

## Sensibilidade de isolados de *Phakopsora pachyrhizi* provenientes da região do centro oeste do Paraná a fungicidas

Eduard Duhatschek<sup>1</sup>, Leandro Alvarenga Santos<sup>1</sup>, Cacilda Márcia Duarte Rios Faria<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Centro Oeste - UNICENTRO, Departamento de Agronomia, 85040-080, Paraná, PR, Brasil.

Autor para correspondência: Leandro Alvarenga Santos (leandro.alvarenga.s@hotmail.com)

Data de chegada: 14/02/2017. Aceito para publicação em: 14/08/2017.

10.1590/0100-5405/175840

Um dos principais fatores que reduzem a produtividade da cultura da soja no Brasil são as doenças. A principal doença da cultura é a ferrugem asiática causada por *Phakopsora pachyrhizi* Sydow e Sydow. O último levantamento do custo do controle da ferrugem no Brasil, considerando as reduções em produtividade e o custo do controle da doença, foi estimado em US\$ 2,2 bilhões por safra (3). O controle eficiente desta doença envolve várias medidas integradas, como plantio de cultivares com ciclo precoce, implantação do vazio sanitário e aplicação de fungicidas protetores e penetrantes móveis. Embora haja um grande número de produtos comerciais registrados para controle da ferrugem asiática no Brasil, pertencem apenas a três mecanismos de ação. Nos últimos anos tornaram-se frequentes relatos de produtos com eficiência reduzida, devido a isto em 2016 com base na Portaria nº 91, 2105/2015, o ADAPAR (1) suspendeu a comercialização no estado do Paraná de 67 fungicidas por baixa eficiência no controle da ferrugem asiática (2).

Diante deste cenário, pesquisas que visem o monitoramento da sensibilidade do patógeno da ferrugem asiática da soja tornam-se imprescindíveis. Portanto, o objetivo deste trabalho foi verificar o efeito de aplicações de fungicidas em áreas comerciais na sensibilidade de isolados de *P. pachyrhizi*, proveniente de cinco localidades da região de Centro Oeste do Paraná.

Os isolados de *P. pachyrhizi* foram obtidos de lavouras comerciais, sendo provenientes de quatro cultivares e tratadas com diferentes ingredientes ativos antes da coleta (Tabela 1).

Após a coleta, foi obtida uma suspensão de esporos ( $2 \times 10^4$  conídios mL<sup>-1</sup>) utilizada no teste de germinação. O teste foi realizado pelo método da placa de Elisa. As placas foram mantidas em BOD, com fotoperíodo de 12 horas e temperatura de 25°C. A germinação foi paralisada 24 horas após, utilizando 20 µL do corante azul algodão de lactofenol. Foram avaliados 100 esporos em duplicata, estabelecendo o percentual de esporos germinados.

O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, com cinco tratamentos, compostos por cinco diferentes dosagens de dois

fungicidas, piraclostrobina + epoxiconazol (Opera<sup>®</sup>) e trifloxistrobina + protioconazol (Fox<sup>®</sup>), com 5 repetições. As dosagens utilizadas para o produto piraclostrobina + epoxiconazol foram 332mg/L + 125mg/L; 33,2mg/L + 12,5 mg/L; 3,32mg/L + 1,25mg/L; 0,332mg/L + 0,125mg/L; 0,0332mg/L + 0,0125mg/L. Para o produto trifloxistrobina + protioconazol as dosagens utilizadas foram 225mg/L + 262,5mg/L; 22,5mg/L + 26,25mg/L; 2,25mg/L + 2,625mg/L; 0,225mg/L + 0,2625mg/L; 0,0225mg/L + 0,02625mg/L, respectivamente.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias submetidas a regressão polinomial. Posteriormente foram calculadas a concentração inibitória de 50% (IC<sub>50</sub>) e a concentração inibitória máxima (CIM).

Todos os isolados apresentaram redução da germinação de esporos pelo aumento da concentração dos fungicidas. Para o fungicida a base de piraclostrobina + epoxiconazol, os isolados da região centro oeste do Paraná não apresentaram diferença para a IC<sub>50</sub>.

Entretanto para a CIM, os isolados provenientes do Xarquinho e Campina do Simão apresentaram menor valor de CIM, indicando alta sensibilidade ao fungicida, ambos os isolados foram obtidos de plantas da cultivar Ni6202, onde foram realizadas pulverizações com trifloxistrobina + protioconazol (Figura 1).

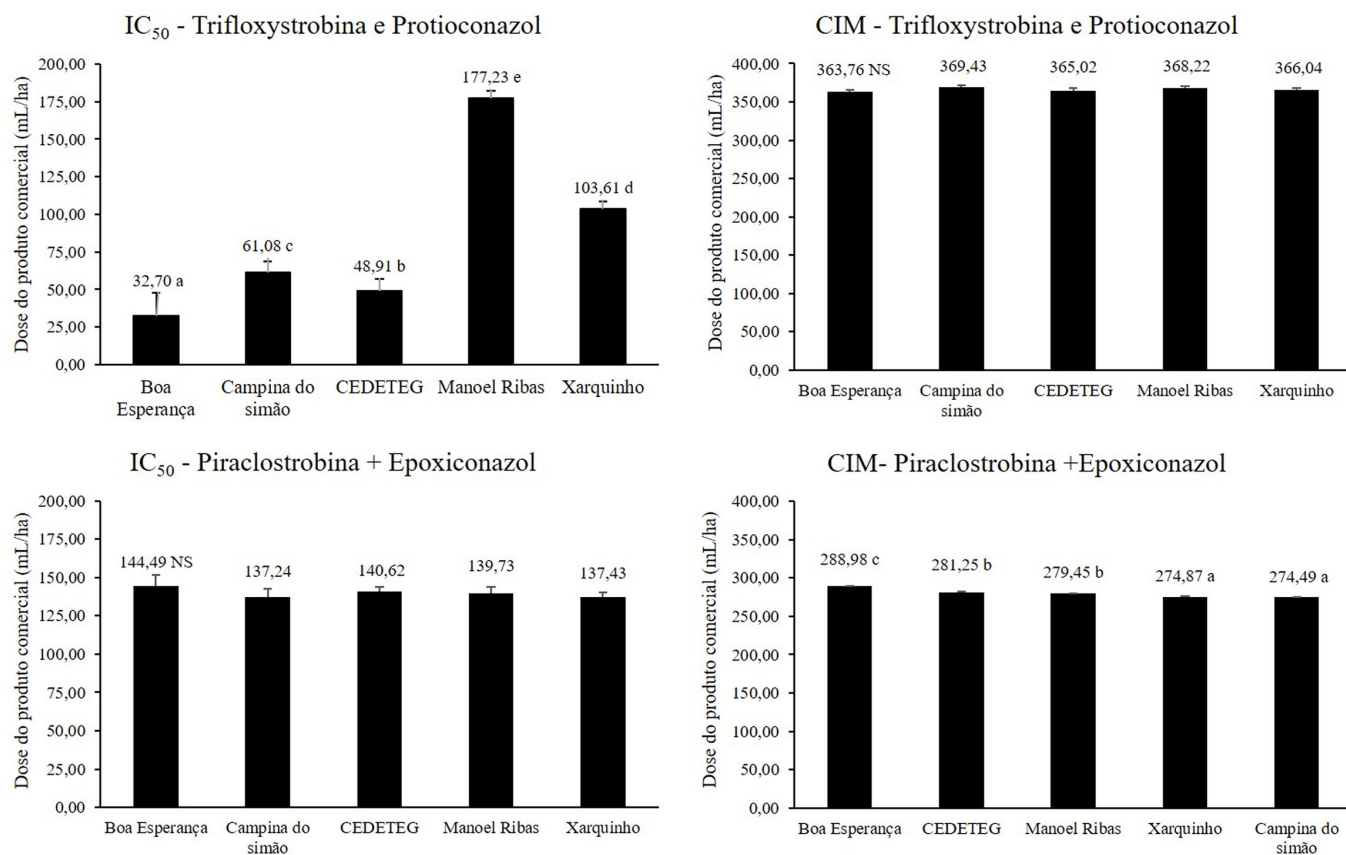
A sensibilidade de produtos à base de piraclostrobina já foi determinada por REIS et al. (6), utilizando triazóis e estrobilurinas, demonstraram a ocorrência da redução da sensibilidade de *P. pachyrhizi* ao fungicidas a base de tebuconazol, porém não se detectou alteração na sensibilidade do fungo à piraclostrobina.

A IC<sub>50</sub> da trifloxistrobina + protioconazol, para os isolados de *P. pachyrhizi* apresentou diferença, os isolados de Manoel Ribas e Xarquinho tiveram os valores de IC<sub>50</sub>, mais elevados (acima de 100 mL/ha), ambos locais possuem histórico de aplicações com fungicidas com os mesmos ingredientes ativo, demonstrando redução da sensibilidade por exposição a esses ingredientes ativos (5).

Na CIM, apenas o isolado de Boa Esperança apresentou valor inferior aos demais, uma possível explicação é a utilização de fungicidas

**Tabela 1.** Origem dos isolado, locais de origem, cultivares e fungicidas (nome técnico e comercial) aplicados na área

Isolado	Coordenada geográfica	Cultivar	Fungicida aplicado
Boa Esperança	24°14'39.3"S 52°47'30.3"W	Syngenta 1163	Ciproconazol e picoxistrobina (APROACH PRIMA <sup>®</sup> )
CEDETEG	25°23'02.5"S 51°29'30.2"W	BMX Apolo RR	Sem aplicações
Manoel Ribas	24°31'01.6"S 51°40'04.4"W	BMX Van Guarda	Trifloxistrobina e protioconazol (FOX <sup>®</sup> )
Xarquinho	25°21'47.6"S 51°30'13.3"W	Ni 6202	Trifloxistrobina e protioconazol (FOX <sup>®</sup> )
Campina do Simão	25°06'27.6"S 51°48'14.0"W	Ni 6202	Trifloxistrobina e protioconazol (FOX <sup>®</sup> )



**Figura 1.** Concentração inibitória de 50% da germinação de esporos (IC<sub>50</sub>) e concentração mínima inibitória (CIM) das misturas de fungicidas piraclostrobrina + epoxiconazol e de trifloxistrobina + protioconazol a cinco isolados de *Phakopsora pachyrhizi*.

<sup>NS</sup> – Não significativo pela ANOVA.

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste de scott knott a 5% de probabilidade.

com outros ingredientes ativos no controle desta área diferentes dos testados. Os demais locais não diferiram estatisticamente. Constatou-se que áreas com histórico de aplicações de Trifloxistrobina + Protiocanazol proveram isolados menos sensíveis ao produto, quando comparado aos isolados de áreas que foram conduzidas com outros produtos. Os isolados coletados na cultivar Ni6202 e tratados com trifloxistrobina + protioconazol, apresentaram maior sensibilidade a piraclostrobrina + epoxiconazol em comparação aos demais, demonstrando o efeito benéfico da rotação de princípios ativos no controle da ferrugem asiática.

Moura et al. (4) obteve valores da IC<sub>50</sub> de oito fungicidas para o controle de *P. pachyrhizi* de diferentes locais, dentre os tratamentos utilizados, piraclostrobrina e a mistura trifloxistrobina + protioconazol obtiveram os menores valores da IC<sub>50</sub>, e a mistura piraclostrobrina + epoxiconazol teve valores mais elevados. Em todos estes trabalhos não foi investigado a área em que os isolados foram obtidos e a quais ativos o patógeno havia sido exposto.

Portanto se pode concluir que as áreas tratadas com trifloxistrobina + protioconazol, apresentaram redução da sensibilidade ao produto. Tornando assim notória a necessidade da rotação de ingredientes ativos, de modo a evitar a seleção de indivíduos resistentes.

## REFERÊNCIAS

- ADAPAR - Agência de Defesa Agropecuária do Paraná. Lista de Agrotóxicos aptos para comércio e uso no Paraná. Disponível em: <www.adapar.pr.gov.br/> Acesso em: 20 de jan. 2017.
- AGROLINK. Paraná suspende 67 defensivos com baixa eficiência contra ferrugem asiática. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/noticias/parana-suspende-67-defensivos-com-baixa-eficiencia-contr-ferrugem-asiatica\_350847.html.> Acesso em: 20 jan. 2017
- CONSORCIO ANTIFERRUGEM. Conheça a ferrugem: Tabela de custo. Disponível em: Disponível em:<http://www.consorcioantiferrugem.net/> Acesso em: 20 de jan. 2017.
- MOURA, Bianca; BOLLER, Walter; DEUNER, Carolina Cardoso. In vitro Determination of Fungicide Inhibitory Concentration for *Phakopsora pachyrhizi* isolates. **Summa Phytopathologica**, v. 42, n. 2, p. 170-171, 2016.
- OLIVEIRA, S. C.; CASTROAGUDÍN, V. L.; MACIEL, J. L. N.; PEREIRA, D A. S.; CERESINI, P. C. Resistência cruzada aos fungicidas IQo azoxistrobina e piraclostrobrina no patógeno da brusone do trigo *Pyricularia oryzae* no Brasil. **Summa Phytopathologica**, v. 41, n. 3, p. 298-304, 2015.
- REIS, ERLEI MELO; DEUNER, ELAINE; ZANATTA, MATEUS. In vivo sensitivity of *Phakopsora pachyrhizi* to DMI and QoI fungicides. **Summa Phytopathologica**, v. 41, n. 1, p. 21-24, 2015.