de Aplicação			Média
	V8	Pré-Pendoamento	V8 => Pré-Pendoamento	
Testemunha	33 aA	35 aA	30 aA	33 a
Abacus HC (350)	7 dA	10 cA	8 cA	8 c
Opera (750)	25 bA	22 bA	20 bA	22 b
Nativo (750)	9 dA	8 cA	7 cA	8 c
Fox (400)	10 dA	12 cA	7 cA	10 c
Priori Xtra (300)	23 bA	21 bA	20 bA	21 b
Tilt + Priori Xtra (400+300)	15 cA	14 cA	12 cA	14 c
Azimut (500)	8 dA	10 cA	8 cA	9 c
Aproach Prima (300)	20 bA	21 bA	17 bA	19 b
Aproach Prima (400)	14 cA	13 cA	10 cA	12 c
Carbend. + Tebuco. (1000+500) ¹	19 bA	17 bA	12 cA	15 c
Cercobin + Tebuco. (1000+500) ²	13 cA	14 cA	10 cA	12 c
Média	16 A	16 A	13 A	
Teste F (Fungicida) = 8,24**				
Teste F (Época de Aplicação) = 4,08 ^{ns}				
Teste F (Fungicida*Época de Aplicação) = 7,22**				
Coeficiente de Variação (%) = 13,00%				

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$). ^{ns}não significativo *significativo a 5% de probabilidade; ** significativo a 1% de probabilidade; ¹Carbendazim + Tebuconazole; ²Cercobin + Tebuconazole.

Resposta de híbridos de milho à aplicação de fungicidas.

Muito se fala sobre a necessidade da aplicação de fungicidas nos materiais de milho cultivados na segunda safra em Mato Grosso do Sul. As informações obtidas até o momento indicam que alguns materiais apresentam respostas significativas no rendimento de grãos quando fazemos as aplicações de fungicidas. Entretanto, alguns materiais não apresentam tal resposta, e a aplicação de fungicida não retorna financeiramente o seu investimento, culminando com o aumento do custo de produção e redução da receita líquida.

Com o objetivo de avaliar o resposta de diferentes híbridos de milho sem e com a aplicação de fungicidas, foram montados três experimentos no Estado. Dois experimentos com 16 híbridos de milho, um em Maracaju, MS e outro em Naviraí, MS. O terceiro experimento foi conduzido em São Gabriel do Oeste, MS, com 10 híbridos de milho. Os híbridos utilizados e ciclo dos materiais podem ser observados na Tabela 4 e os dados do plantio, espaçamento e adubação utilizadas podem ser observados na Tabela 5. O fungicida utilizado foi Priori Xtra + Nimbus, na dosagem de 300 + 600 mL ha⁻¹ e as aplicações foram realizadas no V8 e no Pré-Pendoamento das plantas.

Tabela 4. Híbridos de milho utilizados em cada unidade experimental da Fundação MS. Safrinha 2015.

Híbrido	Ciclo	Unidade Experimental		
		Maracaju	Naviraí	São Gabriel do Oeste
AG8061 PRO2	Precoce	X	X	X
DKB 285 PRO	Precoce	X	X	X
RB9110 PRO	Precoce	X	X	X
DKB177 PRO	Precoce	X	X	X
Status VIP 3	Precoce	X	X	X
CD348 PW	Precoce	X	X	X
BG7061 H	Precoce	X	X	X
DKB350 PRO	Precoce	X	X	X
Defender VIP	Precoce	X	X	X
Formula TL	Precoce	X	X	X
Feroz VIP	Super Precoce	X	X	-
AS1660 PRO	Super Precoce	X	X	-
AG9040 YG	Super Precoce	X	X	-
AG9030 PRO2	Super Precoce	X	X	-
AG9010 PRO	Super Precoce	X	X	-
AS1590 PRO	Super Precoce	X	X	-

X Híbrido plantado; - Híbrido não plantado.

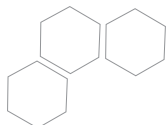
Tabela 5. Data de plantio, espaçamento entre linhas (cm) e adubação utilizados em cada unidade experimental da Fundação MS. Safrinha 2015.

Unidade Experimental	Data de Plantio	Espaçamento (cm)	Adubação (N-P-K)
Maracaju	11/02/2015	50	420 kg ha ⁻¹ 10-15-15
Naviraí	09/02/2015	50	415 kg ha ⁻¹ 15-15-15
São Gabriel do Oeste	16/02/2015	50	420 kg ha ⁻¹ 10-15-15

Os experimentos foram conduzidos em blocos casualizados, em esquema fatorial híbridos de milho x uso de fungicidas e cinco repetições. As parcelas foram constituídas de cinco linhas de 10 metros de comprimento. A avaliação de rendimento de grãos foi realizada com a colheita de três linhas centrais de cada parcela desconsiderando-se um metro de cada extremidade. Posteriormente, foi coletada uma

amostra por parcela de 500 g para análise de grãos avariados. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e a média dos tratamentos comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

No experimento realizado em Maracaju, MS, verificou-se que alguns materiais produziram estatisticamente mais quando utilizou-se fungi-



cidas. Os materiais que apresentaram respostas significativas ao uso de fungicidas foram DKB 285 Pro, RB 9110 Pro, CD 348 PW, DKB 350 Pro, Formula TL, Feroz VIP, AS 1660 Pro, AG 9040 YG, AG 9030 Pro2 e AS 1590 Pro. Os híbridos AG 8061 Pro2, DKB 177 Pro, Status Vip3, BG 7061 H, Defender Vip e AG 9010 Pro não apresentaram incremento significativo no rendimento de grãos quando se aplicou o fungicida (Tabela 6).

Quanto aos grãos avariados no município de Maracaju, MS, observou-se que os materiais de milho apresentaram diferenças significativas. Entretanto, o fungicida não influenciou de forma significativa a porcentagem de grãos avariados. Esta característica está mais ligada ao híbrido de milho do que ao uso de fungicidas no município de Maracaju, MS (Tabela 7).

Tabela 6. Rendimento de grãos (sc ha⁻¹) de plantas de milho sem e com aplicações de fungicida na unidade experimental de Maracaju, MS. Safrinha 2015.

Híbrido (Fator A)	Fungicida (Fator B)		Média
	Sem	Com	
AG8061 PRO2	145,8 bA	150,9 bA	148,3 a
DKB 285 PRO	76,7 fB	126,3 dA	101,5 d
RB9110 PRO	153,9 aB	161,9 aA	157,9 a
DKB177 PRO	149,4 bA	148,0 bA	148,7 a
STATUS VIP 3	158,4 aA	155,1 aA	156,8 a
CD348 PW	137,2 cB	150,6 bA	143,9 b
BG7061 H	119,8 dA	119,9 dA	119,8 c
DKB350 PRO	131,1 cA	137,2 cA	134,1 b
DEFENDER VIP	138,7 cA	140,4 cA	139,5 b
FORMULA TL	111,3 dB	119,1 dA	115,2 c
FEROZ VIP	141,0 bB	147,1 bA	144,1 b
AS1660 PRO	134,3 cB	141,6 cA	137,9 b
AG9040 YG	106,3 eB	123,9 dA	115,1 c
AG9030 PRO2	118,4 dB	137,3 cA	127,9 c
AG9010 PRO	132,4 cA	134,4 cA	133,4 b
AS1590 PRO	130,7 cB	138,5 cA	134,6 b
Média	133,4 A	136,2 B	
Teste F (Híbrido) = 6,67**			
Teste F (Fungicida) = 0,85 ^{ns}			
Teste F (Híbrido*Fungicida) = 3,83*			
CV(%) = 12,73%			

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. ^{ns} não significativo, * e ** significativo a 5% e 1% de probabilidade respectivamente.

Tabela 7. Grãos avariados (%) de plantas de milho sem e com aplicações de fungicida na unidade experimental de Maracaju, MS. Safrinha 2015.

Híbrido (Fator A)	Fungicida (Fator B)		Média
	Sem	Com	
AG8061 PRO2	6,9 aA	2,8 bA	4,9 b
DKB 285 PRO	5,2 aA	3,1 bA	4,1 b
RB9110 PRO	5,4 aA	4,5 bA	4,9 b
DKB177 PRO	3,4 bA	3,6 bA	3,5 b
STATUS VIP 3	7,9 aA	8,7 aA	8,3 a
CD348 PW	5,7 aA	9,1 aA	7,4 a
BG7061 H	7,3 aA	6,9 aA	7,1 a
DKB350 PRO	3,9 bA	2,7 bA	3,3 b
DEFENDER VIP	7,5 aA	5,1 bA	6,3 a
FORMULA TL	6,6 aA	9,1 aA	7,9 a
FEROZ VIP	3,2 bA	8,0 aA	5,6 b
AS1660 PRO	5,7 aA	2,9 bA	4,3 b
AG9040 YG	6,4 aA	4,3 bA	5,4 b
AG9030 PRO2	2,8 bA	4,1 bA	3,5 b
AG9010 PRO	2,3 bA	3,6 bA	3,0 b
AS1590 PRO	5,0 aA	3,8 bA	4,4 b
Média	5,4 A	5,1 A	
Teste F (Híbrido) = 3,65**			
Teste F (Fungicida) = 0,17 ^{ns}			
Teste F (Híbrido*Fungicida) = 1,82 ^{ns}			
CV(%) = 48,44			

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. ^{ns} não significativo, * e ** significativo a 5% e 1% de probabilidade respectivamente.

No município de Naviraí, os resultados obtidos foram diferentes dos obtidos em Maracaju. Verificou-se que todos os híbridos de milho, exceto Defender VIP e AG 9010 Pro, apresentaram incremento significativo no rendimento de grãos quando foi aplicado o fungicida (Tabela 8). O resultado de

grãos avariados não apresentou diferenças significativas, indicando também, que o fungicida desempenha um papel secundário na quantidade de grãos avariados, e que esta característica está mais ligada ao material do que ao uso de fungicidas (Tabela 9).

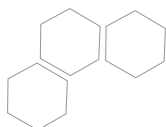


Tabela 8. Rendimento de grãos (sc ha⁻¹) de plantas de milho sem e com aplicações de fungicida na unidade experimental de Naviraí, MS. Safrinha 2015.

Híbrido (Fator A)	Fungicida (Fator B)		Média
	Sem	Com	
AG8061 PRO2	93,2 dB	110,9 cA	102,1 d
DKB 285 PRO	103,2 cB	139,8 aA	121,5 b
RB9110 PRO	117,1 bB	146,0 aA	131,6 a
DKB177 PRO	99,3 cB	117,9 bA	108,6 c
STATUS VIP 3	105,8 cB	121,3 bA	113,6 c
CD348 PW	86,8 eB	100,7 dA	93,8 d
BG7061 H	93,1 dB	110,7 bA	101,9 d
DKB350 PRO	90,7 dB	103,7 cA	97,2 d
DEFENDER VIP	96,4 dA	95,3 dA	95,8 d
FORMULA TL	123,3 bB	135,9 aA	129,6 a
FEROZ VIP	95,4 dB	116,4 bA	105,9 c
AS1660 PRO	115,9 bB	126,5 bA	121,2 b
AG9040 YG	88,4 eB	111,7 cA	100,1 d
AG9030 PRO2	138,2 aB	143,4 aA	140,8 a
AG9010 PRO	106,0 cA	106,7 cA	106,4 c
AS1590 PRO	105,2 cB	121,7 bA	113,5 c
Média	104,0 B	119,0 A	
Teste F (Híbrido) = 8,51**			
Teste F (Fungicida) = 39,14**			
Teste F (Híbrido*Fungicida) = 4,23*			
CV(%) = 12,17			

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. ^{ns} não significativo, * e ** significativo a 5% e 1% de probabilidade respectivamente.

Tabela 9. Grãos avariados (%) de plantas de milho sem e com aplicações de fungicida na unidade experimental de Naviraí, MS. Safrinha 2015.

Híbrido (Fator A)	Fungicida (Fator B)		Média
	Sem	Com	
AG8061 PRO2	2,7 b A	2,6 bA	2,6 b
DKB 285 PRO	2,6 bA	2,6 bA	2,6 b
RB9110 PRO	3,8 bA	3,6 bA	3,7 b
DKB177 PRO	2,5 bA	2,4 bA	2,4 b
STATUS VIP 3	2,2 bA	2,5 bA	2,4 b
CD348 PW	4,6 aA	4,2 aA	4,4 a
BG7061 H	6,8 aA	5,5 aA	6,2 a
DKB350 PRO	1,5 cA	1,7 cA	1,6 b
DEFENDER VIP	2,2 bA	2,9 bA	2,5 b
FORMULA TL	3,2 bA	2,9 bA	3,0 b
FEROZ VIP	3,1 bA	3,4 bA	3,2 b
AS1660 PRO	3,2 bA	2,8 bA	3,0 b
AG9040 YG	2,0 bA	3,0 bA	2,5 b
AG9030 PRO2	4,7 aA	4,1 aA	4,4 a
AG9010 PRO	6,1 aA	3,3 bA	4,7 a
AS1590 PRO	6,4 aA	4,9 aA	5,7 a
Média	3,6 A	3,3 A	
Teste F (Híbrido) = 4,68**			
Teste F (Fungicida) = 1,07 ^{ns}			
Teste F (Híbrido*Fungicida) = 2,60 ^{ns}			
CV(%) = 49,17			

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. ^{ns} não significativo, * e ** significativo a 5% e 1% de probabilidade respectivamente.

Em São Gabriel do Oeste, o resultado também diferiu dos demais ensaios. Os híbridos de milho RB 9110 Pro, DKB 177 Pro, DKB 350 Pro, Defender Vip e Formula TL apresentaram incrementos significativos na produtividade das plantas de milho quando foi utilizado o fungicida. Os híbridos AG 8061 Pro2, DKB 285 Pro, Status Vip 3, CD 348 PW e BG 7061 H

não apresentaram incremento significativo na produtividade das plantas (Tabela 10). Quanto aos dados de grãos avariados, não foram observadas diferenças significativas quanto ao uso de fungicidas, enfatizando que as diferenças estão mais relacionadas ao híbrido de milho do que ao uso de fungicidas (Tabela 11).

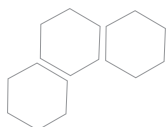


Tabela 10. Rendimento de grãos (sc ha⁻¹) de plantas de milho sem e com aplicações de fungicida na unidade experimental de São Gabriel do Oeste, MS. Safrinha 2015.

Híbrido (Fator A)	Fungicida (Fator B)		Média
	Sem	Com	
AG8061 PRO2	130,0 aA	124,1 bA	127,0 a
DKB 285 PRO	118,5 bA	115,5 cA	117,0 b
RB9110 PRO	129,5 aB	139,0 aA	134,2 a
DKB177 PRO	127,1 aB	135,0 aA	131,1 a
STATUS VIP 3	121,5 bA	121,3 bA	121,4 b
CD348 PW	126,1 aA	127,3 bA	126,7 a
BG7061 H	114,0 bA	118,4 cA	116,2 b
DKB350 PRO	106,2 cB	124,4 bA	115,3 b
DEFENDER VIP	110,9 cB	120,5 bA	115,7 b
FORMULA TL	101,9 cB	126,7 bA	114,3 b
Média	118,6 B	125,2 A	
Teste F (Híbrido) = 2,04 ^{ns}			
Teste F (Fungicida) = 4,19*			
Teste F (Híbrido*Fungicida) = 4,86*			
CV(%) = 11,90			

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. ^{ns} não significativo, * e ** significativo a 5% e 1% de probabilidade respectivamente.

Tabela 11. Grãos avariados (%) de plantas de milho sem e com aplicações de fungicida na unidade experimental de São Gabriel do Oeste, MS. Safrinha 2015.

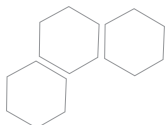
Híbrido (Fator A)	Fungicida (Fator B)		Média
	Sem	Com	
AG8061 PRO2	1,3 aA	1,4 aA	1,3 b
DKB 285 PRO	1,6 aA	2,7 aA	2,2 a
RB9110 PRO	1,3 aA	1,5 aA	1,4 b
DKB177 PRO	2,2 aA	0,8 aA	1,5 b
STATUS VIP 3	1,0 aA	1,1 aA	1,0 b
CD348 PW	2,6 aA	3,3 aA	3,0 a
BG7061 H	1,7 aA	3,9 aA	2,8 a
DKB350 PRO	1,3 aA	1,0 aA	1,1 b
DEFENDER VIP	1,1 aA	1,2 aA	1,1 b
FORMULA TL	1,2 aA	0,7 aA	1,0 b
Média	1,5 A	1,8 A	
Teste F (Híbrido) = 4,11**			
Teste F (Fungicida) = 0,93 ^{ns}			
Teste F (Híbrido*Fungicida) = 1,79 ^{ns}			
CV(%) = 62,25			

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. ^{ns} não significativo, * e ** significativo a 5% e 1% de probabilidade respectivamente.

De acordo com os resultados obtidos, verificou-se que a resposta de híbridos de fungicidas à aplicação de fungicidas varia de local para local, e que a decisão sobre o uso ou não do controle químico de doença deve ser pensada localmente. Além disso, ficou evidente que o uso de fungicidas desempenha um papel secundário na quantidade de grãos avariados, de forma que esta característica está mais relacionada ao híbrido de milho do que ao uso de fungicidas.

REFERÊNCIAS

- AGRIOS, G.N. **Plant Pathology**, 5^a ed., Amsterdam: Elsevier Academic Press, 2005. 952p.
- CASELA, C.R.; FERREIRA, A.D.; PINTO, N..F.J.A. Doenças na cultura do milho. In: CRUZ, J.C.; KARAM, D.; MONTEIRO, M.A.R.; MAGALHÃES, P.C. **A cultura do milho**, Sete Lagoas, Embrapa Milho e Sorgo, 2008. p.215-256.
- CASELA, C.R.; FERREIRA, A.S.; PINTO, N.F.J.A. **Doenças na cultura do milho**. Sete Lagoas: Embrapa, 2006. (Circular Técnica 83).
- CHEN, T.A.; GRANADOS, R.R. Plant pathogenic mycoplasma-like organism: maintenance in vitro and transmission to Zea mays L. **Science**, v.167, p.1633-1636, 1970.
- CHEN, T.A.; LIAO, C.H.. Corn stunt spiroplasma: isolation, cultivation, and proof of pathogenicity. **Science**, v.188, p.1015-1017, 1975.
- DAVIS, R.E. et al. Helicoidal filaments produced by a mycoplasma-like organism associated with corn stunt disease. **Science**, v.176, p.521-523, 1972.
- FERNANDES, F. T., OLIVEIRA, E. **Principais moléstias na cultura do milho**. Sete Lagoas: Embrapa-CNPMS, 1997. 80p.



GRANADOS, R.R. Electron microscopy of plants and insect vectors infected with the corn stunt disease agent. **Contributions of the Boyce Thompson Institute**, v.24, p.173-187, 1969.

OLIVEIRA, E.; FERNANDES, F.T.; SOUZA, I.R.P.; OLIVEIRA, C.M.; CRUZ, I. **Enfezamentos, viroses e insetos vetores em milho**: identificação e controle. Embrapa: Sete Lagoas, 10p. 2003. (Circular Técnica 26).

OLIVEIRA, E.; OLIVEIRA, C.M. **Doenças em milho: mollicutes, vírus e vetores**. Brasília: Editora UnB, 2004. 276p. Embrapa Informação Tecnológica.

PEREIRA, O.A.P. Doenças do milho. In. KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M. (Ed.) **Manual de Fitopatologia**, Volume 2, 3ª ed., São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. p.500-515.

RANE, M.S.; PAYAK, M.M.; RENFRO, B.L.A. *Phaeosphaeria* leaf spot of maize. **Indian Phytopathology Society Bulletin**, v.3, p.6-10, 1965.

REIS, E. M.; CASA, R. T.; BRESOLIN, A. C. R. **Manual de diagnose e controle de doenças do milho**. 2ª ed, v.2, Lages: Graphel,2004. p.20-47.

WILLIAMSON, D.L.; WHITCOMB, R.F. Plant mycoplasmas: a cultivable spiroplasma causes corn stunt disease. **Science**, v.188, p.1018-1020, 1975.