

EFICIÊNCIA DO FUNGICIDA Xemium® NO CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA CAUSADA POR *Phakopsora pachyrhizi* EM SOJA

Roberto Castro¹; Mario Ikeda²; Lucas Santos³; Leandro André Feller⁴; Senio Prestes⁵; Everson Zeny⁶; Marlon Ecco⁷;

¹Pesquisador, Desenvolvimento de Produtos, BASF, Primavera do Leste (MT), roberto.castro@basf.com.

²Gerente, Desenvolvimento de Produtos, BASF, Uberlândia (MG), mario.ikeda@basf.com.

³Pesquisador, Desenvolvimento de Produtos, BASF, Lucas do Rio Verde (MT), lucas.pereira.santos@basf.com

⁴Pesquisador, Desenvolvimento de Produtos, BASF, Passo Fundo (RS), leandro.feller@basf.com.

⁵Pesquisador, Desenvolvimento de Produtos, BASF, Ponta Grossa (PR), senio.prestes@basf.com

⁶Pesquisador, Desenvolvimento de Produtos, BASF, Londrina (PR), everson.zeny@basf.com.

⁷Pesquisador, Desenvolvimento de Produtos, BASF, Uberlândia (MG), marlon.ecco@basf.com

RESUMO: A eficiência de diferentes sistemas de controle de doenças na soja foi avaliada para o controle da Ferrugem Asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi*). A cultivar de soja utilizada no experimento foi TMG 132 RR, sendo conduzida a campo, sob infecção natural do patógeno. Os resultados obtidos demonstraram variação significativa entre os tratamentos e em relação à Testemunha. Os tratamentos que obtiveram a maior produtividade e mantiveram a doença sobre controle dentro de um programa de aplicação foram os seguintes tratamentos: tratamento de semente (A) com Standak Top (F-500® + fipronil + tiofanato metílico) 50 g i.a./ha, aplicação B: BAS 703 02F: Xemium® + F-500® (50,1 + 99,9 g i.a./ha) + Assist 383 g i.a./ha, aplicação C: BAS 702 00F Xemium® + F-500® + Epoxiconazole (40 + 64,8 + 40 g i.a./ha) + Assist 383 g i.a./ha, aplicação DE: Opera Ultra (F-500® + Metconazole) (65 + 40) + Assist 383 g i.a./ha e tratamento de semente (A) com Standak Top (F-500® + Fipronil + Tiofanato Metílico) 50 g i.a./ha, aplicação B: Opera (F-500® + Epoxiconazole) (66,5 + 25 g i.a./ha) + Assist 383 g i.a./ha, aplicação CD: BAS 703 02F (Xemium® + F-500®) (50,1 + 99,9 g i.a./ha) + Assist 383 g i.a./ha, aplicação E: Opera Ultra (F-500® + Metconazole) (65 + 40) + Assist 383 g i.a./ha, proporcionando uma performance positiva no rendimento de grãos.

PALAVRAS-CHAVE: *Glycine max*, controle químico, severidade

Abstract: The efficacy of different spray program applied in soybean was evaluated for control of Asian Soybean Rust *Phakopsora pachyrhizi*. The cultivar used in the experiment was 132 RR TMG, being conducted under field conditions under natural infection of the pathogen. The results showed significant differences between treatment and compared to the control, treatments that have achieved higher productivity and kept the disease under control within an application program were the following treatments: Seeds Treatment (A) Standak Top (F-500® + fipronil + tiofanato metílico) 50 g a.i./ha, application B: BAS 703 02F (Xemium® + F-500®) (50,1 + 99,9 g a.i./ha) + Assist 383 g a.i./ha, application C: BAS 702 02F (Xemium® + F-500®) + epoxiconazole) (40 + 64,8 + 40 g a.i./ha) + Assist 383 g a.i./ha, application DE: Opera Ultra (F-500® + metconazole) (65 + 40 g a.i./ha) + Assist 383 g a.i./ha and Seeds Treatment (A) Standak Top (F-500® + fipronil + tiofanato metílico) 50 g a.i./ha, application B: Opera (F-500® + epoxiconazole) (66,5 + 25 g a.i./ha) + Assist 383 g a.i./ha, application CD: BAS 703 02F (Xemium® + F-500®) (50,1 + 99,9 g a.i./ha) + Assist 383 g a.i./ha, application E Opera Ultra (F-500® + metconazole) (65 + 40) + Assist 383 g a.i./ha, providing a positive performance of control and in grain yield.

KEYWORDS: *Glycine max*, chemical control, severity

INTRODUÇÃO

A soja é uma cultura de grande importância para a economia brasileira, visto que o Brasil é o segundo maior produtor mundial do grão. Na safra 2011/12, este cultivo ocupou uma área de aproximadamente 25 milhões de hectares, totalizando uma produção de 66,4 milhões de toneladas de grãos (CONAB, 2012).

As doenças causadas por fungos, bactérias, nematóides e vírus, limitam a produtividade máxima da cultura e causam perdas anuais de 15 a 20% até quase 100% da produção (EMBRAPA, 2005). A principal doença que atinge a cultura da soja é a Ferrugem Asiática, causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi*.

Foi identificada pela primeira vez no Brasil na safra de 2000/2001 (YORINORI, 2002). Segundo Navarini et al. (2007), as condições favoráveis são molhamento foliar prolongado (10 horas por dia), temperatura noturna entre 18 e 24°C e chuvas frequentes, a partir disso poderá se desencadear um rápido estabelecimento e a disseminação da doença.

No local correspondente ao ponto escuro observa-se uma minúscula protuberância, normalmente na face inferior do folíolo de soja, sendo esta o início da formação da estrutura de frutificação do fungo (urédia ou pústula). Progressivamente, esta estrutura, de coloração hialina, vai adquirindo uma coloração castanho-clara a castanho-escura, onde em sua extremidade se abrirá um pequeno poro para liberação dos uredosporos (YORINORI et al., 2004).

De acordo com Navarini et al. (2007), o fungo *P. pachyrhizi* pode provocar amarelecimento e desfolha. Yang et al. (1991) ressaltam que quanto mais cedo ocorrer a queda das folhas, menor será o tamanho do grão e, devido a isso, maior a perda de rendimento e de qualidade.

O custo da ferrugem asiática no Brasil, desde as primeiras epidemias até a safra de 2007/08, foi calculado em aproximadamente US\$ 10,1 bilhões, incluindo as perdas em produção, arrecadação e o custo com o controle dessa doença (CONSÓRCIO ANTIFERRUGEM, 2008). Desta forma, é preciso reduzir os danos e dificultar o estabelecimento e desenvolvimento da doença.

Existem algumas estratégias para minimizar o dano causado pela Ferrugem Asiática, como citado por YORINORI & WILFRIDO (2002), a utilização de cultivares mais precoces, semeadas no início da época recomendada para cada região; evitar o prolongamento do período de semeadura; vistoriar lavouras; observar se há condições de temperatura (14 a 28°C) e umidade alta favorável ao patógeno. Contudo, atualmente o manejo químico destaca-se como a alternativa mais eficiente de controle, com a aplicação de fungicidas em parte aérea na cultura (REIS & BRESOLIN, 2004).

Conforme BUTZEN et al. (2005), o êxito no controle químico de *P. pachyrhizi* depende de uma combinação de fatores, como quando é realizada a aplicação, utilização de fungicidas com longo período residual e boa cobertura do alvo.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na mini farm da BASF em Primavera do Leste (MT) com as seguintes coordenadas: 15° 51' 50" S e 54° 39' 60" W e altitude de 580 metros em relação ao nível médio do mar. A cultivar utilizada neste ensaio foi TMG 132 RR, conforme aspectos agronômicos indicados pelo obtentor da cultura esta material não é resistente a doença em questão. O ensaio foi semeado na safra 2012/2013 no mês de outubro, após serem tratadas quimicamente utilizando o volume de calda de 600 mL de água para 100 kg de sementes. O tratamento foi realizado com o auxílio de uma máquina própria para realizar tratamentos de sementes.

Com uma plantadeira Semeato SHP Plantio Direto com quatro linhas e espaçamento 0,45 metros a área foi plantada com adubo de base (04-14-14) 150 kg/ha e forma semeadas 15 sementes por metro linear. Os tratos culturais realizados na cultura foram aqueles recomendados para cultivo comercial (inseticidas e micronutrientes). Os tratamentos estão descritos na Tabela 1.

As aplicações foram realizadas através de um equipamento costal pressurizado com CO₂, ligados a uma barra com 6 pontas com 3 metros espaçados 50 cm, compostos por um conjunto de bicos do tipo leque TEEJET®, equipamento regulado com pressão de 15 bar, volume de calda de 150 L/ha.

Foram realizadas 5 aplicações conforme a descrição a seguir:

Descrição	Estádio Fenológico da SOJA	Timing Aplicação e Data
A	Tratamento de sementes	19/10/2012
B	Estádio vegetativo	(V4-V6) 26/11/2012
C	Estádio reprodutivo	17 dias da aplicação B (V10 - R1) 13/12/2012
D	Estádio reprodutivo	16 dias da aplicação C (R3 - R4) 29/12/2012
E	Estádio reprodutivo	19 dias da aplicação D (R5.2 - R5.3) 17/01/2013

O alvo do experimento, o fungo *Phakopsora pachyrhizi*, estabeleceu-se de maneira natural na cultura.

Os parâmetros avaliados foram realizadas com o auxílio da escala diagramática de Godoy et al. (2003), avaliando sempre as parcelas antes de cada aplicação e após a terceira aplicação foram avaliados aos 10, 20 e 30 dias após a última aplicação, desfolha e produtividade em kg por hectare.

Os dados foram analisados e transformados com o programa ARM (BASF). Para o teste de comparação de médias foi utilizado o Teste de Student-Newman-Keuls a 5% de significância.

TABELA 1. Descrição dos tratamentos utilizados nos diferentes sistemas de controle da Ferrugem Asiática da soja. Mini farm BASF. Primavera do Leste/MT. Safra 2012/13.

	TRATAMENTOS	INGREDIENTE ATIVO	FORM.	DOSE (g i.a./ha)
1	Testemunha	-	-	-
2	Standak Top (A)	F-500 [®] + fipronil + tiofanato metílico	FS	50
	Comet (B)	F-500 [®]	EC	75
	Opera + Assist (CD)	F-500 [®] + epoxiconazole	SE	91,5
	Opera Ultra + Assist (E)	F-500 [®] + metconazole	EC	105
3	Standak Top (A)	F-500 [®] + fipronil + tiofanato metílico	FS	50
	Opera + Assist (BC)	F-500 [®] + epoxiconazole	SE	91,5
	Opera Ultra + Assist (DE)	F-500 [®] + metconazole	EC	105
	Standak Top (A)	F-500 [®] + fipronil + tiofanato metílico	FS	50
4	BAS 703 02 F + Assist (B)	Xemium [®] + F-500 [®]	SE	150
	BAS 702 00 F + Assist (CD)	Xemium [®] + F-500 [®] + epoxiconazole	EC	144,8
	Opera Ultra + Assist (E)	F-500 [®] + metconazol	EC	105
	Standak Top (A)	F-500 [®] + fipronil + tiofanato metílico	FS	50
5	BAS 703 02 F + Assist (BC)	Xemium [®] + F-500 [®]	SE	150
	Opera + Assist (D)	F-500 [®] + epoxiconazole	SE	91,5
	Opera Ultra + Assist (E)	F-500 [®] + metconazole	EC	105
	Standak TOP (A)	F-500 [®] + fipronil + tiofanato metílico	FS	50
6	Opera + Assist (B)	F-500 [®] + epoxiconazole	SE	91,5
	BAS 703 02 F + Assist (CD)	Xemium [®] + F-500 [®]	SE	150
	Opera Ultra + Assist (E)	F-500 [®] + metconazol	EC	105
	Cropstar (A)	imidacloprid + tiodicarb	SC	180
7	Derosal Plus (A)	carbendazim + thiram	SC	100
	Atento (A)	fluquinconazol	SC	50
	Fox + Aureo (BC)	trifloxistrobina + protioconazol	SC	130
	Sphere Max + Aureo (DE)	trifloxistrobina + ciproconazol	SC	80,25

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Apesar do volume de precipitações no início do ciclo da cultura ter se apresentado abaixo da média histórica regional, o patógeno *Phakopsora pachyrhizi* obteve sucesso no seu estabelecimento. Assim, promoveu a ocorrência da doença de maneira homogênea na área experimental e em nível suficiente para discriminar os tratamentos quanto à sua eficácia de controle. Desta forma, foi possível justificar o nível de dano observado no tratamento Testemunha e nos demais tratamentos com sintomas da doença. A partir da

terceira avaliação observava-se diferença visual entre as parcelas da Testemunha e os demais tratamentos. Os resultados obtidos estão expressos na Tabela 2 abaixo:

Tabela 2. Análise de variância dos tratamentos do ensaio de eficiência de fungicidas para o controle de Ferrugem Asiática *Phakopsora pachyrhizi* na cultura da soja. Mini farm BASF. Primavera do Leste (MT). Safra 2012/13.

TRAT	% Severidade no momento aplicação E		% Severidade 10 DATE**		% Severidade 20 DATE**		% Desfolha		Prod. Kg/ha	
1	9.78	a	30.00*	a	52.50	a	100.00	a	2135.10	b
2	1.83	b	2.63	b	10.75	b	100.00	a	2392.00	b
3	3.15	b	1.00	b	11.25	b	100.00	a	2400.62	b
4	2.00	b	2.05	b	3.78	cd	80.00	b	3188.14	a
5	2.85	b	2.25	b	6.25	bd	100.00	a	2610.50	ab
6	3.10	b	2.80	b	4.15	cd	80.00	b	3160.93	a
7	2.00	b	2.00	b	6.68	bd	100.00	a	2968.80	a
CV %	1.69		1.22		2.89		0.83		128.33	

*Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si (P=.05, Student-Newman-Keuls) ** Sigla para representar dias após o tratamento.

Fungicidas com modo de ação específico possuem um maior risco de seleção de populações resistentes do patógeno, devendo-se, dessa forma, alternar produtos com diferentes modos de ação ou utilizar misturas prontas dos dois grupos (KIMATI, 1995).

Os valores observados para a variável desfolha no tratamento 4: tratamento de sementes (A) com Standak Top (F-500[®] + fipronil + tiofanato metílico) 50 g i.a./ha, aplicação B: BAS 703 02F (Xemium[®] + F-500[®]) 150 g i.a./ha + Assist 383 g i.a./ha, aplicação C: BAS 702 00F (Xemium[®] + F-500[®]) + epoxiconazole) 145 g i.a./ha + Assist 383 g i.a./ha, aplicação D e E: Opera Ultra (F-500[®] + metconazole) 105 g i.a./ha + Assist 383 g i.a./ha e o tratamento 6: tratamento de sementes (A) com Standak Top (F-500[®] + fipronil + tiofanato metílico) 50 g i.a./ha, aplicação B: Opera (F-500[®] + epoxiconazole) 91,5 g i.a./ha + Assist 383 g i.a./ha, aplicação C e D: BAS 703 03F (Xemium[®] + F-500[®]) 150 g i.a./ha + Assist 383 g i.a./ha e aplicação E: Opera Ultra (F-500[®] + metconazole) 105 g i.a./ha + Assist 383 g i.a./ha diferiram estatisticamente dos valores observados nas demais parcelas e do tratamento Testemunha. Isto demonstra a influência da proteção dos novos ingredientes ativos (Xemium[®]) sobre a manutenção dos tecidos sadios da cultura.

O rendimento de grãos variou de acordo com os tratamentos fungicidas, sendo que alguns dos tratamentos diferiram estatisticamente da Testemunha. Observou-se maior produtividade, em valores absolutos, no tratamento 4: tratamento de sementes (A) com Standak Top (F-500[®] + fipronil + tiofanato metílico) 50 g i.a./ha, aplicação B: BAS 703 02F (Xemium[®] + F-500[®]) 150 g i.a./ha + Assist 383 g i.a./ha, aplicação C: BAS 702 00F (Xemium[®] + F-500[®] + epoxiconazole) 145 g i.a./ha + Assist 383 g i.a./ha e aplicação DE: Opera Ultra (F-500[®] + metconazole) 105 g i.a./ha + Assist 383 g i.a./ha (E) e no tratamento 6: tratamento de sementes (A) com Standak Top (F-500[®] + fipronil + tiofanato metílico) 50 g i.a./ha, aplicação B: Opera (F-500[®] + epoxiconazole) 91,5 g i.a./ha + Assist 383 g i.a./ha, aplicação CD: BAS 703 02F (Xemium[®] + F-500[®]) 150 g i.a./ha + Assist 383 g i.a./ha e aplicação E: Opera Ultra (F-500[®] + metconazole) 105 g i.a./ha + Assist 383 g i.a./ha. Durante o período de condução do ensaio não foram observadas reações de fitotoxicidade da cultura aos tratamentos, evidenciando a seletividade destes defensivos às plantas de soja.

CONCLUSÃO

Todos os sistemas de controle testados neste experimento foram eficientes no controle da Ferrugem Asiática da soja.

Os tratamentos que tiveram 2 aplicações sequenciais do novo fungicida Xemium[®], apresentaram os maiores percentuais de controle, protegendo o potencial produtivo da cultura e proporcionando um efeito direto no rendimento de grãos.

Os diferentes sistemas de controle testados não causaram sintomas de fitotoxicidade na cultura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BUTZEN, S. et al. Asian soybean rust: fungicides. **Crop Insights**, Johnston, EUA. v. 15, n. 2, 5 p., 2005.

CONAB. Acompanhamento da safra brasileira de grãos – Décimo primeiro levantamento Agosto/2012. Companhia Nacional de Abastecimento. Brasília-DF, 2012. Acesso em: 25/08/2012. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/12_08_09_10_58_55_boletim_portugues_agosto_2012.pdf>.

CONSÓRCIO ANTIFERRUGEM. Conheça a ferrugem: Tabela de custo. 2008.

EMBRAPA. **Tecnologia de produção de soja: Região Central do Brasil 2006**. Londrina: Embrapa Soja: Embrapa Cerrados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2005. 220p.

NAVARINI, L.; DALLAGNOL, L. J.; BALARDIN, R. S.; MOREIRA, M. T.; MENEGHETTI, R. C.; MADALOSSO, M. G. Controle químico da ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi* Sydow) na cultura da soja. **Suma Phytopathology** Botucatu, v. 33, n. 2, p.182-186, 2007.

PINTO, F. F.; UEBEL, J. D.; FOGGIATO, L.; EBONE, A.; SERAFINI, P. T.; DALLA CORTE, ; DALLA FAVERA, D.; BALARDIN, R. S. Resposta de cultivares ao controle erradicante da ferrugem asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi*). In: Congresso Brasileiro de Soja. Cuiabá, MT, 2012.

REIS, E. M.; BRESOLIN, A.C.R. Fatores climáticos e doenças de plantas. In: Reis, E. M. Previsão de doenças de plantas. Passo Fundo, R.S. Universidade de Passo Fundo. 2004. P. 23-45.

YANG, X.B. et al. Development of yield loss models in relation to reductions of components of soybeans infected with *Phakopsora pachyrhizi*. **Phytopathology**. n.81, p.1420-1426, 1991.

YORINORI, J. T.; NUNES JUNIOR, J.; LAZZAROTTO, J. J. **Ferrugem “asiática” da soja no Brasil: evolução, importância econômica e controle**. Londrina: Embrapa Soja, 2004, 36 p.

YORINORI, J.T. Ferrugem Asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi*): ocorrência no Brasil e estratégias de manejo. In: ENCONTRO BRASILEIRO SOBRE DOENÇAS DA CULTURA DA SOJA, 2, 2002, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: Aldeia Norte, 2002. p.47-54.

SOARES, R. M.; GODOY, C. V.; OLIVEIRA, M. C. N. Escala diagramática para avaliação da severidade da mancha alvo da soja. **Tropical Plant Pathology**, v.34, n.5, p.333-338, 2009.