

## AACPD da ferrugem asiática da soja em função de diferentes estratégias de manejo

BAHRY, C.A.<sup>1</sup>; CERESOLI, L.<sup>1</sup>; CARLESO, A.A.<sup>1</sup>; DAL PRÁ, F.S.<sup>1</sup>; PETKOWICZ, L.A.<sup>1</sup>; GERALDO, G.<sup>1</sup>; BRUTSCHER, A.<sup>1</sup>; SILVA, J.A. da<sup>1</sup>; MAZARO, S.M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Estrada para Boa Esperança, km 04, s/n, Comunidade de São Cristóvão, CEP 85.660-000, Dois Vizinhos-PR, carlosbahry@utfpr.edu.br.

### Introdução

A ferrugem asiática, principal doença que ataca a cultura da soja, é causada pelo fungo biotrófico *Phakopsora pachyrhizi*, o qual causa lesões nas folhas e queda prematura dessas (Board et al., 1994). Os sintomas mais severos são encontrados na face abaxial das folhas. Quando as pústulas maturam, produzem grande número de uredósporos, que são disseminados pelo vento (Tecnologias..., 2013).

O uso de fertilizantes foliares e indutores de resistência, associados aos fungicidas, é uma estratégia que vem sendo explorada visando diminuir a severidade da ferrugem asiática da soja. Soma-se a essas estratégias, o uso de resistência genética à determinadas raças do patógeno (Lima et al., 2012; Neves et al., 2014).

O objetivo do estudo foi avaliar diferentes estratégias de manejo da ferrugem asiática da soja sobre a área abaixo da curva de progresso da doença.

### Material e Métodos

O ensaio foi conduzido na safra 2017/18 na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos, junto à Unidade de Ensino e Pesquisa em Culturas Anuais. A altitude do local é de 509 metros e o clima classificado como Cfa – Clima subtropical úmido mesotérmico, sem estação seca definida. A temperatura média anual fica em torno de 20 a 22°C (Iapar, 2009).

As cultivares testadas foram: NA 5909 RG<sup>®</sup> (GMR 6.2), LG 60163 IPRO<sup>®</sup> (GMR 6.3) e TMG 7062 IPRO<sup>®</sup> INOX<sup>®</sup> (GMR 6.2); sendo estas, suscetível, altamente tolerante, e resistente à ferrugem asiática da soja, respectivamente, conforme os obtentores.

A semeadura foi realizada na última semana do mês de outubro, em área de plantio direto. A taxa de semeadura de, aproximadamente, 311.108 sementes ha<sup>-1</sup> para a cultivar NA 5909 RG<sup>®</sup> e 244.442 sementes ha<sup>-1</sup> para as cultivares LG 60163 IPRO<sup>®</sup> e TMG 7062 IPRO<sup>®</sup> INOX<sup>®</sup>.

Os tratamentos adotados para o manejo da doença constam na Tabela 1.

O fungicida utilizado foi à base de azoxistrobina (300 g kg<sup>-1</sup>) e benzovindiflupir (150 g kg<sup>-1</sup>), na dose de 300 g de produto comercial (p.c.) por hectare.

O fosfito de potássio 1 (FK1) apresenta a concentração de 25% K<sub>2</sub>O + 35% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> p/v (% peso por volume), tendo sido aplicado 500 ml ha<sup>-1</sup> de p.c. O fosfito de potássio 2 (FK2) tem a concentração de 33,6% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 29,0% K<sub>2</sub>O p/v, sendo aplicado 500 ml ha<sup>-1</sup> de p.c. O fertilizante foliar à base de cobre (Cu) contém 50% Cu p/v, aplicando-se 50 mL ha<sup>-1</sup> de p.c.

As aplicações foram realizadas com pulverizador pressurizado com CO<sub>2</sub>, acoplado a uma barra de 2m, composta por quatro pontas de aplicação, com espaçamento de 0,5 m entre si, utilizando ponta Teejet XR 11002, com pressão de trabalho de 42 lbs pol<sup>-2</sup>, aplicando volume de calda de 200 L ha<sup>-1</sup>.

Antes da aplicação dos tratamentos, no estágio R<sub>1</sub>, foi realizada a primeira avaliação de severidade da ferrugem asiática, por meio de diagnóstico visual e uso de lupa portátil, com aumento de 20 vezes, avaliando-se o verso (lado abaxial) de três

trifólios, de três plantas por parcela, de forma aleatória, nos terços inferior, médio e superior, adotando-se a escala diagramática de Godoy et al. (2006).

As demais avaliações ocorreram a cada 14 dias, sendo a última realizada 14 dias após a segunda aplicação dos tratamentos, totalizando quatro avaliações.

Os dados da severidade da ferrugem asiática foram utilizados para determinação da Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD) (Campbell e Madden, 1990).  $AACPD = \sum_{i=1}^{n-1} \{(Y_{i+1} + Y_i) \times 0,5\} \times (T_{i+1} - T_i)$ ; Onde:  $Y_{i+1}$  = severidade da doença na época da avaliação (i+1);  $Y_i$  = severidade da doença na época de avaliação i (i=1...n);  $T_{i+1}$  = época de avaliação i+1;  $T_i$  = época de avaliação i (que se considera o nº de dias após a emergência da planta; n= nº de observações).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com três repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e comparados pelo Teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

## Resultados e Discussão

A análise de variância indicou haver interação entre os fatores cultivares e tratamentos para a AACPD da ferrugem asiática da soja (dados não apresentados).

A AACPD da doença não diferiu quando se utilizou fungicida isolado em comparação ao seu uso combinado com fertilizantes foliares, para as três cultivares, indicando que apenas o fungicida foi suficiente para reduzir a severidade da doença, vindo ao encontro do observado por Silva et al. (2013).

O controle apresentou a maior severidade de ferrugem, seguida dos tratamentos em que se utilizaram apenas fertilizantes foliares (Tabela 2). Isso mostra que, apesar de a resistência genética ser uma estratégia de manejo importante para a ferrugem, esta não deve ser utilizada de forma isolada.

Os menores valores da AACPD foram observados na TMG 7062, seguida da cultivar LG 60163, e por fim, a NA 5909 (Tabela 2). Estes resultados corroboram com Glasenapp et al. (2015). Os pesquisadores avaliaram 17 genótipos de soja, em trabalho conduzido em casa de vegetação, onde se procedeu a inoculação da ferrugem asiática. Com base nos resultados da AACPD, verificaram que as menores médias ocorreram nas cultivares resistentes.

Se forem analisadas as condições ambientais prevalentes durante o ciclo da cultura, verifica-se que estas favoreceram a doença durante todo o ciclo da soja. O final do mês de dezembro apresentou alta precipitação, ultrapassando os 190mm, momento em que a cultura da soja se encontrava na fase vegetativa. Na segunda dezena do mês de janeiro, início da fase reprodutiva, a precipitação ultrapassou os 110mm, expondo as plantas por um longo período de molhamento foliar, assim como em fevereiro (Inmet, 2018).

## Conclusão

A aplicação isolada de fungicida foi suficiente para reduzir a AACPD da ferrugem asiática da soja.

O uso de tolerância/resistência genética para ferrugem da soja deve vir acompanhado do manejo de fungicida para ter eficiência.

## Referências

- BOARD, J. E.; WIER, A. T.; BOETHEL, D. J. Soybean yield reductions caused by defoliation during mid to late seed filling. **Agronomy Journal**, v. 86, p. 1074-1079, 1994.
- CAMPBELL, C. L.; MADDEN, L. V. **Introduction to plant disease epidemiology**. New York: John Wiley & Sons, 1990. 399 p.
- GLASENAPP, J. S.; SEDIYAMA, T.; CRUZ, C. D.; MATSUO, E.; BROMMONACHENKEL, S. H.; OLIVEIRA, R. de C. T.; HAMAWAKI, O. T. Diversidade

de características agronômicas e moleculares em cultivares de soja com diferentes graus de resistência à *Phakopsora pachyrhizi*. **Bioscience Journal**, v. 31, n. 1, p. 25-36, 2015.

GODOY, C. V.; KOGA, L. J.; CANTERI, M. G. Diagrammatic scale for assessment of soybean rust severity. **Fitopatologia Brasileira**, v. 31, n. 1, p. 63-68, 2006.

IAPAR. **Cartas climáticas do Estado do Paraná**. Londrina: IAPAR, 2009.

INMET. **Estações automáticas**. Dois Vizinhos, 2018.

LIMA, W. F.; PRETE, C. E. C.; RIBEIRO, A. S.; OLIVEIRA, M. F. de; CARNEIRO, G. E. de S.; ARIAS, C. A. A.; PÍPOLO, A. E.; TOLEDO, J. F. F. de. Metodologias para obtenção de resistência e/ou tolerância da soja à ferrugem-asiática. **Summa Phytopathologica**, v. 38, n. 1, p. 67-72, 2012.

NEVES, J. da S.; BLUM, L. E. B. Influência de fungicidas e fosfito de potássio no controle da ferrugem asiática e na produtividade da soja. **Revista Caatinga**, v. 27, n. 1, p. 75-82, 2014.

SILVA, O. C.; SANTOS, H. A. A.; DESCHAMPS, C.; DALLA PRIA, M.; MAY de MIO, L. L. Fontes de fosfito e acibenzolar-S-metílico associados a fungicidas para o controle de doenças foliares na cultura da soja. **Tropical Plant Pathology**, v. 38, n. 1, p. 72-77, 2013.

TECNOLOGIAS de produção de soja - Região Central do Brasil 2014. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 265 p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 16).

Tabela 1. Momento de aplicação e detalhamento dos tratamentos para o manejo da ferrugem asiática, em três cultivares de soja.

Tratamentos	Estádio R <sub>1</sub>	Estádio R <sub>5</sub>
T1	Fungicida	Fungicida
T2	Fungicida + FK 1	Fungicida + FK2
T3	Fungicida + FK1 + Cu	Fungicida + FK2
T4	Fungicida + FK1	Fungicida + FK2 + Cu
T5	FK1	FK2
T6	FK1 + Cu	FK2
T7	FK1	FK2 + Cu
T8	Controle (sem aplicação)	Controle

Tabela 2. Dados médios da AACPD da ferrugem asiática em função da interação de três cultivares de soja e oito tratamentos para manejo da doença.

Tratamentos	AACPD		
	NA 5909	LG 60163	TMG 7062
1 <sup>1</sup>	43,4 fA	12,4 deB	8,6 deC
2	49,4 eA	10,5 efB	9,3 cdeB
3	44,7 fA	14,4 dB	7,4 eC
4	45,9 fA	10,1 eB	7,8 eC
5	180,4 bA	23,3 cB	10,9 bcC
6	104,6 dA	22,9 cB	10,1 cdC
7	142,3 cA	32,7 bB	12,8 bC
8	194,8 aA	40,8 aB	16,3 aC
CV (%)	2,39		

\*Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, diferem entre si pelo Teste de Duncan, a 5% de probabilidade. <sup>1</sup>Tabela 1.