

## **Eficiência de fungicidas multissítios aplicados isoladamente e em misturas para o controle da ferrugem-asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi*) na região oeste do Paraná, safra 2018/2019**

MUHL, A.<sup>1</sup>; ROY, J.M.T.<sup>1</sup>; MADALOSSO, T.<sup>1</sup>; FAVERO, F.<sup>1</sup>; NOGUEIRA, A.C.C.<sup>1</sup>; HOELSCHER, G.L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Pesquisa Agrícola, Rod. PR 180 km 269, CEP 85415-000, Cafelândia-PR. ariel.muhl@copacol.com.br

### **Introdução**

Ensaio visando à eficiência de fungicidas para o controle de doenças na cultura da soja vêm sendo realizados ao longo dos anos, e muitos resultados já estão bem consolidados. Para a ferrugem-asiática da soja, uma das doenças mais severas da cultura, a uma correlação direta entre aumento de controle e aumento de produtividade, e essas informações são de extrema importância no manejo da doença.

Em vista do fungo *Phakopsora pachyrhizi*, causador da ferrugem-asiática da soja possuir elevada capacidade de redução de produtividade da cultura (Yorinori et al., 2005). É importante adotar estratégias para o manejo dessa doença, estas incluem o uso de cultivares resistentes, a utilização de fungicidas, antecipação da semeadura, o uso de cultivares precoces, ausência de cultivo na entressafra e controle de plantas voluntárias de soja remanescentes nas áreas de cultivo.

Com aumento das áreas cultivadas de soja, o uso de fungicidas se consolidou como a estratégia de manejo mais difundida, porém isso tem colaborado na seleção de espécies resistentes às moléculas atualmente utilizadas. Na safra 2007/2008 o primeiro grupo a perder desempenho a campo devido à resistência foram os triazóis (DMIs). Em 2013/2014 foi detectada pela primeira vez no fungo *Phakopsora pachyrhizi* a mutação na posição F129L do gene do citocromo “b” (Klosowski et al., 2015), essa mutação confere resistência parcial ao grupo químico das estrobilurinas (QoIs). Na safra 2015/2016 foi detectada outra mutação na subunidade C na posição I86F, conferindo perda de sensibilidade ao grupo químico das carboxamidas (SDHIs) (FRAC, 2017).

Devido ao aumento dos casos de seleção de grupos mutantes, vem ocorrendo a diminuição da eficiência dos fungicidas comumente utilizados para o controle da ferrugem. Em vista disso, fungicidas com múltiplos sítios de atuação nos patógenos (multissítios), vem sendo utilizados em misturas com produtos de sítio específico, buscando recuperar a eficiência dos programas de manejo de fungicidas, pois além de seu desempenho individual, quando aplicado em conjunto aos de sítio específico, confere proteção as moléculas, tornando-se uma importante ferramenta para o manejo de resistência da ferrugem asiática da soja.

Portanto este trabalho tem por objetivo verificar a eficácia no controle da ferrugem asiática da soja por diferentes fungicidas multissítios, aplicados de forma isolada ou em misturas, na região oeste do Paraná.

### **Material e Métodos**

O experimento foi realizado no Centro de Pesquisa Agrícola da Copacol (CPA), no município de Cafelândia, PR, no período de outubro de 2018 a março de 2019. A área em estudo possui altitude de 580 m. A semeadura da soja foi realizada no dia 29 de outubro de 2018 em restos culturais de aveia preta que era a cultura de cobertura antecessora. A cultivar utilizada foi o Monsoy 5947 IPRO, de hábito de crescimento indeterminado, grupo de maturação 5.9 e ciclo médio de 125 dias para a região. A

adubação de base utilizada foi de 300 kg/ha da formulação 04-24-16 N P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> K<sub>2</sub>O, respectivamente. A taxa de semeadura foi de 10,8 sementes/m e o espaçamento entre linha de 0,5 m.

O delineamento experimental utilizado nos ensaios foi o de blocos casualizados com quatro repetições. As unidades experimentais mediam 2,5 m de largura e 10 m de comprimento totalizando 25 m<sup>2</sup>, sendo a área útil 1,5 m de largura por 10 m de comprimento totalizando uma área de 15 m<sup>2</sup>. O experimento 1 consistiu da aplicação dos fungicidas multissítios isoladamente contendo 20 tratamentos, enquanto no experimento 2 estes mesmos produtos foram aplicados em mistura ao fungicida Fusão contendo 23 tratamentos.

As aplicações dos fungicidas foram realizadas com equipamento costal pressurizado com CO<sub>2</sub>, com volume de calda de 200 L/ha, utilizando a ponta de pulverização BD 110 015 na pressão de 2,0 kgf/cm<sup>2</sup>, o que gera um espectro de gotas finas. Foram realizadas quatro aplicações de fungicidas no ciclo da cultura. A primeira aplicação foi realizada no dia 17/12/2018 (estádio R1) que coincide com o “fechamento de linhas”, e as demais aplicações sempre respeitando um intervalo entre 14 e 16 dias.

Realizou-se a avaliação da severidade de ferrugem asiática aos 10 e 19 dias após a quarta aplicação de fungicida seguindo a escala diagramática proposta por (Godoy et al., 2005). A severidade foi determinada a partir da média das duas avaliações. A desfolha da soja também foi avaliada por meio de notas de 0 a 100% no momento em que a testemunha apresentasse desfolha superior a 95%. Determinou-se também o rendimento de grãos (kg/ha) corrigindo a umidade para 13%. As variáveis analisadas foram submetidas à análise de variância pelo teste F e as médias agrupadas pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro.

## **Resultados e Discussão**

Segundo a Tabela 1 houve diferença significativa para todas as variáveis analisadas ( $p > 0,05$ ). Para a variável severidade todos os tratamentos apresentaram menor índice em relação a testemunha, porém quando comparados entre si os tratamentos 11, 15, 17 e 18 apresentaram maior severidade em relação aos demais, consequentemente tiveram as menores notas de controles. Já para avaliação de desfolha, a testemunha e o tratamento 15 foram os que apresentaram maior nota de desfolha, enquanto os demais tratamentos tiveram as menores notas.

A maioria dos programas de aplicações de fungicidas diferenciou estatisticamente da testemunha no rendimento de grãos, exceto o tratamento número 15. Os tratamentos com os maiores rendimentos de grãos foram o 2, 4, 5, 10, 12, 16, 17, 18, 19 e 20. A redução de rendimento (RR) da testemunha em relação ao melhor tratamento foi de 13,5%.

Para variável severidade (Tabela 2) as maiores notas foram observadas na testemunha, os demais tratamentos não diferiram entre si, o mesmo aconteceu com a avaliação de desfolha. Já para o rendimento de grãos a menor produtividade foi observada na parcela da testemunha, quando comparados entre si, o grupo constituído dos tratamentos 18,19 e 20 apresenta o menor rendimento de grãos em comparação aos demais. A redução de rendimento (RR) da testemunha em relação ao melhor tratamento foi de 18%.

## **Conclusão**

Com esse trabalho pode-se perceber que a diminuição na eficiência dos produtos de sítio específico, os produtos com vários sítios de ação (multissítios) têm se tornados fundamentais para os programas de manejo, além de complementar o fungicida de sítio específico, quando trabalhados de forma isolada apresentam um bom desempenho no controle de doenças da soja.

## Referências

FRAC. **Informação sobre carboxamidas em ferrugem da soja**. Disponível em: <<http://www.frac-br.org>>. Acesso em: 13 mai. 2019.

GODOY, C. V.; KOGA, L. J.; CANTERI, M. G. Diagrammatic scale for assessment of soybean rust severity. **Fitopatologia Brasileira**, v. 31, p. 63-68, 2005.

KLOSOWSKI, A. C.; MAY DE MIO, L.L.; MIESSNER, S.; RODRIGUES, R.; STAMMLER, G. Detection of the F129L mutation in the cytochrome *b* gene in *Phakopsora pachyrhizi*. **Pest Management Science**, v. 72, n. 6, p. 1211-1215, 2016. DOI: 10.1002/ps. 4099.

YORINORI, J. T.; PAIVA, W. M.; FREDERICK, R. D.; COSTAMILAN, L. M.; BERTAGNOLLI, P. F.; HARTMAN, G. L.; GODOY, C. V.; NUNES JUNIOR, J. Epidemics of soybean rust (*Phakopsora pachyrhizi*) in Brazil and Paraguay. **Plant Disease**, v. 89, p. 675-677, 2005.

**Tabela 1.** Severidade (SV), controle (CT), desfolha (DF), rendimento de grãos (RG) e redução de rendimento (RR) em função de ferrugem asiática da soja com uso de diferentes fungicidas multissítios, Cafelândia - PR, safra 2018-2019

Tratamento	SV	CT	DF	RG	RR
		(%)		kg/ha	(%)
1 Testemunha	20,9 a	0,0	96,3 a	4472,0 c	13,5
2 Previnil 720 SC	7,3 c	64,8	65,0 b	5170,1 a	0,0
3 Bravonil 720	8,5 c	59,2	70,5 b	4887,1 b	5,5
4 Nillus	6,9 c	66,8	64,5 b	4999,8 a	3,3
5 Cuprodil WG + Agril Super	7,7 c	63,4	68,3 b	4951,5 a	4,2
6 Unizeb Gold + Aureo	7,1 c	66,0	74,0 b	4820,6 b	6,8
7 Mancozeb 750 WG + Agris	6,2 c	70,3	73,3 b	4820,2 b	6,8
8 Manfil 800 WP + Agris	7,2 c	65,6	77,5 b	4790,0 b	7,4
9 Mancozeb 445 SC + Agris	6,8 c	67,6	76,8 b	4827,8 b	6,6
10 OXI0088F	7,0 c	66,6	71,3 b	4994,5 a	3,4
11 ALBAF11F02	10,8 b	48,4	60,3 b	4793,0 b	7,3
12 Cuprital	8,5 c	59,1	70,8 b	5075,0 a	1,8
13 Funguran Verde <sup>1</sup>	7,8 c	62,7	72,5 b	4898,7 b	5,2
14 Redshield <sup>1</sup> 750 WG	8,8 c	57,9	78,0 b	4791,5 b	7,3
15 NTX17200	12,5 b	40,1	87,5 a	4622,9 c	10,6
16 Frowncide 500 SC	8,8 c	57,7	71,3 b	5126,5 a	0,8
17 Aprove	10,2 b	51,3	75,3 b	4995,7 a	3,4
18 Cypress + Ochima	11,9 b	42,8	75,3 b	5052,3 a	2,3
19 Versatilis	8,3 c	60,2	72,5 b	5046,0 a	2,4
20 Ativum + Assist	7,9 c	62,2	69,5 b	5154,3 a	0,3
<b>Média</b>	<b>9,1</b>	<b>56,6</b>	<b>73,5</b>	<b>4914,5</b>	
<b>CV (%)</b>	<b>16,37</b>		<b>14,09</b>	<b>3,35</b>	

Médias seguidas pelas mesmas letras, na linha, não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

1; Argenfruit

**Tabela 2.** Severidade (SV), controle (CT), desfolha (DF), rendimento de grãos (RG) e redução de rendimento (RR) em função de ferrugem asiática da soja com uso de diferentes fungicidas multissítios, Cafelândia - PR, safra 2018-2019

Tratamento		SV	CT	DF	RG	RR
			(%)		kg/ha	(%)
1	Testemunha	24,0 a	0,0	98,0 a	4416,7 c	18,0
2	Fusão + Iharol Gold	8,2 b	65,7	61,3 b	5069,2 a	5,9
3	Fusão + Previnil 720 SC	4,3 b	82,1	54,3 b	5083,5 a	5,6
4	Fusão + Bravonil 720	5,0 b	79,0	57,5 b	5085,8 a	5,6
5	Fusão + Nillus	7,4 b	69,0	57,0 b	5037,8 a	6,5
6	Fusão + Cuprodil WG	6,2 b	74,1	55,5 b	5332,4 a	1,0
7	Fusão + Unizeb Gold	5,3 b	77,8	58,3 b	5166,6 a	4,1
8	Fusão + Mancozeb 750	5,4 b	77,3	54,5 b	5271,1 a	2,1
9	Fusão + Manfil 800 WP	5,2 b	78,3	58,0 b	5248,7 a	2,6
10	Fusão + Mancozeb 445 SC	6,1 b	74,8	56,3 b	5316,0 a	1,3
11	Fusão + OXI0088F	5,9 b	75,3	57,5 b	5299,9 a	1,6
12	Fusão + ALBAF11F02	7,5 b	68,6	59,5 b	5196,9 a	3,5
13	Fusão + Cuprital	6,4 b	73,3	56,5 b	5112,5 a	5,1
14	Fusão + Funguran Verde	6,7 b	72,0	58,0 b	5386,3 a	0,0
15	Fusão + Difere / Status	6,3 b	73,6	55,0 b	5251,2 a	2,5
16	Fusão + Reconil	5,4 b	77,6	56,3 b	5285,6 a	1,9
17	Fusão + Redshield 750 WG	6,5 b	72,9	56,3 b	5176,4 a	3,9
18	Fusão + NTX17200	6,4 b	73,3	60,5 b	4962,0 b	7,9
19	Fusão + Frowncide 500 SC	7,1 b	70,3	60,8 b	4829,6 b	10,3
20	Fusão + Aprove	7,8 b	67,5	59,5 b	4927,0 b	8,5
21	Fusão + Cypress	7,0 b	70,9	58,8 b	5321,0 a	1,2
22	Fusão + Versatilis	5,8 b	75,6	52,8 b	5199,2 a	3,5
23	Ativum + Assist	7,3 b	69,7	63,0 b	5227,7 a	2,9
<b>Média</b>		<b>7,1</b>	<b>70,4</b>	<b>59,3</b>	<b>5139,3</b>	
<b>CV (%)</b>		<b>22,75</b>		<b>6,4</b>	<b>4,23</b>	

Médias seguidas pelas mesmas letras, na linha, não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.