

AVALIAÇÃO DE FUNGICIDAS PARA O CONTROLE DE FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA (*Phakopsora pachyrhizi*)

Idalmir dos Santos, Gustavo Malagi, Gelson Cruz de Souza, Mauro Locatelli & Geovani Dinon
UTFPR

Resumo - No Brasil, a ferrugem da soja vem causando danos à cultura, resultando em perdas de produtividade. Entre as alternativas existentes para evitar os danos ocasionados pela ferrugem, o controle químico é o mais eficiente e o mais utilizado. A eficiência dos fungicidas para o controle da ferrugem foi testada, na safra 2006/2007, utilizando-se produtos comerciais. O trabalho foi desenvolvido no município de Pato Branco, na área experimental da UTFPR. Os fungicidas foram aplicados utilizando -se pulverizador costal com pressão de CO₂, bico tipo leque e volume de calda de 200 l.ha⁻¹ nos estádios R2 e R5.1. Foram realizadas avaliações de severidade da doença (estádios R2, R5 e R6), desfolha, produtividade e peso de 100 grãos. Para a maioria dos fungicidas, ocorreu um eficiente controle da doença, reduzindo a severidade da mesma. Porém o controle da doença não resultou em aumento da produtividade na maior parte dos tratamentos. Nessa safra, as precipitações regulares condicionaram uma maior intensidade da ferrugem asiática da soja, comparando -se com as safras anteriores no sul do Brasil, o que resultou em menor eficiência dos fungicidas.

Palavras-Chave: ferrugem, severidade, produtividade

EVALUATION OF FUNGICIDES FOR THE CONTROL OF ASIAN RUST OF THE SOYBEAN (*Phakopsora pachyrhizi*)

Abstract-In Brazil, the rust of the soybean is causing damages to the culture, resulting in productivity losses. Among the existent alternatives to avoid the damages caused by the rust, the chemical control is the most efficient and the used. The efficiency of the fungicides for the control of the rust was tested, in the crop 2006/2007, being used commercial products. The work was developed in the municipal district of Pato Branco, in the experimental area of UTFPR. The fungicides were applied being used costal pulverizer with pressure of CO₂, peck type fan and volume of syrup of 200 l.ha⁻¹ in the stadiums R2 and R5.1. Evaluations of severity of the disease were accomplished (stadiums R2, R5 and R6), it defoliates, productivity and weight of 100 grains. For most of the fungicides, it happened an efficient control of the disease, reducing the severity of the same. However the control of the disease didn't result in increase of the productivity in most of the treatments. In that crop, the regular precipitations conditioned a larger intensity of the asian rust of the soybean, being compared with the previous crops in the south of Brazil, what resulted in smaller efficiency of the fungicides.

KeyWord: rust, severity, productivity.

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos o Brasil vem se destacando mundialmente na produção de soja, sendo considerado um dos maiores produtores mundiais desse grão. Na safra 2006/2007 o Brasil produziu mais de 58 milhões de toneladas, sendo responsável por 20% da produção mundial (GCEA/IBGE, 2007).

A produção brasileira de soja possui um grande potencial de aumento, no entanto alguns fatores têm contribuído para reduzir a produtividade nas últimas safras,

destacando -se a estiagem e as doenças que atingem a cultura.

Nos últimos anos a ferrugem asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi*) é a doença que mais gera perdas no campo. As perdas em grãos ocasionadas pela doença soma ram aproximadamente 4,5% da safra brasileira de soja na safra 2006/07, equivalendo a 2,67 milhões de toneladas de grãos ou US\$ 615,7 milhões, considerando -se que o preço médio foi de US\$ 230,6 por tonelada de soja. Somando -se o custo da operação de controle, onde a média brasileira ficou em 2,3 aplicações por hectare, o que representa US

\$1,58 bilhão, mais as perdas em produtividade, o custo total da ferrugem asiática na safra 2006/07 foi de U\$ 2,19 bilhões (GOMES, 2007). A redução destes gastos pode se dar com o melhor posicionamento dos produtos utilizados no controle da doença, otimizando assim a eficiência dos mesmos.

As condições favoráveis ao aparecimento da doença se baseiam na necessidade de água na superfície foliar próximo entre 10 e 12 horas e uma temperatura ótima entre 18 e 26,5°C. Estas horas de molhamento foliar podem ser proporcionadas pela chuva ou pelo orvalho. Nestas condições, a doença poderá ocasionar grandes prejuízos em poucos dias (HENNING, 2005). Além disto, a ausência de cultivares resistentes à ferrugem faz com que o uso de fungicidas, seja uma alternativa que viabiliza o plantio da soja mesmo na presença da doença. Portanto, a realização de trabalhos que investiguem a eficiência da quimioterapia, pode gerar resultados que auxiliem na redução dos custos de produção da soja, reduzindo assim a progressão da doença com um menor número de aplicações.

O presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar os fungicidas no controle da ferrugem asiática da soja em condições de campo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi instalado na área experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Pato Branco, UTFPR-PB, em solo de textura argilosa (Latossolo Vermelho Alumino Férrico) com teor de argila próximo a 50%, situada na região sudoeste do Paraná.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com 28 tratamentos e quatro repetições. Estes tratamentos foram divididos em duas listas, sendo a lista um composta por 11 tratamentos e a lista dois composta por 17 tratamentos. Cada parcela constou de seis linhas de seis metros de comprimento, onde as duas linhas externas serviram como bordadura, a segunda e a quarta fileira foram utilizadas para o arranquio das plantas submetidas às avaliações, e as duas linhas centrais com uma área útil de 5m x 2 foram utilizadas para a avaliação de produtividade.

A semeadura ocorreu na primeira quinzena do mês de novembro de 2006, em sistema de plantio direto, utilizando-se a cultivar BRS-245RR, com uma densidade de 13 sementes por metro linear e um espaçamento entre linhas de 0,45m. Os fungicidas foram aplicados utilizando-se pulverizador costal de precisão com pressão gerada por CO₂, com barra munida de seis bicos tipo leque 110 -02, com pressão de 30lb. pol.-1, espaçados 0,50m, regulados para aplicar um volume de calda de 200 l.ha⁻¹.

A primeira aplicação ocorreu em 25/01/ 2007 quando as plantas encontravam-se no estágio R2 (primeira flor aberta em um dos dois últimos nós do ápice da haste), e a segunda aplicação em 15/02/2007 quando a cultura encontrava-se no estágio R5. 1 (grãos perceptíveis ao tato a 10% da granação).

As avaliações de severidade foram determinadas a serem realizadas nos estádios reprodutivos R2 (pré-spray), R5, R6 e R7, floração plena com maioria dos racemos com flores abertas, haste com no mínimo uma vagem com um grão de três milímetros de diâmetro, vagens com granação de 100% e folhas verdes, maturação fisiológica determinado pelo surgimento da primeira vagem madura na planta, respectivamente (HENNING, 2005).

Coletaram-se quatro plantas por parcela, dividindo-as em três terços, inferior, médio e superior procedendo-se avaliações visuais com auxílio de uma lupa, para avaliação de ferrugem. Para avaliação de severidade, considerou-se a porcentagem de tecido foliar afetado pela doença.

A avaliação de desfolha realizou-se quando as parcelas testemunhas de ambas as listas alcançaram aproximadamente 65% de desfolha. A produtividade foi obtida através do peso dos grãos colhidos dos 5m x 2 centrais das parcelas. Avaliou-se ainda o peso de 100 grãos. Os dados obtidos a partir das avaliações foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Scott - Knott a 5% de significância.

Os tratamentos, ingredientes ativos e doses, são apresentados na Tabela 01.

Lista 1		
Tratamento (produto comercial)	Ingrediente Ativo	Litro p.e.ha ⁻¹
Testemunha	-	-
Priori + Nimbus 0,5% w/v	Azoxistrobina	0,2
Priori Xtra + Nimbus 0,5% w/v	Azoxistrobina + ciproconazole	0,3
Sphere + Aureo 250 ml.ha ⁻¹	Ciproconazole + trifloxistrobina	0,3
Opera	Epoconazole + pirrodestrobina	0,5
Stratego 250 EC + Aureo 250 ml.ha ⁻¹	Propiconazole + trifloxistrobina	0,4
Nativo + Aureo 0,25% w/v	Tebuconazole + trifloxystrobin	0,5
Impact Duo + Oppa 1% w/v	Flutriafol + tiofanato metílico	0,6
Celeiro + Iharol 1% w/v	Flutriafol + tiofanato metílico	0,6
Battle + Oppa 1% w/v	Flutriafol + carbendazim	0,7
Folicur 200 EC	Tebuconazole	0,5
Lista 2		
Testemunha	-	-
Alto 100	Ciproconazole	0,3
Artea	Ciproconazole + Propiconazole	0,3
Score	Difenoconazole	0,2
Soprano 125 SC	Epoconazole	0,4
Vitua	Epoconazole	0,4
Palisade + Aureo 250 ml.ha ⁻¹	Fluquinconazole	0,25
Impact 125 SC + Oppa 1% w/v	Flutriafol	0,5
Juno 250 CE	Propiconazole	0,5
Rival 200 EC	Tebuconazole	0,5
Folicur 200 EC	Tebuconazole	0,5
Orius 250 EC	Tebuconazole	0,4
Tebuconazole Nortox	Tebuconazole	0,5
Eminent 125 EW	Tetraconazole	0,4
Caramba 90	Metconazole	0,6
Proline	Prothioconazole	0,3
Domark 100 EC	Tetraconazole	0,5

Tabela 01. Tratamentos testados para o controle de ferrugem asiática da soja em Pato Branco - PR 2006/2007 - Lista 1 e 2.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira aplicação dos fungicidas ocorreu no estágio R2 (1ª avaliação 25/01/07) de forma curativa, uma vez que a ferrugem já havia sido detectada pela avaliação pré

-spray.

Neste momento, a incidência era de 38% e a severidade insignificante.

A doença evoluiu lentamente até o estágio R5 (2ª avaliação 14/02/07), sendo que as maiores severidades foram de 4,11% e 2,10%, para a lista um e dois respectivamente. Os tratamentos não se diferenciaram estatisticamente entre si nas duas listas. (Tabela 02 e 03) A partir do estágio R5 a severidade da doença evoluiu rapidamente, sendo que no estágio R6 (3ª avaliação 14/03/07), os tratamentos se diferenciaram significativamente. Na lista um, todos os fungicidas controlaram a doença em comparação com o tratamento testemunha, que apresentou 25% de severidade da doença. O grupo de fungicida mais eficiente no controle da doença apresentou severidade entre 8,75 e 10,41% de severidade e controle variando entre 59 e 66%. O grupo com menor eficiência de controle apresentou severidade entre 15,24 e 16,85%, variando o controle da ferrugem de 34 a 40% (Tabela 02).

Na lista dois, a severidade da doença no tratamento sem controle foi de 14,91% e nos tratamentos onde a doença foi controlada a severidade variou de 5,70 a 11,21%, atingindo um controle entre 25% e 62% (Tabela 03).

Tratamentos	Severidade (%)		P.C (%)	Desfolha (%)	Peso 100 grãos (gramas)	Rendimento (kg.ha ⁻¹)
	R5	R6				
Battle + Oppa	2,07 a	9,15 c	64	42,81 b	13,00 a	3482,36 a
Celeiro + Iharol	2,47 a	9,22 c	64	29,06 b	12,65 a	3240,28 a
Folicur 200 EC	1,84 a	9,42 c	63	29,06 b	12,60 a	3240,00 a
Impact Duo + Oppa	1,58 a	10,75 c	58	51,56 a	13,10 a	3319,30 a
Nativo + Aureo	1,59 a	9,13 c	64	40,31 b	12,45 a	3244,16 a
Opera	1,29 a	10,41 c	59	39,06 b	13,00 a	4345,55 a
Priori + Nimbus	2,63 a	16,85 b	34	40,00 b	12,05 a	2356,94 b
Priori Xtra + Nimbus	2,88 a	8,75 c	66	37,18 b	13,45 a	3085,41 a
Sphere + Aureo	3,22 a	15,24 b	40	38,43 b	11,90 b	2629,16 b
Stratego 250 EC + Aureo	2,38 a	15,55 b	39	55,93 a	12,35 a	2761,11 b
Testemunha	4,11 a	25,51 a	-	63,75 a	11,15 b	2019,02 b
C.V.	51%	46%	-	31%	5%	22%

Tabela 02 - Lista um - Severidade (%), percentual de controle (P.C) (%), desfolha (%), peso de 100 grãos (g) e produtividade (kg.ha⁻¹) obtidas com duas aplicações de fungicidas para o controle de ferrugem asiática da soja em Pato Branco - PR.

A menor severidade da doença proporcionada pelo controle químico, garante uma maior área foliar fotossintética, proporcionando na maioria das vezes uma melhora nos componentes de rendimento. Assim sendo, a maior parte dos tratamentos obteve incremento produtivo em relação à testemunha na lista um. Nos tratamentos que se diferenciaram da testemunha a produtividade variou de 3085, 41 a 4345,55 kg.ha⁻¹. Na lista dois, os maiores rendimentos foram obtidos pelos tratamentos Orius 250 EC (4559,44 kg.ha⁻¹), Folicur 200 EC (4272,09 kg.ha⁻¹), Rival 200 EC (3775,14 kg.ha⁻¹), Virtua (3734,17 kg.ha⁻¹) e Impact 125 SC + Oppa (3727,22 kg.ha⁻¹), sendo que estes tratamentos apresentaram diferença significativa, em relação à testemunha e aos demais tratamentos.

A rápida evolução da doença ocorrida entre os estágios R5 e R6, coincidiu com condições de temperatura e umidade do ar, favoráveis ao desenvolvimento da doença. Por este motivo, a grande desfolha ocorrida entre R6 e R7, levou os tratamentos testemunhas de ambas as listas a atingirem total desfolha, não permitindo assim, a realização da última avaliação de severidade, em R7.

Avaliando-se também a eficiência dos fungicidas no controle da ferrugem, Godoy (2005) mostrou ter

encontrado resultados parecidos, ou seja, os tratamentos Score e Palisade, tanto com uma quanto com duas aplicações, apresentaram produtividade estatisticamente semelhantes ao tratamento testemunha, pelo teste Scott -Knott a 5% de significância. Para os tratamentos Impact 125SC e Priori Xtra, o uso de uma aplicação implicou na maior produtividade com relação aos demais tratamentos, no entanto, com duas aplicações, estes tratamentos mostraram-se semelhantes estatisticamente aos demais tratamentos.

Tratamentos	Severidade (%)		P.C (%)	Desfolha (%)	Peso 100 grãos (gramas)	Rendimento (kg.ha ⁻¹)
	R5	R6				
Alto 100	1,05 a	10,64 c	29	47,81 a	12,55 b	3089,17 b
Artea	1,10 a	11,21 c	25	66,37 a	13,00 a	3439,17 b
Caramba 90	1,51 a	10,17 c	32	49,68 a	12,45 b	2975,14 b
Domark 100 EC	1,61 a	9,70 c	35	57,68 a	12,50 b	2917,50 b
Eminent 125 EW	0,90 a	8,60 c	42	61,56 a	12,95 a	3336,39 b
Folicur 200 EC	0,74 a	8,51 c	43	51,68 a	13,80 a	4272,09 a
Impact 125 SC + Oppa	0,96 a	6,67 c	55	49,06 a	13,45 a	3727,22 a
Juno 250 CE	1,25 a	14,13 b	5	49,68 a	11,85 b	3327,78 b
Orius 250 EC	0,87 a	5,99 c	60	50,31 a	12,65 b	4559,44 a
Palisade + Aureo	1,52 a	20,68 a	-	65,93 a	12,40 b	3076,39 b
Proline	0,89 a	12,78 b	14	62,18 a	12,30 b	3354,72 b
Rival 200 EC	0,77 a	5,70 c	62	38,12 a	12,00 b	3775,14 a
Score	2,10 a	17,35 a	-	73,43 a	11,85 b	3225,28 b
Soprano 125 SC	1,29 a	9,82 c	34	64,06 a	12,20 b	2866,67 b
Tebuconazole Nortox	1,84 a	9,02 c	39	55,31 a	13,10 a	3473,34 b
Testemunha	1,30 a	14,91 b	-	70,62 a	11,84 b	2622,08 b
Virtua	1,48 a	11,09 c	26	50,31 a	11,85 b	3734,17 a
C.V.	46%	29%	-	27%	5%	17%

Tabela 03 - Lista dois - Severidade (%), percentual de controle (P.C) (%), desfolha (%), peso de 100 sementes (g) e produtividade (kg.ha⁻¹) obtidas com duas aplicações de fungicidas para o controle de ferrugem asiática da soja em Pato Branco - PR.

Para Meyer (2005), Impact 125SC e Opera foram os fungicidas que mais contribuíram para a redução da severidade da ferrugem, ao se fazer uma aplicação apenas. Com duas aplicações, além dos fungicidas anteriormente citados, Folicur 200EC, Stratego 250EC + Folicur 200EC, Priori Xtra e Alto 100, foram os tratamentos que mais reduziram a severidade da ferrugem. Quanto ao incremento na produtividade, os fungicidas Sphere, Opera e Priori Xtra, apresentaram os melhores resultados, embora estes não tenham apresentado diferença estatística em relação aos demais tratamentos.

Já Martins et al. (2005), utilizando-se duas aplicações dos fungicidas Priori Xtra, Impact 125SC, Folicur 200EC, Orius 250EC, Sphere, Domark 100EC e Score, a produção de 9 a 16 sc.ha⁻¹ a mais que o tratamento testemunha foi observado. Mesmo os tratamentos que mostraram produtividade estatisticamente idêntica ao tratamento testemunha, proporcionaram a produção de 3 a 8 sc.ha⁻¹.

Ainda, Santos (2005) testando 14 fungicidas, observou que oito mostraram-se diferentes estatisticamente da testemunha, sendo Eminent 125 EW e Charisma os tratamentos que mais se destacaram ao se avaliar a produtividade. Ito (2005), testando 12 fungicidas, concluiu que todos controlaram a ferrugem, sendo de forma geral Folicur 200EC, Priori Xtra, Opus, Eminent 125EW, Rival 200EC, Artea, Charisma, Celeiro + Impact Duo e Nativo, os fungicidas que mais proporcionaram aumento na produtividade.

As condições favoráveis à doença ocorridas durante a execução deste trabalho, principalmente as chuvas regulares, somadas o extenso período entre as aplicações e destas para as avaliações, estabelecidas no presente trabalho, contribuíram para reduzir a eficiência dos

fungicidas no controle da ferrugem asiática. Mesmo nestas condições, a maioria dos fungicidas proporcionou um aumento da produtividade da soja, fato este que ressalta a importância do tratamento químico para o controle desta doença. Ainda, salienta-se a importância do posicionamento dos produtos, tendo em vista o monitoramento da doença relacionada com as condições ambientais.

4. CONCLUSÕES

A maioria dos fungicidas, promoveu o controle da doença, reduzindo a severidade da mesma. No entanto o controle da doença não resultou em aumento da produtividade na maior parte dos tratamentos;

Não ocorreu efeito de fitotoxicidade em nenhum dos tratamentos;

5. REFERÊNCIAS

GCEA/IBGE, DPE, COAGRO Grupo de Coordenação de Estatísticas Agropecuárias -, Levantamento Sistemático da Produção Agrícola - Junho 2007. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria> > Acesso em 24 jul. 2007.

GODOY, C. V. & CANTERI, M. G. Avaliação da eficiência de

fungicidas para o controle da ferrugem asiática da soja em Londrina, PR in Resultados da rede de ensaio para controle químico de doenças na cultura da soja. Safra 2003/2004. Documentos Embrapa Soja, p. 88, no 251, Londrina, 2005.

GOMES, C. Prejuízo com ferrugem da soja se mantém estável nesta safra. Disponível em: < <http://www.cnpso.embrapa.br/alerta> .> Acesso em 24 jul. 2007.

HENNING, A. A. et al. Manual de identificação de doenças de soja. Londrina: Embrapa Soja, Documentos Embrapa Soja, p. 72, no 256, 2005.

ITO, M. A. et al. Avaliação da eficiência de fungicidas para controle da ferrugem asiática da soja em Capão Bonito, SP in Ensaio em rede para controle de doenças na cultura da soja.

Safra 2004/2005. Documentos Embrapa Soja, p. 183, no 266, Londrina, 2005.

MARTINS, M. C. et al. Avaliação da eficiência de fungicidas para controle da ferrugem asiática da soja em Barreiras, BA in Resultados da rede de ensaio para controle químico de doenças na cultura da soja. Safra 2003/2004. Documentos Embrapa Soja, p. 88, no 251, Londrina, 2005.

MEYER, M. C. Avaliação da eficiência de fungicidas para controle da ferrugem asiática da soja no Maranhão in Resultados da rede de ensaio para controle químico de doenças na cultura da soja. Safra 2003/2004. Documentos Embrapa Soja, p. 88, no 251, Londrina, 2005.

SANTOS, I. dos et al. Avaliação da eficiência de fungicidas para o controle da ferrugem asiática, em Pato Branco, PR in Ensaio em rede para controle de doenças na cultura da soja.

Safra 2004/2005. Documentos Embrapa Soja, p. 183, no 266, Londrina, 2005.