

Eficiência agrônômica de diferentes fungicidas codificados no controle da ferrugem-asiática (*Phakopsora pachyrhizi* Sidow) na cultura da soja [*Glycine max* (L.) Merrill]

SENGER, M.¹; MORESCO, E.¹; GALDINO, J.V.¹; BRIEGA, A.H.¹; OLIVEIRA, L.S.¹; KAMINSKI, M.R.¹; MORESCO, F.M.¹; SILVA, P.D.S.¹; SOUZA, K.C.¹; LUZ, B.C.¹; FELDE, R.E.C.¹; BRIGOLA, L.A.B.¹

¹3M Experimentação Agrícola, Rua Bernardo Guimarães, 1520 - Colônia Dona Luíza - CEP 84046-250 – Ponta Grossa, PR, marina.senger@estacaoexperimental3m.com.br.

Introdução

A ferrugem-asiática possui alto potencial de dano à cultura da soja, pois pode causar rápido amarelecimento e queda prematura de folhas, diminuindo a capacidade fotossintética da planta e prejudicando a plena formação dos grãos. Quanto mais cedo ocorrer a desfolha, menor será o tamanho e a massa do grão e, conseqüentemente, maiores as perdas de rendimento e de qualidade (Yang et al., 1991; Soares et al., 2004; Yorinori et al., 2005).

O objetivo deste estudo foi avaliar a eficiência agrônômica de diferentes fungicidas codificados aplicados via foliar, no controle de ferrugem-asiática e seu efeito em relação a produtividade na cultura da soja.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido de janeiro de 2019 a março de 2019, na 3M Experimentação Agrícola, Ponta Grossa, PR. O solo da área foi identificado como de textura média. A semeadura da soja foi realizada no dia 06/12/2018, com espaçamento de 0,50 metros entre linhas, atingindo em média 300.000 plantas por hectare.

O delineamento experimental foi de blocos inteiramente casualizados, com quatorze tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram de quatro aplicações foliares dos tratamentos 1) Testemunha; 2) Ativum (Piraclostrobina + Epoxiconazol + Fluxapiroxade) + Assist, na dose de 0,80 L. ha⁻¹ + 0,50 L. ha⁻¹; 3) Vessarya (Picoxistrobina + Benzovindiflupir), na dose de 0,60 L. ha⁻¹; 4) Fox Xpro (Bixafen + Protiocozazol + Trifloxistrobina) + Aureo, na dose de 0,50 L. ha⁻¹ + 0,25% v/v; 5) Pilarmix (Azoxistrobina + Clorotalonil), na dose de 1,30 L. ha⁻¹; 6) PTZ + AMSF 1775 (Protiocozazol + Impirfluxam) + Aureo, na dose de 0,35 L. ha⁻¹ + 0,25% v/v; 7) S-2399T 260 SC (Impirfluxam + Tebuconazol) + Nimbus, na dose de 0,50 L. ha⁻¹ + 0,50% v/v; 8) OXI 0091 BF (Fluxapiroxade + Oxicloreto de Cobre) + Orix, na dose de 1,20 L. ha⁻¹ + 0,25% v/v; 9) BAS 795 00F (Fluxapiroxade + Protiocozazol) + Assist, na dose de 0,30 L. ha⁻¹ + 0,50 L. ha⁻¹; 10) EXF 14475 (Benzovindiflupir + Ciproconazol + Difenocozazol) + Ochima, na dose de 0,75 L. ha⁻¹ + 0,25 L. ha⁻¹; 11) F2699aa (Fluindapir + Protiocozazol + Ciproconazol) + Lanzar, na dose de 0,30 kg. ha⁻¹ + 0,30% v/v; 12) IRF 207-1 (Fluindapir + Tetraconazol) + Nimbus, na dose de 0,80 L. ha⁻¹ + 0,60% v/v; 13) IR 9792 (Fluindapir + Protiocozazol) + Lanzar, na dose de 0,60 L. ha⁻¹ + 0,30% v/v; e 14) DPX-U7F30 (Picoxistrobina + Protiocozazol), na dose de 0,60 L. ha⁻¹.

As aplicações foram realizadas nos dias 23/01/2019, 06/02/2019, 20/02/2019 e 04/03/2019, datas em que a cultura se encontrava nos estádios fenológicos R1, R3, R5.1 e R5.4, respectivamente.

As parcelas mediam 5,0 m de comprimento e 3,0 m de largura, totalizando 15,0 m². A área útil das parcelas foi de 5,0 m². A cultivar utilizada foi a NA5909 RR, que possui tipo de crescimento indeterminado. A adubação de base constou da aplicação de 380 kg.ha⁻¹ da fórmula 03-23-23, aplicados no momento da semeadura. A

semeadura foi realizada no dia 06/12/2018 e as sementes foram tratadas com Standak Top® (150 mL 100 kg⁻¹ de sementes). O controle de insetos-praga e plantas daninhas foi efetuado conforme as recomendações técnicas para a cultura.

As avaliações da ferrugem-asiática foram realizadas nos dias 23/01/2019 (previamente a primeira aplicação – R1), 13/02/2019 (7 Dias após a segunda aplicação - 7 DA2A – R4); 20/02/2019 (14 Dias após a segunda aplicação 14DA1A – R5.1); 27/02/2019 (7 Dias após a terceira aplicação 7 DA3A – R5.2); e 06/03/2019 (14 Dias após a terceira aplicação 14 DA3A – R5.4), através da avaliação visual do percentual de severidade da doença por parcela.

A desfolha foi avaliada quando as parcelas de testemunha atingiram 80%, através da avaliação visual do percentual de desfolha causada pela doença por parcela. A colheita foi realizada no dia 25/03/2019, colhendo-se 5,0 m² por parcela, corrigindo a umidade a 13% e transformando os valores em kg.ha⁻¹. Também foi calculado a massa de mil grãos (MMG).

Os dados foram submetidos à análise de variância e a comparação das médias foi realizada pelo teste Tukey ($p < 0,05$).

Resultados e Discussão

No momento da primeira aplicação dos tratamentos, não foram observados sintomas de ferrugem-asiática nas plantas de soja. Os primeiros sintomas apareceram aos 7 dias após a segunda aplicação, apenas nas parcelas de testemunha. Desta forma, todos os tratamentos promoveram percentuais de eficiência de 100%.

Com o decorrer do estudo, nas avaliações realizadas aos 7 e 14DA3A, a severidade da doença começou a variar com os diferentes tratamentos, porém todos os tratamentos apresentaram menores percentuais de severidade que as parcelas de testemunha.

Aos 7DA3A, a severidade da doença nas parcelas de testemunha atingiu em média 50%, e os tratamentos com fungicidas apresentaram percentuais médios variando de 1% a 14%. Ressalta-se que os tratamentos apresentaram altos percentuais de eficiência, com valores superiores a 80%, com exceção do tratamento 5) Pilarmix (Azoxistrobina + Clorotalonil), o qual apresentou percentual de 73%.

De forma geral, aos 14DA3A, os tratamentos que mantiveram-se eficientes, apresentando os maiores controles, foram: 14)DPX-U7F30 (Picoxistrobina + Protiocanazol), 4)Fox Xpro + Aureo (Bixafen + Protiocanazol + Trifloxistrobina), 13)IR 9792 + Lanzar (Fluindapir + Protiocanazol), 6)PTZ + AMSF 1775 + Aureo (Protiocanazol + Impirfluxam), 8)OXI 0091 BF + Orix (Fluxapiróxade + Oxicloreto de Cobre), 10)EXF 14475 + Ochima (Benzovindiflupir + Ciproconazol + Difenocanazol), 7)S-2399T 260 SC + Nimbus (Impirfluxam + Tebuconazol), 9)BAS 795 00F + Assist (Fluxapiróxade + Protiocanazol), 11)F2699aa + Lanzar (Fluindapir + Protiocanazol + Ciproconazol), 12)IRF 207-1 + Nimbus (Fluindapir + Tetraconazol). Os tratamentos citados não diferiram entre si pelo Teste de Tukey a 5%.

Os menores controles foram obtidos por 2)Ativum + Assist (Piraclostrobina + Epoxiconazol + Fluxapiróxade), 5)Pilarmix (Azoxistrobina + Clorotalonil), e 3)Vesssarya (Picoxistrobina + Benzovindiflupir).

A AACPD da ferrugem-asiática demonstrou a evolução da doença nos diferentes tratamentos, apresentando o valor mínimo observado para os tratamentos com quatro aplicações de 4)Fox Xpro + Aureo (Bixafen + Protiocanazol + Trifloxistrobina), seguido dos tratamentos 6)PTZ + AMSF 1775 + Aureo (Protiocanazol + Impirfluxam), 7)S-2399T 260 SC + Nimbus (Impirfluxam + Tebuconazol), 8)OXI 0091 BF + Orix (Fluxapiróxade + Oxicloreto de Cobre), 9)BAS 795 00F + Assist (Fluxapiróxade + Protiocanazol), 10)EXF 14475 + Ochima (Benzovindiflupir + Ciproconazol + Difenocanazol), 11)F2699aa + Lanzar (Fluindapir + Protiocanazol + Ciproconazol), 12)IRF 207-1 + Nimbus (Fluindapir + Tetraconazol), 13)IR 9792 +

Lanzar (Fluindapir + Protiocanazol), 14)DPX-U7F30 (Picoxistrobina + Protiocanazol), com percentuais de eficiência superiores a 87%.

O tratamento que continha as aplicações de 2)Ativum + Assist (Piraclostrobina + Epoxiconazol + Fluxapiraxade) diferiu estatisticamente da testemunha e promoveu 80% de eficiência no controle para a AACPD.

A aplicação de 5)Pilarmix (Azoxistrobina + Clorotalonil), e 3)Vessarya (Picoxistrobina + Benzovindiflupir), quando comparado com os demais tratamentos que continham fungicidas, apresentaram os maiores valores de AACPD, com percentual de eficiência inferiores a 80%.

A desfolha causada pela ferrugem-asiática diferiu com os tratamentos utilizados, apresentando o valor mínimo observado para o tratamento com quatro aplicações de DPX U7F30 (Picoxistrobina + Protiocanazol), o qual apresentou variação de -40%, quando comparado com a testemunha.

Observa-se que todos os tratamentos diferiram estatisticamente da testemunha e que promoveram variações de -17 a -32,8%, quando comparados com a testemunha (Tabela 2).

A severidade da ferrugem-asiática afetou significativamente a MMG e a produtividade, pelo teste de Tukey a 5%.

Todos os tratamentos proporcionaram incrementos na MMG, com os maiores valores observados para as aplicações de: 14) DPX-U7F30 (Picoxistrobina + Protiocanazol) e 6) PTZ + AMSF 1775 + Aureo (Protiocanazol + Impirfluxam), os quais promoveram incrementos de 22 e 21%, respectivamente.

Os menores valores de MMG foram obtidos pelos tratamentos 12) IRF 207-1 + Nimbus (Fluindapir + Tetraconazol), 2) Ativum + Assist (Piraclostrobina + Epoxiconazol + Fluxapiraxade), 3) Vessarya (Picoxistrobina + Benzovindiflupir), 5) Pilarmix (Azoxistrobina + Clorotalonil), visto que foram estatisticamente semelhantes a testemunha. Os demais tratamentos diferiram estatisticamente da testemunha e promoveram incrementos na MMG, valores que variaram de 14 a 18%.

Observa-se que os valores da MMG apresentaram uma correlação moderada (-0,61) com a severidade da doença.

Todos os tratamentos apresentaram incrementos na produtividade, os quais variaram de 17 a 34%. Ressalta-se que a aplicação de 2) Ativum + Assist apresentou produtividade semelhante ao observado nas parcelas de testemunha. Observa-se forte correlação entre a produtividade e a severidade da doença (-0,70). Desta forma, a produtividade é reduzida com o aumento da severidade de ferrugem-asiática nas plantas de soja.

Conclusão

Os melhores controles da ferrugem-asiática foram obtidos com quatro aplicações, intercaladas de 14 dias, dos fungicidas 14)DPX-U7F30 (Picoxistrobina + Protiocanazol), 4)Fox Xpro + Aureo (Bixafen + Protiocanazol + Trifloxistrobina), 13)IR 9792 + Lanzar (Fluindapir + Protiocanazol), 6)PTZ + AMSF 1775 + Aureo (Protiocanazol + Impirfluxam), 8)OXI 0091 BF + Orix (Fluxapiraxade + Oxicloreto de Cobre), 10)EXF 14475 + Ochima (Benzovindiflupir + Ciproconazol + Difenconazol), 7)S-2399T 260 SC + Nimbus (Impirfluxam + Tebuconazol), 9)BAS 795 00F + Assist (Fluxapiraxade + Protiocanazol), 11)F2699aa + Lanzar (Fluindapir + Protiocanazol + Ciproconazol), 12)IRF 207-1 + Nimbus (Fluindapir + Tetraconazol), os quais proporcionaram percentuais de eficiência no controle satisfatórios.

Referências

SOARES, R. M.; RUBIN, S. A. L.; WIELEWICKI, A. P.; OZELAME, J. G. Fungicidas no controle da ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) e produtividade da soja. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 4, p. 1245-1247, 2004.

YANG, X. B.; TSCHANZ, A. T.; DOWLER, W. M.; WANG, T. C. Development of yield loss models in relation to reductions of components of soybean infected with *Phakopsora pachyrhizi*. **Phytopathology**, v. 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. (Embrapa Soja. Documentos, 247).

Tabela 1. Severidade da doença e área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD).

Tratamento	Dose kg ou L.ha ⁻¹	7 DA3A 27/02/2019		14 DA3A 06/03/2019		AACPD				
		S(%)	E(%)	S(%)	E(%)	Σ	E(%)			
1 Testemunha	-	50	a	-	93	a	-	925	a	-
2 Ativum + Assist	0,80	6	bc	88	33	b	65	185	bc	80
3 Vesssarya	0,60	9	bc	83	27	bc	72	193	bc	79
4 Fox Xpro + Aureo	0,50	1	c	99	13	d	87	57	d	94
5 Pilarmix	1,30	14	b	73	29	b	70	256	b	72
6 PTZ + AMSF 1775 + Aureo	0,35	3	c	94	15	d	84	90	cd	90
7 S-2399T 260 SC + Nimbus	0,50	6	bc	89	16	d	83	116	cd	87
8 OXI 0091 BF + Orix	1,20	6	bc	89	16	d	84	116	cd	87
9 BAS 795 00F + Assist	0,30	5	bc	90	16	d	83	116	cd	88
10 EXF 14475 + Ochima	0,75	5	bc	91	16	d	84	103	cd	89
11 F2699aa + Lanzar	0,30	5	bc	90	17	d	83	114	cd	88
12 IRF 207-1 + Nimbus	0,80	5	bc	91	18	cd	81	117	cd	87
13 IR 9792 + Lanzar	0,60	4	bc	92	14	d	86	95	cd	90
14 DPX-U7F30	0,60	5	bc	91	13	d	87	95	cd	90
Média		9		24			184			
C.V.				17			25			

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

Tabela 2. Produtividade e MMG da cultura da soja e desfolha causada pela doença.

Tratamento	Dose kg ou L.ha ⁻¹	Produtividade 25/03/2019		MMG		Desfolha 10/03/2019				
		kg.ha ⁻¹	V(%)	g	V(%)	kg.ha ⁻¹	V(%)			
1 Testemunha	-	3315	b	-	144	c	-	85	a	-
2 Ativum + Assist	0,80	3883	ab	17	158	abc	9	67	b	-21
3 Vesssarya	0,60	3955	a	19	158	abc	10	67	b	-21
4 Fox Xpro + Aureo	0,50	4222	a	27	168	ab	16	65	b	-24
5 Pilarmix	1,30	4018	a	21	159	abc	10	70	b	-18
6 PTZ + AMSF 1775 + Aureo	0,35	4423	a	33	174	a	21	57	c	-33
7 S-2399T 260 SC + Nimbus	0,50	4236	a	28	168	ab	16	65	b	-24
8 OXI 0091 BF + Orix	1,20	4271	a	29	165	ab	14	65	b	-24
9 BAS 795 00F + Assist	0,30	4212	a	27	169	ab	18	66	b	-22
10 EXF 14475 + Ochima	0,75	4056	a	22	166	ab	15	69	b	-19
11 F2699aa + Lanzar	0,30	4030	a	22	166	ab	15	70	b	-18
12 IRF 207-1 + Nimbus	0,80	4164	a	26	155	bc	8	69	b	-20
13 IR 9792 + Lanzar	0,60	4373	a	32	167	ab	16	57	c	-33
14 DPX-U7F30	0,60	4441	a	34	176	a	22	51	d	-41
Média		4114			164			66		
C.V.		6		4			4			

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