

**DESEMPENHO AGRÔNOMICO DE CINCO HÍBRIDOS DE MILHO SUBMETIDOS À APLICAÇÃO DE FUNGICIDA EM DIFERENTES ESTÁDIOS FENOLÓGICOS**Willian Bosquette Rosa<sup>1</sup>, José Barbosa Duarte Júnior<sup>2</sup>, Samara Brandão Queiroz<sup>3</sup>, Ivonei Perego<sup>4</sup> & Eloisa Mattei<sup>5</sup>1 - Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Agronomia UNIOESTE/Marechal Cândido Rondon-PR, [willian\\_agro@hotmail.com](mailto:willian_agro@hotmail.com)2 - Engenheiro Agrônomo, Professor Dr. UNIOESTE/Marechal Cândido Rondon-PR, [bduarte7@yahoo.com.br](mailto:bduarte7@yahoo.com.br)3 - Engenheira Agrônoma, Doutoranda em Agronomia UNIOESTE/Marechal Cândido Rondon-PR, [samarabrandaoqueiroz@gmail.com](mailto:samarabrandaoqueiroz@gmail.com)4 - Engenheiro Agrônomo, Mestrando em Agronomia UNIOESTE/Marechal Cândido Rondon-PR, [ivonei.agronomia@hotmail.com](mailto:ivonei.agronomia@hotmail.com)5 - Engenheira Agrônoma, Mestranda em Agronomia UNIOESTE/Marechal Cândido Rondon-PR, [eloisa-mattei@hotmail.com](mailto:eloisa-mattei@hotmail.com)**Palavras-chave:**produtividade  
viabilidade de grãos de pólen  
*Zea mays***RESUMO**

No Brasil são semeadas duas safras de milho por ano, fator que contribui para o aumento da incidência e severidade de doenças fúngicas, que refletem em significativas perdas do potencial produtivo da cultura. O objetivo desse trabalho foi avaliar a aplicação de fungicida em híbridos de milho em diferentes estádios fenológicos. O delineamento foi em blocos casualizados com quatro repetições, num esquema fatorial 5 x 2 x 3, sendo cinco híbridos (DG213, Formula TL, CD308, P30K64 e Formula VIP), com e sem azoxistrobina + ciproconazol e água em três estádios fenológicos ( $V_8$ ,  $V_T$  e  $R_1$ ). As doenças incidentes foram ferrugem polissora, mancha branca e cercosporiose. O uso do fungicida proporcionou maior sanidade às plantas e um aumento médio de 5, 11 e 14% no diâmetro de colmo, massa de mil grãos e massa de espigas, respectivamente. A aplicação em  $R_1$  não afetou a viabilidade de grãos de pólen. Os híbridos P30K64 e Formula VIP produziram 31 e 18% a mais, respectivamente. Nos híbridos Formula TL e CD308 o aumento médio na produtividade foi de 17%. Não houve interação para produtividade do DG213 um híbrido duplo precoce. Independente do híbrido, o fungicida em  $V_8$ ,  $V_T$  e  $R_1$  aumentou em média 18, 30 e 21% a produtividade, caracterizando o pendoamento como a melhor época de aplicação.

**Keywords:**productivity  
viability of pollen grains  
*Zea mays***AGRONOMIC PERFORMANCE OF FIVE HYBRID MAIZE VARIETIES SUBMITTED TO FUNGICIDE APPLICATION IN DIFFERENT PHENOLOGICAL STAGES****ABSTRACT**

In Brazil, maize crops are sown twice per year, which increases the incidence and the severity of fungal diseases, and reflects in significant losses in productivity potential. The objective of this work was to evaluate fungicide application in hybrid maize during different phenological stages. The experimental design was a randomized complete block design with four replicates in a factorial scheme 5 x 2 x 3, using five hybrids (DG213, Formula TL, CD308, P30K64 and Formula VIP), with or without azoxystrobin + ciproconazole and water in three phenological stages ( $V_8$ ,  $V_T$  and  $R_1$ ). Diseases assessed were southern rust, white spot and grey leaf spot. Fungicide application provided higher sanitation to the plants and an average increase of 5, 11 and 14% in stalk diameter, total mass of one thousand grains and spike mass, respectively. Pollen grains in  $R_1$  were not affected by fungicide application. Hybrids P30K64 and Formula VIP produced 31 and 18% more than the other hybrids, respectively. In Formula TL and CD308, the average increase in productivity was 17%. There was no interaction for DG213 productivity, an early double hybrid. Regardless of the hybrid, the fungicide in  $V_8$ ,  $V_T$  and  $R_1$  increased in average the productivity 18, 30 and 21%, respectively, characterizing tasseling as the best application time.

## INTRODUÇÃO

Alguns dos fatores que têm viabilizado a interação patógeno-ambiente-hospedeiro na cultura do milho, estão diretamente relacionados ao uso inconsequente de tecnologias, as alterações ocorridas nos sistemas produtivos e principalmente as ações antrópicas sem responsabilidade, que refletem no aumento da pressão de doenças e consequentemente no surgimento de raças resistentes de patógenos, tornando-se necessário exercer o uso do controle químico, que hoje se caracteriza como a principal medida de controle no manejo de doenças (DUDIENAS, 1997 & MANFROI et al. 2016).

O levantamento de informações técnico-científicas, permitem orientar profissionais e produtores sobre quais grupos de fungicidas, combinações e épocas de aplicação proporcionam maior eficácia no manejo de doenças. Cunha et al. (2010) e Donato & Bonaldo (2013) fundamentam que fungicidas dos grupos químicos dos triazóis e estrobilurinas são de grande eficiência no controle de doenças e o uso metucioso desses produtos, refletem positivamente na manutenção do rendimento de cultivares suscetíveis.

Determinando a produtividade de milho em função do controle de doenças no estágio fenológico de pré-pendoamento, Jardine & Laca-Buendía (2009) concluíram que a aplicação de tebuconazol + carbendazin conferiu maior redução na taxa de incidência e severidade de doenças, porém, a combinação de tebuconazol + azoxistrobina proporcionou maior produtividade; 12% em relação às demais combinações e 25% comparado com a testemunha.

Avaliando o desempenho agronômico do híbrido 30F53, com moderada suscetibilidade, Julatti et al. (2014) constataram interação quando aplicado epoxiconazol + piraclostrobina e azoxistrobina + ciproconazol, verificando que a massa de mil grãos foi 14% maior para ambas as combinações, mas que, no entanto, a maior produtividade foi obtida com a aplicação do azoxistrobina + ciproconazol.

Estudos realizados inclusive em países europeus e norte-americanos, também evidenciam a eficiência e a importância do uso de fungicida na cultura do milho. Blandinoa et al. (2012) em

Milano na Itália, observaram que a aplicação foliar de azoxistrobina + propiconazol em estádios vegetativos e pendoamento, promoveu aumento da eficiência fotossintética, redução da senescência foliar e maior produtividade. Bradley & Ames (2010) em Illinois, Estados Unidos, verificaram redução na incidência e severidade de *Cercospora zea-maydis*, quando submetido à aplicação de azoxistrobina + piraclostrobina.

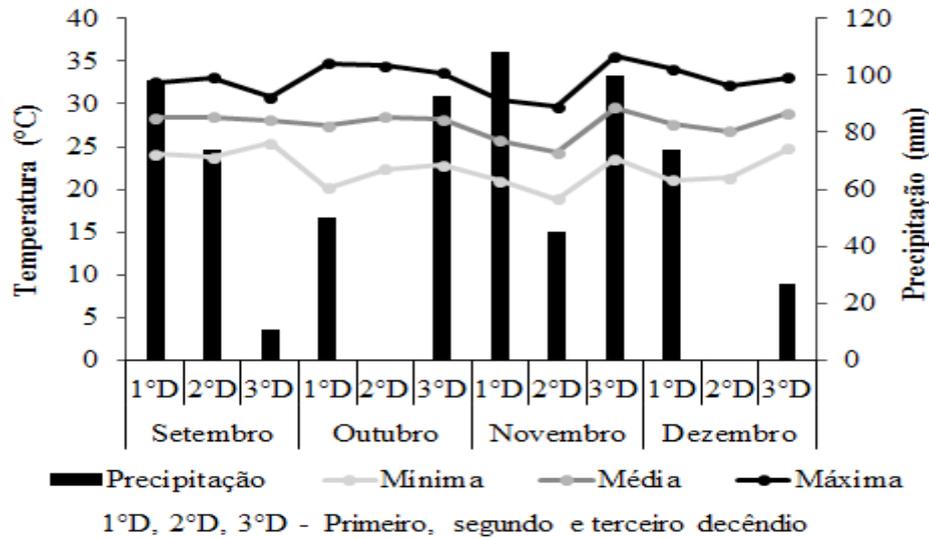
Alguns estudos, no entanto, não têm relatado efeitos significativos do uso de fungicida no milho. Avaliando a eficiência de piraclostrobina + epoxiconazol em dois híbridos de milho no Oeste do Paraná, Ecco et al. (2014) não observaram interação no desempenho agronômico. Vilela et al. (2012) também não constataram interação ao estudar o uso de fungicida em outros cultivares, mesmo sendo detectado redução da incidência de doenças foliares.

Essa diversidade de informações que partem do uso de fungicida, pode estar relacionada à inúmeros fatores que interagem entre si, podendo resultar numa maior ou menor incidência de patógenos, por exemplo, a época de semeadura, condições ambientais, população de plantas, culturas antecedentes e até mesmo a própria fisiologia e bioquímica do parasitismo na interação patógeno-ambiente-hospedeiro (COLOMBO et al., 2014).

A eficiência e viabilidade do uso de fungicida na cultura do milho, além dos fatores mencionados, dependem também das características genéticas intrínsecas de cada material e do estágio fenológico o qual é empregado o manejo. Nesse contexto, o objetivo desse trabalho foi avaliar o desempenho agronômico de cinco cultivares de milho, submetidos ou não a aplicação foliar de fungicida em diferentes estádios fenológicos.

## MATERIAL E MÉTODOS

A implantação do experimento foi em nível de campo em condições de sequeiro, na latitude de 54°01'01", longitude de 24°31'56", altitude de 400 metros e clima subtropical. O solo da área é classificado como Latossolo Vermelho Eutroférico de textura argilosa (EMBRAPA, 2013). Os dados meteorológicos foram coletados periodicamente e estão dispostos na figura 1.



**Figura 1.** Dados de precipitação e temperatura mínima, média e máxima por decêndio no decorrer do experimento entre os meses de setembro e dezembro de 2013.

O experimento foi conduzido num delineamento em blocos casualizados com quatro repetições em esquema fatorial  $5 \times 2 \times 3$ , sendo cinco híbridos de milho (DG213, Formula TL, CD308, P30K64 e Formula VIP), dois produtos (azoxistrobina + ciproconazol e água) e três estádios fenológicos ( $V_8$  - oitava folha completamente expandida,  $V_T$  - pendoamento e  $R_1$  - florescimento). Todas as respectivas combinações totalizaram 30 tratamentos, abrangendo uma área de 1.764 m<sup>2</sup>.

As parcelas foram constituídas por 4 linhas de semeadura espaçadas 0,7 metros entre si, caracterizando uma unidade experimental de 11,2 m<sup>2</sup> com área útil delimitada em 4,2 m<sup>2</sup>, composta por duas linhas centrais de três metros de comprimento. A semeadura foi realizada no dia 10 de setembro de 2013, sobre palhada de aveia (*Avena sativa*), considerando uma densidade de 55.000 sementes por hectare. Para isso, foi utilizada uma matraca adaptada que permite a deposição individual da semente e ajusta com precisão a distância entre plantas e a profundidade.

A adubação de plantio foi realizada com base na análise química do solo, numa dose de 400 kg ha<sup>-1</sup> do formulado 08-20-20 (8% de nitrogênio, 20% de fósforo e 20% de potássio). No estádio fenológico  $V_6$  (sexta folha expandida) foi aplicado uma dose de 300 kg ha<sup>-1</sup> de sulfato de amônio em cobertura (COELHO, 2007). O manejo de insetos-praga foi efetuado sempre que necessário, intercalando

entre o uso de tiametoxam + lambda-cialotrina e imadacloprido + beta-ciflutrina. Para controle de plantas daninhas foram realizadas capinas manuais.

A aplicação do fungicida ocorreu aos 42, 82 e 87 dias após a emergência, momento em que mais de 50% das plantas caracterizavam os estádios fenológicos  $V_8$ ,  $V_T$  e  $R_1$  respectivamente. Para tanto, foi utilizado um pulverizador costal pressurizado a base de gás carbônico (CO<sub>2</sub>), equipado com uma barra de quatro bicos, possuindo pontas da série XR 110.02 espaçadas 0,7 metros entre si. O equipamento trabalhou a uma pressão de 30 psi, com vazão de serviço de 149 l ha<sup>-1</sup> e dose do ingrediente ativo de 3 ml l<sup>-1</sup>.

A caracterização e avaliação das doenças foliares foram realizadas aos 20 e 40 dias após cada época de aplicação. As amostras foliares foram coletadas e levadas ao laboratório para identificação dos agentes patogênicos com o auxílio de um microscópio óptico.

No estádio fenológico  $R_1$ , foi feita a coleta de grãos de pólen, para determinar por meio de teste de germinação *in vitro*, se o contato do produto com os polens interferiu na viabilidade de germinação do grão. Para isso, foi utilizada a metodologia proposta por Ferreira et al. (2007). A contagem foi realizada com o auxílio de um microscópio ótico com objetiva de aumento de 10 vezes, avaliando-se quatro campos de visão, foram considerados viáveis ou germinados os grãos de pólen cujo

desenvolvimento do tubo polínico ultrapassou o diâmetro do próprio.

As variáveis agronômicas avaliadas foram: altura das plantas, altura da inserção da espiga, número de espigas por planta, diâmetro de colmo, diâmetro de espigas, comprimento de espigas, massa de espigas, número de fileiras de grãos, número de grãos por fileira, massa de mil grãos e produtividade.

Os dados foram submetidos primeiramente ao teste de normalidade de erros e não havendo nenhuma restrição a essas pressuposições, procedeu-se a à análise de variância aplicando-se o teste F em nível de 5% de probabilidade e no caso de significância foram submetidos ao teste de Tukey, também em nível de 5% de probabilidade. Para as análises foram utilizados os programas estatístico do GENES.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Embora o clima tenha sido favorável para que a cultura completasse o seu ciclo fisiológico, com maior concentração de chuvas entre os últimos estádios vegetativos e o enchimento de grãos e temperaturas variando entre 19 e 35°C, como mostra na figura 1, Mendes (2009) aponta que estas condições climáticas também favorecem o desenvolvimento de doenças foliares. Logo, as principais doenças que incidiram sobre as plantas foram *Phaeosphaeria maydis*, *Puccinia polysora* e *Cercospora-zae-maydis*.

Independente do híbrido, a aplicação do fungicida no estágio fenológico R<sub>1</sub> não afetou a viabilidade de grãos de pólen. Considerando os impactos mecânicos na coleta, transporte e procedimento preparativos de laboratório para análise, em média 81,5% dos grãos de pólen foram viáveis, ou seja, o comprimento do tubo polínico ultrapassou o diâmetro do próprio grão. Para Feksa (2011) os resultados negativos da aplicação de fungicida no estágio de florescimento da cultura do milho têm ocorrido quando há a adição de óleo mineral parafínico na calda, o autor relata ainda que o envolvimento do grão de pólen com o óleo, provoca a má formação do tubo polínico, perda do vigor e conseqüentemente inviabilidade do grão.

A variável agronômica número de espigas

por planta não apresentou interação significativa ( $p \leq 0,05$ ) entre cultivares *versus* com e sem aplicação de fungicida *versus* os diferentes estádios fenológicos da cultura do milho. Assim, a população foi de 55.000 plantas ha<sup>-1</sup> com média geral de uma espiga por planta. Fernandes (2005) reitera que a característica de prolificidade é atributo genético de determinados híbridos.

As variáveis agronômicas, altura de plantas (ALP) e altura da inserção de espigas (AIE) foram distintas para cada híbrido estudado; esses resultados já eram esperados, uma vez que cada híbrido apresenta essas características regidas pela expressão genética. Desse modo, as cultivares de maior porte e conseqüentemente maior AIE foram o P30K64 e o Formula VIP, híbridos simples de ciclo precoce e super precoce, respectivamente. Os híbridos, formula TL e CD308 não diferiram entre si, mas foram 7 e 21% superiores ao DG213, respectivamente (Tabela 1).

**Tabela 1.** Altura de plantas e altura da inserção de espiga de cinco cultivares de milho

| Híbridos    | Altura de plantas | Altura da inserção da espiga |
|-------------|-------------------|------------------------------|
|             | ---- (m) ----     | ----- (m) -----              |
| DG-213      | 1,82 d            | 0,90 c                       |
| Formula TL  | 1,97 c            | 1,16 b                       |
| CD-308      | 1,96 c            | 1,13 b                       |
| P-30K64     | 2,55 a            | 1,35 a                       |
| Formula VIP | 2,35 b            | 1,36 a                       |
| Média       | 2,13              | 1,17                         |
| C.V(%)      | 4,43              | 5,19                         |

\*Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na coluna são significativamente diferentes pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

Independente do cultivar e da época de aplicação, o controle das doenças foliares pelo fungicida, promoveu um aumento de 5 e 11%, respectivamente, no diâmetro de colmo e na massa de mil grãos (Tabela 2). Esses resultados confirmam que a conservação da saúde do tecido foliar é um dos fatores que permitem a planta explorar sua máxima capacidade fotossintética, refletindo num maior fluxo de fotoassimilados em fases mais críticas como florescimento e enchimento de grãos.

Henriques et al. (2014) também verificaram que o uso de fungicida refletiu positivamente nestas mesmas variáveis e inclusive no número de fileira por espiga e produtividade da cultura do milho. Boller et al. (2007) reiteram que as estrobilurinas favorecem o caráter “staygreen” o qual é responsável pela permanência e eficiência da atividade fotossintética da folha que reflete diretamente no desempenho agrônômico da cultura.

**Tabela 2.** Diâmetro de colmo e massa de mil grãos em função da aplicação ou não de fungicida em cinco híbridos de milho

| Fungicida     | Diâmetro de colmo | Massa de Mil Grãos |
|---------------|-------------------|--------------------|
|               | ----- cm -----    | ----- g -----      |
| Com fungicida | 2,0 a             | 267,7 a            |
| Sem fungicida | 1,9 b             | 239,5 b            |
| Média         | 1,95              | 253,6              |
| C.V (%)       | 7,9               | 3,6                |

\*As médias seguidas de letras minúsculas diferentes nas colunas são estatisticamente diferentes pelo teste F em nível de 5% de probabilidade.

A massa de espigas (ME) e a produtividade (PRO) foram maiores em função da aplicação de azoxistrobina + ciproconazol nos diferentes estádios fenológicos (Tabela 3). A aplicação em V<sub>8</sub> promoveu um aumento de 11% na ME, esse resultado reflete a contenção do avanço das doenças devido a ação preventiva do fungicida. Bartlett et al. (2002) relatam que as estrobilurinas são inibidoras da quinona oxidase (QoI) e que seu efeito fungicida ocorre ao longo do período residual, inibindo os processos bioquímicos da cadeia respiratória dos fungos. No mesmo sentido, Barros (2008) incrementa que a aplicação preventiva desse mecanismo de ação, pode resultar no retardamento da incidência de doenças e redução do número de aplicações posteriores.

Quando aplicado em V<sub>T</sub> e R<sub>1</sub>, houve um aumento médio de 16% na ME. Bonaldo et al. (2010) avaliando o efeito desse mesmo princípio ativo em V<sub>8</sub> e pré-V<sub>T</sub>, inferiram resultados parecidos, inclusive aumento na produtividade. Pesquisas, inclusive no exterior, relatam ganhos em variáveis agrônômicas como massa e comprimento de espigas

e produtividade em função do uso de fungicidas do grupo químico dos triazóis e estrobilurinas, quando aplicados no pendoamento (HARLAPUR et al., 2009).

Ainda na tabela 3, pode-se verificar que independente do híbrido, quando submetido a aplicação do fungicida, a produtividade média nos três respectivos estádios fenológicos foi 18, 30 e 21% superior a não aplicação. Esse fato se justifica pela contenção da severidade dos patógenos, permitindo às plantas melhor translocação e aproveitamento de fotoassimilados; refletindo consequentemente num efetivo enchimento de grãos.

Guterres et al. (2015) observaram que a aplicação de epoxiconazol + piraclostrobina e fluxapiruzade + piraclostrobina em V<sub>8</sub> corroborou reduzindo a severidade de *Puccinia polysora*, *Exserohilum turcicum* e *Phaeosphaeria maydis*, refletindo em excelente ganho de produtividade de dois híbridos moderadamente susceptíveis.

Jardine & Laca-Buendía (2009) aplicaram azoxistrobina + ciproconazole em pre-V<sub>T</sub> e observaram resultados parecidos, Juliatti et al. (2007) e Barros & Lourenção (2009) avaliando híbridos com características genéticas semelhantes ao deste estudo, também caracterizaram o pendoamento e o florescimento como os melhores estádios para realizar o manejo, não apenas pela redução na incidência de doenças foliares, mas pelo aumento médio de 900 kg ha<sup>-1</sup> na produtividade.

O controle de doenças pela ação do fungicida, resultou em maior produtividade de quatro dos cinco híbridos estudados (Tabela 4), apenas o DG213, um híbrido duplo super precoce, tolerante a *Puccinia polysora* e *Cercospora-zae-maydis* e moderadamente resistente a *Phaeosphaeria maydis* não manifestou interação. Híbridos duplos em geral, são menos produtivos que os simples e triplos, apresentam maior desuniformidade, entretanto possuem maior resistência às condições adversas como déficit hídrico e ataques de pragas e doenças. Brito et al. (2007) trabalhando com híbridos resistentes e susceptíveis a *Cercospora-zae-maydis* também não constataram interação para a produtividade em híbridos resistentes.

**Tabela 3.** Massa de espiga e produtividade de grãos em função da aplicação ou não de fungicida em três estádios fenológicos de cinco híbridos de milho

| Fungicida     | Épocas de aplicação do fungicida                 |                |                | Média |
|---------------|--|----------------|----------------|-------|
|               | V <sub>s</sub>                                   | V <sub>T</sub> | R <sub>1</sub> |       |
|               | ----- Massa de espiga (g) -----                  |                |                |       |
| Com fungicida | 155,7 aB   | 169,8 aA       | 174,0 aA       | 166,5 |
| Sem fungicida | 140,0 bA   | 142,3 bA       | 147,1 bA       | 143,1 |
| Média         | 147,9  | 156,1          | 160,6          | 154,8 |
| C.V (%)       |  |                |                | 11,7  |
|               | ----- Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> ) ----- |                |                |       |
| Com fungicida | 7.238 aA   | 7.726 aA       | 7.413 aA       | 7.459 |
| Sem fungicida | 5.936 bA   | 5.395 bA       | 5.891.bA       | 5.741 |
| Média         | 6.587  | 6.560          | 6.652          | 6.600 |
| C.V (%)       |  |                |                | 9,2   |

\*Médias seguidas nas linhas com letras maiúsculas e nas colunas minúsculas diferentes, são diferentes estatisticamente pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade

**Tabela 4.** Produtividade de cinco híbridos de milho em função da aplicação ou não de fungicida por via foliar

| Fungicida | Híbridos de milho                                |            |          |          |             | Média |
|-----------|--|------------|----------|----------|-------------|-------|
|           | DG-213   | Formula TL | CD-308   | P-30K64  | Formula VIP |       |
|           | ----- Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> ) ----- |            |          |          |             |       |
| Com       | 5.295 aC   | 6.893 aB   | 6.810 aB | 7.785 aA | 7.974 aA    | 6.951 |
| Sem       | 4.983 aC   | 5.835 bB   | 5.514 bB | 5.407 bB | 6.543 bA    | 5.656 |
| Média     | 5.139  | 6.364      | 6.162    | 6.596    | 7.259       | 6.304 |
| C.V (%)   |  |            |          |          |             | 12,2  |

\*Médias seguidas nas linhas com letras maiúsculas e nas colunas minúsculas diferentes, são diferentes estatisticamente pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

O CD308 apesar de ser um híbrido duplo moderadamente resistente à cercosporiose e *Phaeosphaeria*, quando submetido à ação do fungicida foi 19% mais produtivo. Bampi et al. (2012) relataram que aplicações preventivas com fungicidas sistêmicos na cultura do milho, reduziram a incidência de doenças em 65% e conseqüentemente melhorou o desempenho de importantes variáveis agrônômicas como massa de mil grãos e produtividade.

Os híbridos simples, Formula TL e Formula VIP, moderadamente suscetíveis e o P30K64 suscetível às doenças observadas, apresentaram produtividade 15, 18 e 31% superiores quando aplicado o fungicida. Costa et al. (2012) reiteram que ganhos com a aplicação de fungicida na cultura do milho ocorrem quando os fungicidas são

aplicados no momento adequado, de forma correta e especialmente em híbridos simples sob condições de alta pressão de doenças. Cruz & Pereira Filho (2009) afirmam que os híbridos simples geralmente apresentam maior uniformidade e produtividade, entretanto, são mais propensos ao ataque de doenças e conseqüentemente mais responsivos a aplicação de fungicidas.

## CONCLUSÕES

- A viabilidade de grãos de pólen não foi afetada pela aplicação de azoxistrobina + ciproconazol no estágio fenológico R<sub>1</sub>.
- A aplicação do fungicida em diferentes estádios fenológicos, promoveu maior sanidade às

plantas que resultou num melhor desempenho das variáveis agronômicas estudadas.

- Os híbridos simples Formula VIP e P30K64 quando submetidos à ação do fungicida, foram os mais produtivos.
- Tomando como base as variáveis agronômicas avaliadas e as condições edafoclimáticas as quais foi conduzido o experimento, os estádios fenológicos  $V_T$  e  $R_1$  são as melhores épocas para efetivar o manejo de doenças foliares.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAMPI, D.; CASA, R.T.; BOGO, A.; SANGOI, L.; SACHS, C.; BOLZAN, J.M.; PILETTI, G. Desempenho de fungicidas no controle da mancha-de-macrospora da cultura do milho. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.38, n.4, p.319-322, 2012.

BARTLETT, D.W.; CLOUGH, J.M.; DODWIN, J.R.; HALL, A.A.; HAMER, M.; PARR-DOBZANSKI, B. The strobilurin fungicides. **Pest Management Science**, West Sussex, v.58, n.7, p.649-662, 2002.

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

BARROS, R.; LOURENÇÃO, A.L.F. **Fungicidas no milho safrinha. Tecnologia e produção: Milho safrinha e culturas de inverno 2009**. Fundação – MS.

BLANDINO, M.; GALEAZZIB, M.; SAVOIA, W.; REYNERIA, A. Timing of azoxystrobin + propiconazole application on maize to control northern corn leaf blight and maximize grain yield. **Elsevier**, Oxford, v.139, n.1, p.20-29, 2012.

BOLLER, W.; FORCELINI, C.A.; HOFFMANN, L.L. **Tecnologia de aplicação de fungicidas - parte I**. Revisão Anual de Patologia de Plantas, Brasília, v.15, n.3, p.243-276, 2007.

BONALDO, S.M.; PAULA, D.L.; CARRÉ, M. Avaliação da aplicação de fungicida em milho “safrinha” no município de Boa Esperança-PARANÁ. **Revista Campo Digital**, Campo Mourão, v.5, n.1, p.1-7, 2010.

BRADLEY, C.A.; AMES, K.A. Effect of Foliar Fungicides on Corn with Simulated Hail Damage. **Plant Disease**, v.94, n.1, p. 82-86, 2010.

BRITO, A.H.; VON PINHO, R.G.; POZZA, E.A.; PEREIRA, J.L.A.R.; FARIA FILHO, E.M. Efeito da cercosporiose no rendimento de híbridos comerciais de milho. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.32, n.6, p.472-479, 2007.

COELHO, A.M. **Manejo da adubação nitrogenada na cultura do milho**. Circular técnica n.96, Embrapa - Sete Lagoas, 2007.

COLOMBO, G.A.; VAZ-DE-MELO, A.; TAUBINGER, M.; TAVARES, R.C.; DA SILVA, R.R. Análise dialéctica para resistência a ferrugem polissora em milho em diferentes níveis de adubação fosfatada. **Bragantia**, Campinas, v.73, n.1, p.65-71, 2014.

COSTA, R.V.; COTA, L.V.; SILVA, D.D.; MEIRELLES, W.F.; LANZA, F.E. Viabilidade técnica e econômica da aplicação de estrubilurinas em milho. **Tropical Plant Pathology**, Brasília, v.37, n.4, p.246-254, 2012.

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

CUNHA, J.P.A.R.; SILVA, L.L.; BOLLER, W.; RODRIGUES, J.F.; Aplicação aérea e terrestre de fungicida para o controle de doenças do milho. **Ciência Agronômica**, Ceará, v.41, n.3, p.366-372, 2010.

DONATO, F.V.; BONALDO, S.M. Avaliação de diferentes fungicidas no controle de doenças foliares no milho na região Norte de Mato Grosso. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.9, n.17, p.375-384, 2013.

DUDIENAS, C. Comportamento de cultivares de milho, em condições de campo, quanto à resistência a *Physopella zeae*. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.23, n.3, p.259-262, 1997.

ECCO, M.; ROSSET, J.S.; RAMPIM, L.; COSTA, A.C.T.; LANA, M.C.; STANGARLIN, J.R.; SARTO, M.V.M. Características agronômicas de híbridos de milho segunda safra submetidos à aplicação de fungicida. **Agrarian**, Dourados, v.7, n.26, p.504-510, 2014.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa – CNPS. p.343. 2013.

FEKSA, H.R. **Avaliação da época de aplicação de fungicida na cultura do milho**: Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária Associação Paranaense de Suinocultores. 2011.in:<http://aps.org.br/component/content/article/1-timas/690-milho-pesquisa-aponta-epoca-de-aplicação-de-fungicida.html>. Acesso em: 18 fev. 2017.

FERNADES, F.C.S. Efeito de níveis de nitrogênio da produtividade de seis cultivares de milho (*Zea mays*). **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, Garça, v.4, n.7, p.1-7, 2005.

FERREIRA, C.A.; VON PINHO, É.V.R.; ALVIM, P.O.; ANDRADE V.; SILVA, T.T.A.; CARDOSO, D.L. Conservação e determinação da viabilidade de grãos de pólen de milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v.6, n.2, p.159-173, 2007.

GUTERRES, C.W.; BRUINSMA, J.S.; SEIDEL, G. Controle químico de doenças do milho e produção da micotoxina zearalenona. **Revista Plantio Direto**. Passo Fundo, v.147. 2015.

HARLAPUR, S.I.; KULKARNI, M.S.; SRIKANT KULKARNI PATIL, B.C. Assessment of crop loss due to turcicum leaf blight caused by *Exserohilum*

*turcicum* (Pass.) Leonard and Suggs in maize. **Indian Phytopathology**, New Delhi, v.62, n.2, p.144-154, 2009.

HENRIQUES, M.J.; OLIVEIRA NETO, A.M.; GUERRA, N.; OLIVEIRA, N.C.; CAMACHO, L.R.S.; GONZALO JÚNIOR, O.A. Controle de Helminthosporiose em milho pipoca com a aplicação de fungicidas em diferentes épocas. **Revista Ciências Exatas e da Terra e Ciências Agrárias**, v.9, n.2, p.45-57, 2014.

JARDINE, D.F.; LACA-BUENDÍA, J.P. Eficiência de fungicida no controle de doenças foliares na cultura do milho. **Fazu em Revista**, Uberaba, v.1, n.6, p.11-52, 2009.

JULIATTI, F.C.; BELOTI, I.F.; CRATO, F.F.; Eficácia da associação de fungicidas e antibióticos no manejo da mancha branca do milho e seu efeito na produtividade. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.30, n.6, p.1622-1630, 2014.

JULIATTI, F.C.; ZUZA, J.L.M.M.; SOUZA, P.P.; POLIZEL, A.C. Efeito do genótipo de milho e da aplicação foliar de fungicida na incidência de grãos ardidos. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.23, n.2, p.34-41. 2007.

MANFROI, E.; LANGHINOTTI, C.; DANELLI, A.; PARIZE, G. Controle químico de doenças foliares e rendimento de grãos na cultura do milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v.15, n.2, p.357-365, 2016.

MENDES, M.C. **Micotoxinas, aspectos químicos e bioquímicos relacionados a grãos ardidos em híbridos de milho**. 2009. 106p. Tese em Fitotecnia - Universidade Federal de Lavras, Lavras, Cap.3. 2009.

VILELA, R.G.; ARF, O.; KAPPES, C.; KANEKO, F.H.; GITTI, D.C.; FERREIRA, J.P. desempenho agronômico de híbridos de milho, em função Da aplicação foliar de fungicidas. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.28, n.1, p.25-33, 2012.