

## RESISTÊNCIA À DOENÇAS FOLIARES DO MILHO EM FAMÍLIAS DE MEIO-IRMÃOS DE UMA VARIEDADE DE POLINIZAÇÃO ABERTA

Tainá Caroline Kuhn<sup>1</sup>, Nathalia Rauber de Vargas<sup>2</sup>, Chaiane Bonessi Balbinot<sup>2</sup>, Sara Vitória Hoepers<sup>2</sup>, Beatriz Lôndero Ferrari<sup>2</sup>, Julia Cesa Guerreiro Moreira<sup>2</sup>, Cecília Barth<sup>2</sup>, Polianna Gerardt<sup>2</sup>, Volmir Kist<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Paraná, Curitiba – PR.

<sup>2</sup> Instituto Federal Catarinense, Concórdia - SC.

### RESUMO

A Cercosporiose (*Cercospora zae-maydis* e *Cercospora zeina*) e a Helminthosporiose (*Exserohilum turcicum*) estão entre as principais doenças do milho (*Zea mays* L.) no Brasil e no mundo. Este trabalho teve por objetivo avaliar a resistência à cercosporiose e à helmintosporiose em 71 famílias de meio-irmãos de uma variedade de polinização aberta no primeiro ciclo de seleção de um programa de melhoramento. Foram avaliadas 71 famílias de meio-irmãos (FMI), obtidas de uma variedade de polinização aberta do oeste catarinense, em um experimento localizado em Concórdia - SC. Os tratamentos foram discriminados através das áreas abaixo da curva de progresso das doenças (AACPD). Há variabilidade genética entre as FMI para as características resistência à helmintosporiose e à cercosporiose. As FMI 9, 19 e 26 demonstraram ser genótipos promissores para uso em programas de melhoramento que visam a obtenção de variedades com resistência a ambas as doenças avaliadas neste estudo.

Palavras-chave: *Cercospora zae-maydis*; *Cercospora zeina*; *Exserohilum turcicum*.

### INTRODUÇÃO

A Cercosporiose (*Cercospora zae-maydis* e *Cercospora zeina*) e a Helminthosporiose (*Exserohilum turcicum*) estão entre as principais doenças do milho (*Zea mays* L.) no Brasil (VIEIRA et al., 2009; KISTNER et al., 2021) e no mundo (MUELLER et al., 2020; NAVARRO et al., 2021). Doenças foliares ocasionam perdas produtivas em plantas em razão da redução da interceptação da radiação solar e conseqüentemente da síntese de

fotoassimilados (MONTEMARANI et al., 2018). Logo, é de interesse dos produtores de milho controlar as principais fitopatologias para garantir melhores rendimentos.

Uma das principais formas de controlar e prevenir doenças tem sido o uso da resistência genética. Inclusive, o incremento da produtividade do milho ocorrido nos últimos anos está também associado aos programas de melhoramento terem visado a seleção de cultivares com resistência às doenças (BORÉM et al., 2017). Com isso, este trabalho teve por objetivo avaliar a resistência à cercosporiose e à helmintosporiose em 71 famílias de meio-irmãos (FMI) de uma variedade de polinização aberta no primeiro ciclo de seleção de um programa de melhoramento.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliadas 71 famílias de meio-irmãos (FMI), obtidas de uma variedade de polinização aberta do oeste catarinense, em um experimento localizado em Concórdia - SC. A condução do ensaio ocorreu na safra 2021/22 e o delineamento utilizado foi o de blocos completos ao acaso, com três repetições, sendo que cada parcela foi constituída de uma linha de 5 m, espaçadas em 50 cm entre linhas e 30 cm entre covas. Foi considerada como parcela útil os 4 m centrais da linha, excluindo-se 50 cm de cada extremidade.

A severidade da cercosporiose e da helmintosporiose foi avaliada com base na percentagem de área foliar lesionada em todas as plantas da parcela útil, por meio da escala diagramática do Guia Agroceres de Sanidade, em que as notas variam de 1 a 9 (AGROCERES, 1996). A inoculação das doenças foi de forma natural. Foram realizadas cinco avaliações de severidade em intervalos de sete dias, a partir da manifestação inicial dos sintomas das doenças. Através das notas de severidade foram obtidas as áreas abaixo da curva de progresso das doenças (AACPD), utilizadas para discriminar os tratamentos quanto à severidade, pela fórmula:  $AACPD = \sum_{i=1}^{n-1} [(x_i + x_{i+1})/2 (t_{i+1} - t_i)]$ , onde n é o número de avaliações, x é a severidade da doença e  $(t_{i+1} - t_i)$  é o intervalo de tempo entre duas avaliações consecutivas (CAMPBELL; MADDEN, 1990). Os dados de AACPD foram submetidos à análise de variância pelo software estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011) e as médias foram agrupadas pelo método Scott-Knott ( $p \leq 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A cercosporiose e a helmintosporiose surgiram de forma natural durante a condução do experimento, o que indica que houveram as condições necessárias para a ocorrência das mesmas, ou seja, presença de ambiente favorável, hospedeiro suscetível e patógeno virulento (BEDENDO, 1995; AGRIOS, 2005). A partir das análises de variância (Tabela 1), verifica-se que houve diferenças significativas ( $p \leq 0,05$ ) para a variável famílias de meio-irmãos (FMI) para a severidade de ambas as doenças.

Tabela 1. Análise de variância para as características severidade de cercosporiose e helmintosporiose.

| FV    | Cercosporiose |         | Helmintosporiose |                     |
|-------|---------------|---------|------------------|---------------------|
|       | GL            | QM      | GL               | QM                  |
| Bloco | 2             | 37,04*  | 2                | 12,00 <sup>ns</sup> |
| FMI   | 70            | 244,56* | 70               | 251,72*             |
| Erro  | 140           | 45,11   | 140              | 53,85               |
| Total | 212           |         | 212              |                     |
| CV%   | 13,32         |         | 14,3             |                     |
| Média | 50,42         |         | 51,33            |                     |

\*significativo a 5% de probabilidade; <sup>ns</sup> não significativo.

As FMI tiveram suas médias de severidade agrupadas pelo método Scott-Knott ( $p \leq 0,05$ ). Para severidade de cercosporiose, foram obtidos quatro grupos de médias, em que dentro de cada grupo, os tratamentos não diferem entre si. O primeiro grupo, com maior grau de resistência e, portanto, menor severidade, tiveram suas médias de AACPD variando de 29,33 a 44,67. Já o quarto grupo, de maior suscetibilidade, teve médias de AACPD entre 78,17 a 78,5. Para a helmintosporiose, foram observados cinco grupos de médias. O grupo de FMI mais resistente a esta doença apresentou médias de AACPD de 28,0 a 39,5 e o grupo mais suscetível, constituído por apenas uma FMI (FMI 31), 87,5. Na tabela 2 são apresentadas as médias de AACPD das FMI com maior grau de resistência à cercosporiose e à helmintosporiose. As FMI 9, 19 e 26 foram classificadas como de maior grau de resistência para as duas fitopatologias estudadas, o que demonstra que são materiais promissores.

Tabela 2. Famílias de meio-irmãos (FMI) com maior grau de resistência à cercosporiose e à helmintosporiose conforme comparação de médias de AACPD.

| <b>Doença</b>    | <b>FMI</b> | <b>Média de AACPD</b> |
|------------------|------------|-----------------------|
| Cercosporiose    | 52         | 29,33                 |
|                  | 36         | 30,00                 |
|                  | 26         | 35,17                 |
|                  | 69         | 36,50                 |
|                  | 54         | 36,50                 |
|                  | 39         | 36,50                 |
|                  | 62         | 36,83                 |
|                  | 19         | 36,83                 |
|                  | 9          | 37,17                 |
|                  | 30         | 40,17                 |
|                  | 28         | 41,33                 |
|                  | 5          | 42,00                 |
|                  | 35         | 42,17                 |
|                  | 29         | 42,67                 |
|                  | 18         | 43,00                 |
| 64               | 43,00      |                       |
| 48               | 44,67      |                       |
| Helmintosporiose | 2          | 28,00                 |
|                  | 26         | 30,00                 |
|                  | 59         | 36,50                 |
|                  | 9          | 37,17                 |
|                  | 13         | 38,50                 |
|                  | 19         | 38,50                 |
| 41               | 39,50      |                       |

### CONCLUSÃO

Há variabilidade genética entre as FMI para as características resistência à helmintosporiose e à cercosporiose. As FMI 9, 19 e 26 demonstraram ser genótipos promissores para uso em programas de melhoramento que visam a obtenção de variedades com resistência a ambas às doenças.

## REFERÊNCIAS

- AGRIOS, G. N. Plant pathology. 5th ed. New York, US: Elsevier Academic Press, 2005.
- AGROCERES. Guia Agroceres de Sanidade. São Paulo: Sementes Agroceres. 1996. 72p.
- BEDENDO, I. P. Ambiente e doença. In: BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. Manual de fitopatologia: princípios e conceitos. v. 1. São Paulo: Editora Agronômica Ceres Ltda, 1995.
- BORÉM, A.; MIRANDA, G.V.; FRITSCHÉ-NETO, R. Importância do melhoramento de plantas. In:\_\_\_\_\_. Melhoramento de plantas. 7. ed. Viçosa: Ufv, 2017. Cap. 2. p. 25-39.
- CAMPBELL, C. L.; MADDEN, L. V. Introduction to plant disease epidemiology. New York: John Willey & Sons, 1990. 532p.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia (UFLA), v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.
- KISTNER, M. B. et al. Multi-parental QTL mapping of resistance to white spot of maize (*Zea mays*) in southern Brazil and relationship to QTLs of other foliar diseases. **Plant Breeding**, v. 140, n. 5, p. 801–811, 2021.
- MONTEMARANI, A.; SARTORI, M.; NESCI, A.; ETCHEVERRY, M.; BARROS, G. Influence of crop residues, matric potential and temperature on growth of *Exserohilum turcicum* an emerging maize pathogen in Argentina. Letters In Applied Microbiology, v. 67, n. 6, p.614-619, 2018.
- MUELLER, D. S. et al. Corn yield loss estimates due to diseases in the United States and Ontario, Canada, from 2016 to 2019. **Plant Health Progress**, v. 21, p. 238–247, 2020.
- NAVARRO, B.L., et al. Assessment of physiological races of *Exserohilum turcicum* isolates from maize in Argentina and Brazil. Trop. plant pathol. v. 46, p.371–380, 2021.
- VIEIRA, R. A.; TESSMANN, D. J.; HATA, F. T.; SOUTO, E. R.; MESQUINI, R.M. Resistência de híbridos de milho-pipoca a *Exserohilum turcicum*, agente causal da helmintosporiose do milho. Scientia agraria, v. 10, n. 5, p.391-395, 2009.