# RESPOSTA DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DE DOENÇAS FOLIARES NA CULTURA DO MILHO.

Fernanda Guimarães Takemura Matos (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Silas Maciel de Oliveira (Orientador), Lorrayne Zampar Alves (Coorientadora), Heloisa Piloto Riedi (Coautora), Gyanluca Cantagalli de Araujo (Coautor). Email:smoliveira2@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Agrárias, Maringá, PR.

**Ciências Agrárias/ Agronomia**

**Palavras-chave:** *Zea mays* L. Fitopatógenos. Manejo químico.

## RESUMO

O milho (*Zea mays* L.) é uma das principais culturas agrícolas do mundo, e o Brasil figura entre os maiores produtores globais. As doenças foliares estão entre os principais fatores que reduzem o rendimento de grãos da cultura, sendo o uso de fungicidas uma das principais estratégias de manejo fitossanitário. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito fungicidas no controle de doenças foliares e no rendimento de grãos de milho segunda safra. O experimento foi conduzido no município de Doutor Camargo-PR, em delineamento de blocos casualizados, com cinco tratamentos (controle sem aplicação e quatro opções de manejo químico com combinações comerciais distintas) e quatro repetições, com aplicações nos estádios fenológicos V4, V8 e VT. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. Foram avaliados os componentes de produtividade, a porcentagem de plantas com sintomas de doenças foliares, porcentagem de plantas tombadas e caídas, além da produtividade de grãos. Os resultados indicam que o uso de fungicidas levou a baixo efeito sobre componentes de produtividade diretos, como diâmetro de espiga e número de grãos. Entretanto, em comparação com o controle, sem fungicidas, foi registrado produtividade de grãos superior nos tratamentos que contaram com o uso dos fungicidas [piraclostrobina + epoxiconazol] e [mefentrifluconazol + piraclostrobina], especialmente ao considerar as plantas passiveis de colheita mecanizada. É possível afirmar que para o híbrido utilizado no presente estudo, o uso do controle químico por meio de fungicidas é uma alternativa agronomicamente viável, apesar do efeito variar entre as opções de moléculas utilizadas.

## INTRODUÇÃO

A cultura do milho (*Zea mays* L.), originária da América Central, é uma das mais importantes mundialmente em razão de sua ampla utilização na alimentação humana, na nutrição animal e, mais recentemente, na produção de etanol. No Brasil, o milho é cultivado em diversos sistemas de produção, posicionando o país como um dos maiores produtores globais de grãos.

A produtividade da cultura pode ser influenciada por fatores edafoclimáticos e pelo potencial produtivo do híbrido, mas também pela infecção de patógenos foliares, cujos danos reduzem a área foliar fotossinteticamente ativa, comprometendo a eficiência fisiológica da planta (SILVA, 2021). Entre as doenças foliares que mais causam perdas de rendimento na cultura, destacam-se a mancha branca, a cercosporiose, a ferrugem-tropical e a mancha de bipolaris, causada por *Bipolaris maydis*.

Entre as estratégias de manejo fitossanitário disponíveis para a cultura, o controle químico com fungicidas dos grupos dos triazóis e das estrobilurinas tem se mostrado eficiente e economicamente viável para sistemas de produção de média e alta tecnologia (DUARTE; JULIATTI, 2009). A aplicação de fungicidas deve, contudo, ser orientada por critérios técnicos, como estádio fenológico da cultura, suscetibilidade do híbrido e pressão de inóculo, além da rotação de produtos com diferentes modos de ação, essencial para mitigar riscos de resistência dos patógenos (FRAC, 2023).

Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de fungicidas comerciais no controle de doenças foliares e na produtividade de grãos na cultura do milho segunda safra.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido a campo no município de Doutor Camargo-PR (23º35'23,3" S e 52º13'37,0" W, altitude de 381 m), em solo classificado como Latossolo Vermelho e clima subtropical mesotérmico (Cfa, segundo Köppen). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados (DBC), com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram em uma testemunha sem aplicação de fungicida e quatro programas de manejo químico, com aplicações sequenciais nos estádios fenológicos V4, V8 e VT (Tabelas 1 e 2). Cada unidade experimental foi constituída por sete linhas de 5 m, espaçadas em 0,45 m, totalizando 30 m².

**Tabela 1.** Descrição dos fungicidas e as respectivas épocas de fornecimento.

| Trat. | V4 | V8 | VT |
|---|---|---|---|
| 1 | Controle sem fungicida | | |
| 2 | [picoxistrobina + benzovindiflupir] | ---------[picoxistrobina + protioconazol] ------- | |
| 3 | ---------- [picoxistrobina + protioconazol] ---------- | | |
| 4 | ---------- [piraclostrobina + epoxiconazol] ---------- | | |
| 5 | ---------- [mefentrifluconazol + piraclostrobina] ---------- | | |

A incidência e a severidade das doenças foliares foram avaliadas por meio de escala diagramática, com oito notas de severidade (SACHS et al., 2011), em quatro avaliações ao longo de 45 dias após as aplicações. Na colheita, foram avaliados os componentes de produtividade: peso de mil grãos, número de grãos por espiga e produtividade de grãos. Os dados laboratoriais referentes a virulência e identificação

de patógenos serão apresentados no relatório final devido a extensão do presente documento.
Os dados de campo foram submetidos à análise de homogeneidade de variância e ao teste F a 5% de significância, com comparação de médias pelo teste de Tukey (5%) quando pertinente. As análises estatísticas foram realizadas no software R.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 2 são apresentados os dados referentes a porcentagem de plantas quebradas, acamadas e com sintomas de doenças foliares. Para estas variáveis também não registrada diferença entre o tratamento controle, sem uso de fungicidas, e os tratamentos propostos com inclusão de fungicidas. Em média, a porcentagem de plantas acamadas, quebradas e com sintomas de doenças foliares foram 30; 2,5 e 5%, respectivamente.

**Tabela 2**. Valores médios para as variáveis respostas diâmetro de espiga, número de fileiras por espiga, número de grãos por fileira e número total de grãos

| Tratamentos | Plantas acamadas | Plantas Quebradas | Plantas c/ Sintoma | Diâmetro Colmo |
|---|---|---|---|---|
| | ---------- (%) ---------- | | | (mm) |
| Controle | 37,5 | 4,6 | 7,5 | 20,8 |
| (PB)+(PP)+(PP)[1] | 22,9 | 2,3 | 3,0 | 20,0 |
| (PP)+(PP)+(PP) | 25,0 | 0,0 | 10,0 | 20,2 |
| (PE)+ (PE)+ (PE) | 37,5 | 2,3 | 7,5 | 20,7 |
| (ME)+(ME)+(ME) | 27,1 | 3,1 | 4,0 | 19,6 |
| Média | 30,0 | 2,5 | 5,0 | 20,2 |
| C.V.% | 39,5 | 10,1 | 27,8 | 4,1 |
| *Pr* < F | 0,294 ns | 0,188 ns | 0,138 ns | 0,286 ns |

[1] PB indica os ingredientes ativos [picoxistrobina + benzovindiflupir], PP indica os ingredientes ativos [picoxistrobina + protioconazol]; PE indica os ingredientes ativos [piraclostrobina + epoxiconazol]; e ME indica os ingredientes ativos [mefentrifluconazol + piraclostrobina]. ns indica não significativo.

Na tabela 3 são apresentados os valores referentes a massa de mil grãos, produtividade e produtividade compensada, relativa apenas as plantas passíveis de serem colhidas mecanicamente, excluindo quebradas e tombadas. Observa-se que ocorre diferença entre a produtividade compensada entre o controle (sem fungicidas) e o tratamento que contou com o uso de [piraclostrobina + epoxiconazol] e [mefentrifluconazol + piraclostrobina], produzindo 3.825, 5.406 e 5.300, respectivamente.

**Tabela 3.** Valores médios para as variáveis respostas massa de mil grãos, produtividade de grãos e produtividade de grãos compensada.

| Tratamentos | MMG | Produtividade | Prod. Compensada |
|---|---|---|---|
| | (g) | kg ha$^{-1}$ | kg ha$^{-1}$ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Controle | 0,28 | 6.607 b | 3.825 b |
| (PB)+(PP)+(PP)[1] | 0,32 | 7.249 ab | 5.406 a |
| (PP)+(PP)+(PP) | 0,33 | 6.879 ab | 5.174 ab |
| (PE)+ (PE)+ (PE) | 0,28 | 7.218 ab | 4.361 ab |
| (ME)+(ME)+(ME) | 0,30 | 7.619 a | 5.300 a |
| Média | 0,3 | 7.114 | 4.813 |
| C.V.% | 11,2 | 23,7 | 13,1 |
| *Pr* < F | 0,198$^{ns}$ | 0,082$^{‡}$ | 0,041* |

[1] PB indica os ingredientes ativos [picoxistrobina + benzovindiflupir], PP indica os ingredientes ativos [picoxistrobina + protioconazol]; PE indica os ingredientes ativos [piraclostrobina + epoxiconazol]; e ME indica os ingredientes ativos [mefentrifluconazol + piraclostrobina]. ns indica não significativo, ‡ indica significância a 10%, * indica significância a 5%.

## CONCLUSÕES

Os resultados dessa pesquisa indicam que o uso de fungicidas no híbrido investigado resultou em aumento de produtividade de grãos, especialmente ao considerar a colheita do maior número de plantas eretas na área, passíveis da coleta para colheita mecanizada. Os resultados indicam que as moléculas [piraclostrobina + epoxiconazol] e [mefentrifluconazol + piraclostrobina] possuem maior potencial de incremento na produtividade de grãos.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, pela concessão da bolsa de Iniciação Científica (PIBIC/CNPq-FA-UEM), à Fundação Araucária, à Universidade Estadual de Maringá e ao grupo de pesquisa Crop Systems, pelo apoio à execução da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

COSTA, F. M. P. da. **Severidade de *Phaeosphaeria maydis* e rendimento de grãos de milho (*Zea mays* L.) em diferentes ambientes e doses de nitrogênio.** 2001. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

DUARTE, R. P.; JULIATTI, F. C. Eficácia de diferentes fungicidas na cultura do milho. **Bioscience Journal**, v. 25, n. 4, 2009.

FRAC – FUNGICIDE RESISTANCE ACTION COMMITTEE. **FRAC Code List 2023: fungicides sorted by mode of action.** Disponível em: https://www.frac.info.

SACHS, P. J. D. et al. Escala diagramática para avaliação da severidade da mancha branca em milho. **Summa Phytopathologica**, v. 37, p. 202-204, 2011.

SILVA, R. S. et al. Danos na cultura do milho em função da redução de área foliar por desfolha artificial e por doenças. **Summa Phytopathologica**, v. 46, p. 313-319, 2021.