



EFICIÊNCIA DE FUNGICIDAS PARA O CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA (*PHAKOPSORA PACHYRHIZI*), SAFRA 2015/16, EM JATAÍ – GO.

Francisco Solano Araújo Matos¹

Joaquim Julio de Almeida Junior²

Katya Bonfim Ataides Smiljanic³

RESUMO: A ferrugem asiática da soja (FAS) causada por *Phakopsora pachyrhizi* Syd. & P.Syd. pode causar perdas de até 80 % no rendimento de grãos. A aplicação de fungicidas é uma importante tática de manejo da FAS. O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de programas de aplicação de fungicidas para o controle da FAS. O experimento foi instalado em uma lavoura de Soja semeada em 11/ 11/ 2015. Os tratamentos foram constituídos de sequências de aplicações de fungicidas. Utilizou-se os fungicidas e doses (Kg/há): Aproach Prima (0,3); Unizeb Gold (1,5); Elatus(0,2); Fox (0,4); Helmstar Plus (0,5); Prevenil (1,5); Orquestra (0,3); Prisma(0,3); Vessarya (0,6). A doença foi avaliada através de escalas diagramáticas representativas de porcentagens de áreas foliares infectadas. Os tratamentos T05= Aproach Prima - Elatus - Elatus - Aproach Prima e T02= Aproach Prima - Vessarya - Vessarya - Aproach Prima apresentaram eficiência superior para o controle da FAS.

PALAVRAS-CHAVE: Fitossanidade, Fitopatologia, Controle químico;

EIXO TEMÁTICO: Ciências Exatas e da Terra

INTRODUÇÃO

Mais de 30 doenças causadas por fungos, bactérias, vírus e nematóides podem afetar a cultura da soja no Brasil, cada uma destas doenças pode apresentar maior ou menor importância conforme a região do país (Henning et al. 2014). Entre estas doenças podemos destacar a ferrugem asiática da soja causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi* Syd. & P.Syd. Nos casos mais severos de ataque, quando a doença atinge a soja na fase de formação das vagens ou no início da granação, pode causar aborto e queda das vagens, redução do

¹ EMATER/ UNIFIMES; Mestre em Fitopatologia; correio eletrônico: solano@fimes.edu.br.

² UNIFIMES; Doutor em Agronomia; correio eletrônico: joaquimjuliojr@gmail.com

³ UNIFIMES; Mestre em Botânica; correio eletrônico: Kátia@fimes.edu.br

tamanho do grão, e perdas de até 80 % no rendimento esperado de grãos (YORINORI et al., 2002,

TECNOLOGIAS..., 2011)

Dentre as diferentes táticas estabelecidas no manejo integrado da ferrugem asiática da soja são recomendados: utilização de cultivares de ciclo precoce; semeaduras no início da época recomendada; eliminação de plantas de soja voluntárias; utilização de fungicidas e utilização de cultivares resistentes, quando disponíveis (GOULART et al., 2011; TECNOLOGIAS..., 2011; YORINORI; WILFRIDO, 2002).

Inúmeros fungicidas são recomendados e possuem registro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para o controle da ferrugem asiática da soja (FAS). Os fungicidas recomendados são pertencentes aos grupos dos triazóis, estrobilurinas, triazolinthione e carboxamida. Pode-se enfatizar que as perdas em grãos foram significativamente reduzidas nos últimos anos, graças ao eficiente controle da FAS realizado com os fungicidas (Goulart et al. 2015).

A estratégia de controle com fungicidas é muito dependente do momento da aplicação sendo recomendada sua aplicação preventiva. Isto porque a mesma molécula pode apresentar alta eficiência no controle da ferrugem, se for aplicada preventivamente e, baixa eficácia se for aplicada curativamente (Duarte, 2004).

A eficiência de controle dos fungicidas no Brasil deve ser monitorada no espaço e ao longo de sua utilização pelos agricultores a partir do lançamento do fungicida no mercado. Este monitoramento se justifica pela possibilidade de aparecimento de raças do fungo resistentes ou tolerantes aos fungicidas. A soja é cultivada em várias partes da América do Sul, sendo que no Brasil, seu cultivo estende-se do Rio Grande do Sul a Roraima, passando ainda por vários estados do Brasil Central (TECNOLOGIAS..., 2011). As condições de cultivo da soja no Brasil, com sua enorme abrangência geográficas, enfatizam a importância da estratégia do controle químico. Mais ainda, enfatizam a necessidade de monitoramento permanente da eficiência dos fungicidas lançados no mercado.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiências de programas de aplicação de fungicidas para o controle da ferrugem asiática da soja, na safra agrícola de 2015/2016, no município de Jataí, Goiás.

MATERIAL E MÉTODOS OU METODOLOGIA

O experimento foi localizado no município de Jataí, Goiás, entre as rodovias GO 184 E BR O6O, na região do córrego onça, norte do município. A área experimental foi instalada em uma lavoura comercial de Soja cultivar MSOY 7739 IPRO, semeada em 11 novembro de 2015. As adubações e demais tratamentos, até a demarcação do experimento, foram efetuadas de acordo com as recomendações técnicas e foram suficientes para a obtenção de produtividade acima de 3.600 Kg de grãos de soja por hectare. A demarcação do experimento foi efetuada antes da primeira aplicação de fungicida na lavoura comercial e a partir deste momento as aplicações de fungicidas na área experimental foram efetuadas de acordo com cada tratamento previamente estabelecido. A área experimental foi protegida com aplicações de inseticidas de maneira que a produção de grãos fosse afetada somente pelo maior ou menor eficiência de controle de doenças pelos tratamentos fungicidas.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições e a parcela experimental foi constituída de uma área com 3 metros de largura (aproximadamente seis linhas de plantio) por 7 metros de comprimento. Na área central da parcela, constituída de 0,9 metros (duas fileiras centrais) por 5 metros, foram tomados os dados de severidade de doenças e de produção. Foram efetuadas as avaliações: severidade de doenças; produção de grãos; população final de plantas; número de vagens por planta e massa de 100 sementes.

Os tratamentos foram constituídos de quatro aplicações de fungicidas combinando-se marcas comerciais de fungicidas em diferentes sequencias de aplicação. Utilizou-se as seguintes marcas comerciais (MC) e doses, em quilograma da MC por hectare: Aproach Prima (0,3); Unizeb Gold (1,5); Elatus(0,2); Fox (0,4); Helmstar Plus (0,5); Prevenil (1,5); Orquestra (0,3); Prisma(0,3); Vessarya (0,6). As marcas comerciais dos fungicidas aplicação dos tratamentos são apresentados a seguir na seguinte sequencia de quatro aplicações: Tratamento 1= 1.1-(Testemunha não pulverizada), 1.2- (Test. não pulveriz.), 1.3- (Test. não pulveriz.), 1.4- (Test. não pulveriz.); Trat.2= 2.1-(Aproach Prima), 2.2- (Vessarya), 2.3- (Vessarya), 2.4- (Aproach Prima); Trat.3= 3.1- (Vessarya), 3.2- (Aproach Prima), 3.3- (Vessarya), 3.4-

(Aproach Prima); Trat.4= 4.1-(Vessarya), 4.2- (Aproach Prima+ Mancozeb), 4.3- (Vessarya), 4.4- (Aproach Prima+Mancozeb); Trat.5= 5.1- (Aproach Prima), 5.2- (Elatus), 5.3- (Elatus), 5.4- (Aproach Prima); Trat.6= 6.1-(Aproach Prima), 6.2- (Fox), 6.3- (Fox), 6.4- (Aproach Prima); Trat.7= 7.1-(Aproach Prima), 7.2 (Orquestra), 7.3- (Orquestra), 7.4- (Aproach Prima); Trat.8= 8.1-(Aproach Prima), 8.2- (Aproach Prima), 8.3-

(Aproach Prima), 8.4- (Aproach Prima); Trat.9= 9.1- (Aproach Prima + Mancozeb), 9.2- (Aproach Prima + Mancozeb), 9.3- (Aproach Prima + Mancozeb),

9.4- (Aproach Prima + Mancozeb); Trat.10= 10.1- (Fox), 10.2- (Aproach Prima), 10.3- (Aproach Prima), 10.4- (Aproach Prima); Trat.11= 11.1- (Prisma), 11.2- (Helmstar.Plus +Prevenil), 11.3- (Helmstar + Prevenil), 11.4- (Helmstar.Plus + Prevenil).

As aplicações de fungicidas foram efetuadas com equipamento manual com pressão a CO₂ e com vazão de 150 litros de calda por hectare. As pulverizações dos tratamentos fungicidas foram efetuadas sempre no início da manhã, sob condições de temperatura, umidade relativa do ar e ventos necessários para minimizar a ocorrência de deriva da calda fungicida.

Foram efetuadas três avaliações de severidade para a ferrugem asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi*). Outras doenças como a mancha alva (*Corynespora cassiicola*) e doenças de final de ciclo (*Septoria glycines* e/ou *Cercospora kikuchii*) foram quantificadas. Para outras doenças detectadas foram efetuados apenas o registro da sua presença. Para as avaliações de severidade de ferrugem asiática foram utilizadas escalas diagramáticas representativas de diferentes níveis de doenças. Foi utilizada uma escala diagramática com as seguintes representações de áreas foliares infectadas (AFI): 0,6%; 2%; 7%; 18% e 42% AFI (Godoy et. al. 2006). A avaliação da desfolha, causada por várias doenças, foi realizada utilizando-se uma escala diagramática com os níveis de 100%; 85%; 65%; 45%; 15% e 5% de desfolha (Hirano et ali., 2010). Para quantificação da ferrugem foram avaliadas 4 plantas, em cada planta foi avaliado 1 folha do terço baixeiro, 1 folha do terço médio e 1 folha do terço apical. No caso da desfolha utilizou-se a escala diagramática para atribuir apenas uma nota de % de desfolha para a parcela como um todo.

Foram coletadas os seguintes parâmetro produtivos: massa de grãos, massa de 100 grãos, população final de plantas, altura de plantas e altura da primeira vagem. A colheita de grãos foi efetuada dia 05/03/2016, quando também foram quantificados a população final de plantas, altura de plantas, altura da primeira vagem, número de vagens por planta. Os grãos de soja colhidos foram secos ao sol de modo a reduzir e uniformizar as possíveis diferenças de umidades entre as parcelas. As alturas de plantas e da primeira vagem e o número de vagens por planta foram obtidas a partir das medições em 3 plantas por parcela.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As condições climáticas, especialmente as precipitações pluviométricas, foram favoráveis ao desenvolvimento da ferrugem asiática da soja, conforme podemos constatar quando observamos a testemunha sem aplicação de fungicidas (Quadro 1). A severidade da doença foi baixa até a fase de enchimento de grãos (R.5.1 a R.5.3) e evoluiu rapidamente até o final do ciclo da cultura da soja. A partir do índice da severidade de 6,46 % de área foliar infectada (AFI), no final de enchimento do grão (R.5.3/ R.5.4), em 03/02/ 2016, a doença evoluiu para o índice de 42,64% AFI, em 16/02/2016 (ver quadro). Os níveis de severidade da ferrugem asiática no tratamento testemunha não pulverizada permitiram avaliar adequadamente o nível de eficiência dos tratamentos fungicidas.

A testemunha não pulverizada apresentou o maior nível de severidade da ferrugem asiática da soja e diferiu estatisticamente dos tratamentos fungicidas (Quadro 2). Todos os tratamentos fungicidas apresentaram índices de severidade menores que a testemunha e foi possível distinguir três níveis diferenciados de eficiência de controle da doença entre estes tratamentos. No grupo 1 foram classificados os tratamentos T02 e T05, que apresentaram eficiência superior de controle da ferrugem. Estes tratamentos apresentaram níveis de ferrugem muito baixos, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos. Os tratamentos T08, T10, T03, T07, T04, T11 e T09 foram classificados no grupo 2, de alta eficiência de controle. Estes tratamentos, com índices de severidade variando entre 12,5 e 5,8% de área foliar infectada (%AFI), diferiram estatisticamente tanto dos tratamentos com os menores quanto dos tratamentos com os maiores índices de severidade. Estes tratamentos apresentaram relativamente baixos níveis de severidade de ferrugem. No grupo 3, de eficiência intermediária, pode ser classificado o tratamento T06. Com 24,8 de %AFI este tratamento diferiu estatisticamente dos grupos 1 e 2 e da testemunha não pulverizada.

Os tratamentos T08, T05, T02, apresentaram rendimentos de grãos de soja superiores aos demais tratamentos. Com produtividades entre 66 e 64 sacos de 60 Kg por hectare, diferiram estatisticamente da testemunha não pulverizada.

Os tratamentos T08, T05, T02, com as seguintes sequências de aplicação dos fungicidas: T08= (Approach Prima) - (Approach Prima) - (Approach Prima) - (Approach Prima); T05= (Approach Prima) - (Elatus) - (Elatus) - (Approach Prima) e T02= - (Approach Prima) - (Vessarya) - (Vessarya) - (Approach Prima), propiciaram maiores reduções na severidade da ferrugem e maiores rendimentos de grãos. Estas correlações entre eficiência de controle da

ferrugem e rendimento de grãos ressaltam a importância da doença na definição da produção e ao mesmo tempo reforçam a eficiência superior destes tratamentos no controle da doença. Bigolin (2015), no Rio Grande Sul, Brasil, testou aplicações isoladas de vários fungicidas. As marcas comerciais Elatus, Elatus + Unizeb Gold, Orkestra e Fox + Unizeb Gold foram mais eficientes na redução da severidade da ferrugem da soja, proporcionando maior ganho em rendimento de grãos, o que concorda, em parte, com os resultados obtidos neste trabalho.

Quadro 1 : Evolução da severidade da ferrugem asiática da soja, em Jataí/ GO. Avaliação em porcentagem de área foliar infectada (%AFI)

	03/02/2016	09/02/2016	16/02/2016
	%AFI	%AFI	%AFI
T01	6,46	41,09	42,64
T02	0,03	1,38	1,87
T03	0,20	1,22	10,87
T04	0,05	1,21	10,35
T05	0,03	1,30	0,89
T06	0,16	2,42	24,02
T07	0,21	3,56	9,11
T08	0,10	2,64	12,94
T09	0,09	2,48	8,46
T10	0,12	2,20	8,72
T11	0,37	4,33	6,80

Quadro 2. Severidade da ferrugem asiática da soja avaliada em, 16/02/2016, em Jataí, GO, safra 2015/ 2016

	Repet.A	Repet.B	Repet.C	Repet.D	Media
	% AFI	% AFI	% AFI	% AFI	
T01	42,6	39,8	38,9	46,0	41,8 a(1)
T06	24,0	30,0	25,4	19,8	24,8 b
T08	12,9	14,1	10,6	12,5	12,5 c
T10	8,7	12,7	9,6	11,1	10,5 cd
T03	10,9	7,5	8,1	11,4	9,5 cd
T07	9,1	11,3	7,9	8,5	9,2 cd
T04	10,3	9,8	4,7	8,5	8,4 cd
T11	6,8	6,2	6,8	7,4	6,8 d
T09	8,5	6,7	4,7	3,4	5,8 de
T02	1,9	2,0	1,0	0,7	1,4 e
T05	0,9	1,6	0,6	1,2	1,1 e

(1)= medias com a mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si (nível alfa de 5% de probabilidade); DMS= 5,0542; cv= 17,14%

Quadro 3. Produção de grãos de soja nos tratamentos fungicidas avaliados em Jataí, GO, na safra 2015/ 2016. Colheita dos grãos em 05/03/2016

	sc.60Kg/ há Rep.A	sc.60Kg/ há Rep.B	sc.60Kg/ há Rep.C	sc.60Kg/ há Rep.D	sc.60Kg/ há Media
Trat					
08	65,6	66,5	71,3	62,8	66,5 a(1)
05	67,3	70,6	55,5	64,3	64,4 a
02	66,1	65,0	61,3	64,1	64,1 a
04	62,8	55,0	61,1	68,7	61,9 ab
06	59,8	58,1	63,0	64,6	61,4 ab
09	58,3	58,7	68,1	60,2	61,3 ab
07	65,0	57,6	61,7	58,4	60,7 ab
03	62,6	54,3	61,9	63,3	60,5 ab
10	61,3	55,6	59,8	64,8	60,4 ab
11	60,6	59,6	54,4	62,9	59,4 ab
01	60,0	44,8	54,4	48,9	52,0 b

(1)= medias com a mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si (nível alfa; de 5% de probabilidade); DMS = 10.63432; CV% = 7.07

CONCLUSÕES

Os tratamentos com os fungicidas Aproach Prima, Elatus e Vessarya, consubstanciados nas sequencias de quatro aplicações, nos tratamentos T05= (Aproach Prima) - (Elatus) - (Elatus) - (Aproach Prima) e T02= (Aproach Prima) - (Vessarya) - (Vessarya) - (Aproach Prima), propiciaram maiores reduções na severidade da ferrugem e maiores rendimentos de grãos.

As condições climáticas foram favoráveis ao desenvolvimento da ferrugem asiática da soja e permitiram avaliar adequadamente o nível de eficiência dos tratamentos fungicidas.

REFERÊNCIAS E CITAÇÕES

ADEMIR ASSIS HENNING ... et al. 2014. **Manual de identificação de doenças de soja**. 5.ed. Londrina: Embrapa Soja, 2014. 76 p. : il. color. ; 18cm. - (Documentos / Embrapa Soja, ISSN 1516-781X; n. 256).

AUGUSTO CÉSAR PEREIRA GOULART; ALEXANDRE DINNYS ROESE; CARLOS LASARO PEREIRA DE MELO. **Integração do tratamento de sementes com pulverização de fungicidas para controle da ferrugem asiática da soja**. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 31, n. 3, p. 737-747, May/June. 2015

BIGOLIN, H. L. **Eficiência de fungicidas no controle da ferrugem asiática da soja (phakopsora pachyrhizi)**. 2015. 29 p. TCC (Curso de Agronomia) - Departamento de Estudos Agrários da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUI).

DUARTE, R. N. Eficácia de fungicidas no controle da ferrugem da soja. 2004. 32 f. Monografia (pesquisa em Agronomia) - Universidade de Rio Verde, Rio Verde, GO, 2004

GODOY, C.V., KOGA, L.J. & CANTERI, M.G. Diagrammatic scale for assessment of soybean rust severity. *Fitopatologia Brasileira* 31:063-068. 2006.

GOULART, A. C. P.; FURLAN, S. H.; FUJINO, M. T. Controle integrado da ferrugem asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi*) com o fungicida fluquinconazole aplicado nas sementes em associação com outros fungicidas pulverizados na parte aérea da cultura.

Summa Phytopathologica, Botucatu, v. 37, n. 2, p. 113-118, jun. 2011.

HIRANO M.; HIKISHIMA, M.; SILVA, A.J.; XAVIER, S.A.; CANTERI, M.G. Validação de escala diagramática para estimativa de desfolha provocada pela ferrugem asiática em soja. *Summa Phytopathologica*, v.36, n.3, p.248-250, 2010.

TECNOLOGIAS de produção de soja – região Central do Brasil 2011. Londrina: Embrapa Soja; Planaltina, DF: Embrapa Cerrados; Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2010. 255 p. (Embrapa Soja. Sistemas de produção, 14).

YORINORI, J. T.; PAIVA, W. M.; FREDERICK, R. D.; COSTAMILAN, L. M.; BERTAGNOLLI, P. F. Epidemia da ferrugem da soja (*Phakopsora pachyrhizi*) no Brasil e no Paraguai, em 2001 e 2002. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 27, p. S178-179, ago. 2002. Suplemento, ref 569. Edição dos resumos do 35. Congresso Brasileiro de Fitopatologia, Recife, ago. 2002.

YORINORI, J. T.; WILFRIDO, M. P. **Ferrugem da soja: *Phakopsora pachyrhizi* Sydow**. Londrina: Embrapa Soja, 2002. 1 folder.