

## APROACH PRIMA NO CONTROLE DA FERRUGEM DA SOJA, COMPARANDO-SE DIVERSOS TIPOS DE ADJUVANTES

TANIMOTO, Oswaldo Siroshi<sup>1</sup>  
NAKANO, Margareti Aparecida Stachissini<sup>2</sup>  
PEREIRA, Regina Eli de Almeida<sup>3</sup>  
TANIMOTO, Marcelo Tadaci<sup>4</sup>  
SILVA, Rosemeire Alves<sup>4</sup>

Recebido em: 2010-07-23

Aprovado em: 2010-07-28

ISSUE DOI: 10.3738/1982.2278.387

**RESUMO:** A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é uma das plantas mais fáceis de serem cultivadas devido à sua adaptabilidade em diferentes latitudes, solo e condições climáticas. Avaliou-se a eficácia e residual de controle químico sobre a ferrugem-asiática-da-soja (*Phakopsora pachyrhizi*) do fungicida Aproach Prima (Picoxistrobina + ciproconazole) com diversos tipos de adjuvantes, comparados com outros dois fungicidas. O experimento, foi conduzido na safra 2008/2009, de acordo com critérios da DUPONT, em lavoura comercial, no município de Uberaba, MG. A variedade utilizada foi a BRS 850 – RR. Os tratamentos foram: 300ml .ha<sup>-1</sup> de Picoxistrobina + ciproconazole (Aproach Prima) + os diversos tipos de adjuvantes: 450 ml.ha<sup>-1</sup> de óleo mineral parafínico (nimbus), de óleo mineral (Assist), de óleo mineral (Joint) e de óleo vegetal (Natur'1 óleo); 300 ml.ha<sup>-1</sup> óleo metilado de soja (Áureo); 0,5% v/v óleo de soja degomado + solubilizante; 0,05% v/v Silicone Break-Thru; 200 ml.ha<sup>-1</sup> Tensor Plus; 50 ml Máster forth por 100 l de água. Dois outros fungicidas também foram testados: Azoxistrobina + ciproconazole (Priorixtra) na dose de 300ml.ha<sup>-1</sup> + 05% v/v de óleo mineral parafínico (Nimbus) e Piraclostrobin + epoxiconazole (Opera) na dose de 500ml.ha<sup>-1</sup> + 0,5% v/v óleo mineral (Assist). Foram realizadas 4 aplicações entre os estádios fenológicos R-2 a R-5.5. A severidade da ferrugem foi avaliada com uma escala de notas para área foliar infectada menor que 0,6%, variando de 0 a 100%. Os resultados dos tratamentos utilizados, se comportaram de modo semelhante com relação a severidade da doença nas condições em que foram testadas.

**Palavras-chave:** Controle químico. Óleo mineral. Ferrugem-asiática-da-soja.

**SUMMARY:** Soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) is one of the best plants to be cultivated because of its adaptability in different latitudes, soil and climatic conditions. The efficacy and residual control of the fungicide on the Asian Soybean Rust (*Phakopsora pachyrhizi*) were evaluated, using Aproach Prima (Picoxistrobina + ciproconazole), comparing with different types of adjuvants and other fungicides. The experiment was conducted in the 2008/2009 season, according to DuPont's criteria, in a commercial field, in Uberaba, MG. The variety used was BRS 850 - RR. The treatments were: 300ml .ha<sup>-1</sup> of Picoxistrobina + ciproconazole (Aproach Prima) + several adjuvants: 450 ml.ha<sup>-1</sup> of mineral oil (Nimbus, Assist and Joint) and of vegetal oil (Natur'1 óleo); 300 ml.ha<sup>-1</sup> metilado soybean oil (Áureo); 5% v/v degummed soybean oil + solubilizer; 0,05% v/v Silicone Break-Thru; 200 ml.ha<sup>-1</sup> Tensor Plus; 50 ml Máster forth /100 l of water. Other two fungicides were also tested: Azoxistrobina + ciproconazole (Priorixtra) with 300ml.ha<sup>-1</sup> + 05% v/v of Nimbus e Piraclostrobin + epoxiconazole (Opera), 500ml.ha<sup>-1</sup> + 0,5% v/v of Assist. Four applications were made between growth stages R-2 to R-5.5. To evaluate rust severity was used a scale for infected leaf area less than 0.6%, ranging from 0 to 100%. The results of treatments were similar considering disease severity in the conditions that they were tested.

**Keywords:** Chemical control. Mineral oil. Asian soybean rust.

<sup>1</sup> Engº Agrônomo Pesquisador da Duont do Brasil

<sup>2</sup> Profª Assistente da Faculdade Dr. Francisco Maeda – FAFRAM- de Ituverava, SP

<sup>3</sup> Profª da Faculdade Dr. Francisco Maeda – FAFRAM- de Ituverava, SP

<sup>4</sup> Tadaci, Graduando do Curso de Agronomia, Faculdade Dr. Francisco Maeda – FAFRAM – de Ituverava, SP.

<sup>4</sup> Bióloga, Laboratório de Fitopatologia da Faculdade Dr. Francisco Maeda – FAFRAM – de Ituverava, SP.

## INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é uma das plantas mais fáceis de serem cultivadas devido à sua adaptabilidade em diferentes latitudes, solo e condições climáticas (ANDREI, 2009). O Brasil é o segundo maior produtor de soja do mundo, em São Paulo, a cultura representa fonte de renda e trabalho para milhares de famílias rurais e *commoditie* de grande importância do agronegócio paulista (NUNES et al., 2003)

Na safra agrícola de 2002/2003, a cultura foi ameaçada pela doença denominada ferrugem-asiática-da-soja, que contaminou áreas em regiões de produção no Estado, com avanço significativo na abrangência e severidade na safra de 2003/2004. A preocupação com a doença é grande, pois, em outras localidades do Brasil e do mundo, as perdas chegaram a 90% da lavoura, causando enormes danos econômicos e apreensão nos produtores. (BONZATO; KRONKA, 1995)

A ferrugem da soja é causada por duas espécies de fungos do gênero *Phakospsora*: *P. meibomiae*, causador da ferrugem-americana e *P. pachyrhizi*, causador da ferrugem-asiática. (CANTERI; GODOY, 2003) A ocorrência da doença está relacionada às condições climáticas favoráveis, chuvas bem distribuídas e longos períodos de molhamento foliar, temperatura para o seu desenvolvimento varia entre 9°C e 28°C, sendo a ideal de 12°C a 25°C. Em condições ótimas, as perdas na produtividade podem chegar até 100%. (BONZATO; KRONKA, 1995)

A primeira ocorrência da ferrugem asiática no Brasil, foi na safra de 2000/2001 no Paraná. Na safra de 2001/2002 atingiu mais de 60% da área de soja no Brasil, causando perdas de 30% a 75% da lavoura. (Rio Grande do Sul, Paraná, Minas Gerais, São Paulo, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e Santa Catarina). Na safra de 2002/2003 atingiu cerca de 80% da área de soja no Brasil, com perdas de aproximadamente 64% em alguns municípios. (BONZATO; KRONKA, 1995). Em 2007/2008 estendeu-se a 100% da área ( todo o Brasil), diferenciando-se apenas pela severidade de um local para outro, de acordo com o controle químico utilizado e o momento da aplicação.

O controle químico tornou-se essencial para a garantia da produtividade na cultura da soja por se tratar da forma mais eficiente de controle até o momento (GERVAZIONI et al., 2004).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficácia e o residual de controle do fungicida Aproach Prima (Picoxistrobina + ciproconazole) na dose recomendada, sobre a ferrugem – asiática – da - soja *Phakospsora pachyrhizi*, comparando-se diversos tipos de adjuvantes e outros dois fungicidas, Ópera + adjuvante (Assist) e Piori Xtra + adjuvante (Nimbus), ambos recomendados pelos seus fabricantes.

## MATERIAL E MÉTODOS:

Segundo Tanimoto (2010), o procedimento foi o mesmo, sendo o experimento conduzido na safra 2008/2009, de acordo com critérios da DUPONT, em condições de campo, em lavoura comercial, no município de Uberaba MG, Estado de Minas Gerais, ( com coordenadas: S = 19° 49' 13.5" e WO = 47° 54' 04.0" e com 750 metros de altitude) em solo cujas características químicas estão na análise abaixo:

**Tabela 1:** Análise de solo

pH	MO	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	S.B.	C.T.C	V%	B	Cu	Fe	Mn	Zn
4,5	31	10	0,6	12	2	-	42	15	57	26	0,27	1,8	18	4	0,4

Métodos de Extração: pH: Solução CaCl<sub>2</sub>; P: resina, B: água quente; Cu, Fé, Mn, Zn: DTPA.

A variedade de soja utilizada foi a BRS 850 - RR, plantada no espaçamento entre linhas de 47,5cm e entre plantas de 6,5cm. Foi realizado tratamento de sementes com 300 g de Vitavax-Thiram 200 sc + 200ml Standak (50gr de i.a. fipronil) / 100 kg de semente + 2 dose de inoculante (Celtech). **Adubação de plantio:** 270 kg / ha<sup>-1</sup> da fórmula: 04-30-10 + 0,2B + 7Ca + 0,07Mn + 2 S + 0,3 Zn; e a adubação de cobertura: 100kg / Ha<sup>-1</sup> de KCL. O plantio foi realizado no dia 15/12/2008 utilizando 13 a 15 sementes / metro.

**Delineamento estatístico:** O experimento foi instalado em blocos com 5 (cinco) repetições ao acaso, constituído de 12 (doze) tratamentos em parcelas 3m X 20m (60 m<sup>2</sup>) adequadas ao tamanho da barra do pulverizador do produtor de modo que não houvesse interferência entre produtos, como mostra a **Figura 1**.

12 Apr. + O.deg.	1 Apr. + Assist	2 Apr. + Joint	9 Op. + Assist	1 Apr. + Assist	2 Apr. + Joint	9 Op. + Assist	1 Apr. + Assist
	5 Apr. + Aureo	6 Apr. + T. plus	10 Pri.X. + Nim	5 Apr. + Aureo	6 Apr. + T. plus	10 Pri.X. + Nim	2 Apr. + Joint
12 Apr. + O. deg.	3 Apr. + Nat. Ó	7 Apr.+Mast. F.	11 Testemunha	3 Apr. + Nat. Ó	7 Apr.+Mast. F.	11 Testemunha	3 Apr. + Nat. Ó
	4 Apr. + Br. Th	8 Apr. = Nim	9 Op. + Assist	4 Apr. + Br. Th	8 Apr. = Nim	10 Pri.X. + Nim	4 Apr. + Br. Th
12 Apr. + O.deg.	5 Apr. + Aureo	9 Op. + Assist	1 Apr. + Assist	5 Apr. + Aureo	9 Op. + Assist	1 Apr. + Assist	5 Apr. + Aureo
	6 Apr. + T. plus	10 Pri.X. + Nim	3 Apr. + Nat. Ó	6 Apr. + T. plus	10 Pri.X. + Nim	3 Apr. + Nat. Ó	6 Apr. + T. plus
12 Apr. + O.deg.	7 Apr.+Mast. F.	11 Testemunha	2 Apr. + Joint	7 Apr.+Mast. F.	11 Testemunha	2 Apr. + Joint	7 Apr.+Mast. F.
	8 Apr. = Nim	8 Apr. = Nim	4 Apr. + Br. Th	12 Apr. + O.deg.	8 Apr. = Nim	4 Apr. + Br. Th	11 Testemunha

**Figura 1:** Disposição das 5 repetições e dos 12 tratamentos.

Doses utilizadas: Approach prima (Apr) = 300 ml/ha<sup>-1</sup>, Ópera (Op) = 500 ml/ha<sup>-1</sup>, Priori Xtra (Pri X) = 300 ml, Assist = 450 ml/ha<sup>-1</sup> e 0,5% v/v quando utilizado com Ópera, Joint oil (Joint)= 450 ml/ha<sup>-1</sup>, Natur'l óleo (Nat. O) = 450 ml/ha<sup>-1</sup>, Break Thru (Br.Th.) = 0,05 v/v, Áureo = 300 ml/ha<sup>-1</sup>, Tensor Plus (T. plus) = 200 ml/ha<sup>-1</sup>, Máster Forth (Mast. F) = 50 ml/100 l de água, Nimbus (Nim) = 450 ml/ha<sup>-1</sup> e 0,5% v/v quando utilizado com Priori Xtra, Óleo degomado + Solubilizante = 0,5% v/v, ou seja 500 ml/100 l de água.

O pulverizador utilizado foi da marca Jacto, modelo Condor – AM-12, com comando Masterflow, com 4 saídas e 4 válvulas de regulagens para as barras, sendo 2 para cada lado da barra, equipados com bicos de jato plano duplo, série AD/D ( Anti-Deriva Duplo) de marca Magno-jet, espaçados de 50cm, calibrados para uma vazão de volume de calda de 200 L.ha<sup>-1</sup>, velocidade do trator de 6 Km.h<sup>-1</sup>, pressão de 60 PSI, produzindo uma boa cobertura da área foliar e penetração no alvo, comprovado no papel sensível, que foi colocado no meio da cultura para avaliação.

**Controle da ferrugem:** Utilizaram-se os seguintes tratamentos:

- **Picoxistrobina + ciproconazole** (Approach Prima) na dose de 300ml.ha<sup>-1</sup> + **os diversos tipos de adjuvantes:** 450 ml.ha<sup>-1</sup> de óleo mineral parafínico (nimbus); 450 ml.ha<sup>-1</sup> óleo mineral (Assist); 450 ml.ha<sup>-1</sup> óleo mineral (Joint); 450 ml.ha<sup>-1</sup> óleo vegetal (Natur1 óleo); 300 ml.ha<sup>-1</sup> óleo metilado de soja (Áureo); 0,5% v/v óleo de soja degomado + solubilizante; 0,05% v/v Silicone Break-Thru; 200 ml.ha<sup>-1</sup> Tensor Plus; 50 ml Máster forth por 100 l de água;
- **Azoxistrobina + ciproconazole** (Priorixtra) na dose de 300ml. ha<sup>-1</sup> + **05% v/v de óleo mineral parafínico (Nimbus);**
- **Piraclostrobina + epoxiconazole** (Opera) na dose de 500ml. ha<sup>-1</sup> + **0,5% v/v óleo mineral (Assist);**

Foram feitas quatro aplicações: a 1ª no estágio fenológico de desenvolvimento R-2, a 2ª após 15 dias da 1ª aplicação, em R-4, a 3ª após 18 dias da 2ª em R- 5.3 e a 4ª após 19 dias da 3ª em R-5.5, sob as condições climáticas descritas na **Tabela2**.

**Tabela 2:** Data das aplicações dos fungicidas, estágio fenológico e condições climáticas.

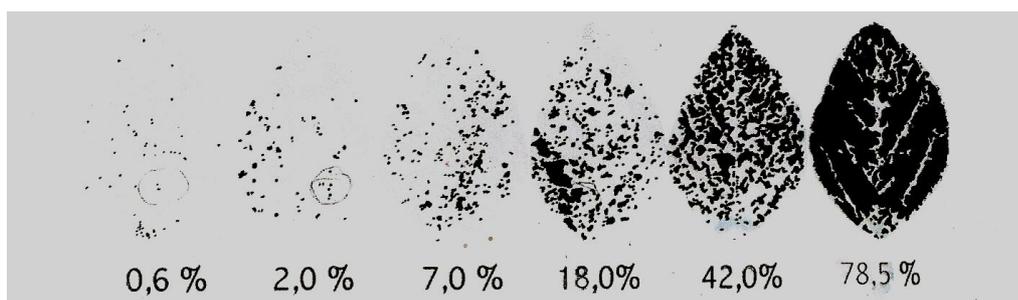
Data	10/02/2009		25/02/2009		16/03/2009		04/04/2009	
Estádio Fenológico	R - 2		R - 4		R - 5 . 3		R - 5 . 5	
	Início da aplicação	Término da aplicação						
horário	8:00	12:00	8:00	11:00	7:35	10:45	8:30	12:00
U R do ar	79,3%	52,2%	88,8%	70,6%	80,5%	66,0%	78,3%	70,0%
Veloc. do vento km/h <sup>-1</sup>	1,0 a 3,3	4 a 5	0 a 1,5	1 a 1,6	0,0 a 3,3	3,0 a 5,5	0,0 a 4,0	1,4 a 6,0
Direção do vento	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Temperatura	25,9° C	35,5° C	24° C	26° C	21,3° C	27,8° C	24° C	27,5° C
Umidade do solo	14,5%	-	14,8%	-	14,5%	-	12%	-
Cond. do solo	Fofo - F							

## Método de avaliação da Ferrugem

a) Para cada amostra foram coletados cinco tri fólhos do terço inferior cinco do terço superior de cada parcela, nas duas linhas do meio em 10m (dez metros) respeitando sempre a bordadura, sendo duas linhas de cada lado da parcela, segundo indicação da DUPONT, As folhas foram coletadas sempre no período da manhã e colocadas em sacos plásticos com ar e umidade, formando assim uma câmara úmida;

b) Foram levadas para a análise no laboratório da FAFRAM (Faculdade Dr.Francisco Maeda ) de Ituverava e avaliadas em um Microscópio estereoscópio triocular, com zoom de até 45X (vezes), acoplado com câmera fotográfica, da marca COLEMAN, no mesmo dia ou no máximo no dia seguinte;

c) Foram avaliadas 10 folhas de cada amostra, quantificado folhas com sintomas de ferrugem e pústulas esporulando por folha. A severidade da ferrugem foi avaliada com uma escala de notas para área foliar infectada menor que 0,6%, variando de 0 a 100%. De acordo com a escala diagramática de Canteri e Godoy (Figura – 2).



**Figura 2** - Escala diagramática para quantificação da severidade da ferrugem da soja (*P. pachyrhizi*).  
**Fonte:** Canteri e Godoy

A 1ª avaliação foi feita no dia 9/02, um dia antes da 1ª aplicação dos fungicidas e as demais 17/02, 25/02, 02/03, 11/03, 16/03, 23/03, 30/03, 06/04 e 13/04 (semanalmente), portanto com avaliações durante 55 dias. Após a última avaliação (13/04/2009) foram feitas visitas para acompanhar o desenvolvimento final da cultura, até o momento da colheita.

O procedimento estatístico utilizado para avaliação foi o delineamento experimental inteiramente casualizado, empregando o teste ARC SEN SQRT ( $X + 5.00$ ), usou-se o delineamento inteiramente ao acaso utilizando 12 tratamentos com 5 repetições. As médias foram comparadas pelo teste TUKEY a 5% de probabilidade de erro.

**Colheita:** realizada em 25/04/2009, foram colhidas plantas de 5 m das 2 linhas no meio de cada parcela e avaliados: população de plantas / ha<sup>-1</sup>, altura das plantas, peso de 1000 grãos, umidade dos grãos e produção de grãos / ha<sup>-1</sup>. Os resultados foram analisados aplicando-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### - Avaliação de Severidade

A partir da análise dos resultados obtidos nas avaliações do terço inferior, pode-se observar que não houve diferenças significativas entre os tratamentos: todos apresentaram na 1ª avaliação (realizada antes da 1ª aplicação) mais de 50% das 10 folhas avaliadas com sintomas da doença. As demais análises foram feitas após as aplicações de fungicidas mais adjuvantes, observando-se que a percentagem de folhas com ferrugem continuou-nos mesmos níveis (torno de 70% a 89,7%), contudo não diferiram entre si. (**Tabela 3**)

**Tabela 3:** Médias das 10 (dez) folhas com sintomas de ferrugem (% folhas com ferrugem), no terço inferior de acordo com a data de avaliação e fungicidas utilizados.

Tratamento	Estádios fenológicos									
	Datas das avaliações									
	R - 1	R - 2	R - 4	R - 5	R - 5.2	R - 5.3	R - 5.4	R-5.5	R - 6	R - 7
Fung. + Adjuv	09/02	17/02	25/02	02/03	11/03	16/03	23/03	30/03	06/04	13/04
1- Apr+ Assist	57,76 a	77,78 a	87,12 a	84,61 a	89,63 a	82,64 a	89,63 a	89,63 a	89,63 a	-
2- Apr+ Joint	60,46 a	75,64 a	89,63 a	87,12 a	87,12 a	-				
3- Apr+ Nat.O.	71,16 a	70,25 a	89,63 a	-						
4- Apr+ Br. Th	62,62 a	78,68 a	89,63 a	89,63 a	87,12 a	89,63 a	87,12 a	87,12 a	89,63 a	-
5- Apr+ Aureo	63,45 a	71,16 a	89,63 a	83,70 a	89,63 a	-				
6- Apr+ T. plus	61,93 a	72,23 a	87,12 a	89,63 a	-					
7- Apr+ Mast.F	54,46 a	82,64 a	89,63 a	-						
8- Apr+ Nim	51,87 a	82,10 a	85,15 a	87,12 a	89,63 a	89,63 a	84,61 a	89,63 a	83,70 a	-
9- Op + Assist	60,11 a	89,63 a	89,63 a	87,12 a	89,63 a	89,63 a	87,12 a	87,12 a	87,12 a	-
10- Pri X+ Nim	59,02 a	85,15 a	85,15 a	87,12 a	89,63 a	85,15 a	84,61 a	89,63 a	87,12 a	-
11- Testemun.	60,03 a	89,63 a	89,63 a	89,63 a	89,63 a	89,63 a	89,63 a			-
12- Apr+ÓleoD	61,90 a	74,74 a	87,12 a	89,12 a	89,63 a	-				
C. V. (%)	20,68	12,79	5,62	5,84	1,81	4,65	4,10	3,40	5,78	-

Médias seguidas de uma mesma letra na coluna não diferem, a 5 % de probabilidade, pelo teste de Tukey. (MARTINS, 20004)

Obs.: Nas avaliações de 30/03 e 06/04 as parcelas das testemunhas estavam sem folhas no terço inferior. Já na avaliação de 13/04, a desfolha foi total.

A Tabela 4 nos mostra a severidade da ferrugem no terço inferior e comparando com a Tabela 3 pode-se observar que na 1ª avaliação, em 09/02/2009, a percentagem média de folhas com sintomas foi de 60 % e a severidade em torno de 13 %. Da 3ª avaliação em diante observa-se que as folhas com sintomas passaram de 85 % e a percentagem de pústulas (Urédias) por folhas permaneceu a mesma durante todo o ciclo da cultura, por volta de 13 % não diferindo entre os tratamentos, diferindo apenas do tratamento 11 (testemunha), e no estágio R - 6 a desfolha foi total. (Tabela 4) Mostrando assim a eficiência e o residual dos fungicidas acompanhados dos diferentes tipos de adjuvantes.

**Tabela 4:** Médias da severidade (% Pústulas por folhas), no terço inferior de acordo com a data de avaliação e fungicidas utilizados.

Tratamento	Estádios fenológicos									
	Datas das avaliações									
	R - 1	R - 2	R - 4	R - 5	R - 5.2	R - 5.3	R - 5.4	R-5.5	R - 6	R - 7
Fung. + Adjuv	09/02	17/02	25/02	02/03	11/03	16/03	23/03	30/03	06/04	13/04
1- Apr+ Assist	13,18 a	13,21 b	13,31 b	13,23 c	13,33 c	13,23 b	13,26 b	13,51 b	15,10 ab	-
2- Apr+ Joint	13,15 a	13,28 b	13,18 b	13,28 c	13,26 c	13,23 b	13,39 b	13,28 b	13,97 ab	-
3- Apr+ Nat.O.	13,31 a	13,26 b	13,33 b	13,36 bc	13,46 c	13,36 b	13,36 b	13,49 b	13,61 ab	-
4- Apr+ Br. Th	13,23 a	13,26 b	13,49 b	13,38 bc	13,28 c	13,26 b	13,36 b	13,53 b	13,84 ab	-
5- Apr+ Aureo	13,21 a	13,36 b	13,28 b	13,33 c	13,23 c	13,26 b	13,33 b	13,31 b	13,46 ab	-
6- Apr+ T. plus	13,23 a	13,18 b	13,28 b	13,46 bc	13,36 c	13,41 b	13,44 b	13,46 b	14,07 ab	-
7- Apr+ Mast.F	13,10 a	13,56 b	13,28 b	13,44 bc	13,36 c	13,26 b	13,36 b	13,54 b	14,55 ab	-
8- Apr+ Nim	13,08 a	13,44 b	13,21 b	13,28 c	13,36 c	13,72 b	13,28 b	13,33 b	13,46 ab	-
9- Op + Assist	13,13 a	13,38 b	13,31 b	13,33 c	13,46 c	13,39 b	13,41 b	13,39 b	13,31 b	-
10- Pri X+ Nim	13,26 a	13,53 b	13,74 b	13,33 c	13,28 c	13,66 b	13,39 b	14,33 ab	13,69 ab	-
11- Testemun.	13,21 a	14,35 a	19,72 a	20,94 a	20,27 a	34,85 a	55,59 a	-	-	-
12- Apr+ÓleoD	13,23 a	13,36 b	13,51 b	14,32 b	14,89 b	13,78 b	14,09 b	16,27 a	15,67 a	-
C. V. (%)	0,94	2,44	2,72	3,16	4,45	12,89	5,00	9,16	7,53	-

Médias seguidas de uma mesma letra na coluna não diferem, a 5 % de probabilidade, pelo teste de Tukey. (Dados transformados).

Obs.: Nas avaliações de 30/03 e 06/04 as parcelas das testemunhas estavam sem folhas no terço inferior. Já na avaliação de 13/04, a desfolha foi total.

Analisou-se a porcentagem de pústulas esporulando, com o objetivo de auxiliar na avaliação da eficiência dos fungicidas mais adjuvantes antes e depois das aplicações. Observou-se que nas avaliações feitas uma semana após a 1ª aplicação, aproximadamente 60 % das pústulas do terço inferior, apresentava coloração escura sobre o total de pústulas e não havendo diferenças significativas entre todos os tratamentos. Contudo, na avaliação feita duas semanas após a aplicação, observaram-se que em todos os tratamentos houve variação. Isto pode ser atribuído ao excesso de precipitações (chuvas em torno de 30 mm a 60 mm / dia), todos os dias à tarde ou à noite, diminuindo assim a eficácia e o residual de alguns tratamentos, onde não houve boa penetração ou aderência do produto mais o adjuvante.

Na 2ª e 3ª avaliações observou-se que houve diferenças entre os tratamentos, sendo o tratamento 2 (Approach Prima + Joint) o que apresentou a menor porcentagem de pústulas esporulando e os tratamentos 9 (Ópera + Assist); 10 (PrioriXtra + Nimbus); 12 (Óleo Degomado + Solub.); a maior porcentagem não diferindo da testemunha com 85 %.

Na Tabela 5 encontram-se os resultados da porcentagem de folhas com ferrugem, onde se observou que na 1ª aplicação a média de folhas com ferrugem era 25 %, aumentando até uma semana após a aplicação em torno de 30 a 40% diferindo apenas da testemunha que chegou a mais de 80%. Observou-se também que entre a 3ª e 6ª avaliações houve redução de

% de folhas com ferrugem não havendo diferença significativa entre os tratamentos. Da 7ª avaliação em diante houve aumento na porcentagem de folhas com ferrugem não havendo diferença significativa entre os tratamentos. Observou-se também que nas avaliações realizadas a partir de 17/02/09 a porcentagem de ferrugem manteve-se até o final, em todos os tratamentos havendo diferença significativa maior apenas na testemunha, ocorrendo à desfolha total na última avaliação de 13/04/2009 (Tabela 6).

**Tabela 5:** Médias das 10 (dez) folhas com sintomas de ferrugem ( % folhas com ferrugem) , no terço superior de acordo com a data de avaliação e fungicidas utilizados.

Tratamento	Estádios fenológicos									
	Datas das avaliações									
	R - 1	R - 2	R - 4	R - 5	R - 5.2	R - 5.3	R - 5.4	R-5.5	R - 6	R - 7
Fung. + Adjuv	09/02	17/02	25/02	02/03	11/03	16/03	23/03	30/03	06/04	13/04
1- Apr+ Assist	22,98 ab	33,57 b	12,92 b	12,92 c	12,92 b	16,87 b	17,59 b	31,14 a	42,54 b	50,43 a
2- Apr+ Joint	22,98 ab	34,74 b	14,89 b	16,34 bc	12,92 b	12,92 b	14,89 b	21,01 a	27,84 b	44,96 a
3- Apr+ Nat.O.	32,05ab	39,65 b	12,92 b	14,89 c	12,92 b	12,92 b	16,86 b	20,74 a	27,27 b	44,51 a
4- Apr+ Br. Th	26,21 ab	40,29 b	14,89 b	14,89 c	12,92 b	12,92 b	16,86 b	19,56 a	34,66 b	36,26 a
5- Apr+ Aureo	18,31 b	44,43 b	12,92 b	14,89 c	14,89 b	12,92 b	16,34 b	14,89 a	18,31 b	16,87 a
6- Apr+ T. plus	31,97 ab	36,16 b	14,89 b	12,92 c	12,92 b	12,92 b	16,34 b	20,81 a	40,83 b	40,37 a
7- Apr+ Mast.F	32,51 ab	44,35 b	12,92 b	16,34 bc	12,92 b	12,92 b	24,95 b	28,02 a	46,74 b	51,41 a
8- Apr+ Nim	18,84 b	39,30 b	12,92 b	14,89 c	12,92 b	17,59 b	21,01 b	26,92 a	29,17 b	29,01 a
9- Op + Assist	27,38 ab	40,53 b	12,92 b	12,92 c	14,89 b	18,76 b	24,15 b	32,74 a	26,28 b	30,50 a
10- Pri X+ Nim	38,40 a	31,49 b	12,92 b	21,08 bc	12,92 b	16,87 b	22,26 b	20,28 a	28,87 b	36,98 a
11- Testemun.	34,64 ab	82,45 a	58,51 a	69,80 a	78,15 a	89,63 a	89,63 a	22,79 a	89,63 a	
12- Apr+ÓleoD	30,79 ab	26,65 b	22,26 b	41,28 b	18,31 b	24,42 b	25,59 b	34,74 a	35,01 b	36,98 a
C. V. (%)	31,92	37,97	34,38	53,62	22,67	28,24	35,43	51,77	45,11	56,94

Médias seguidas de uma mesma letra na coluna não diferem, a 5 % de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Obs.: Na última avaliação do dia 13/04, as parcelas da testemunha, a desfolha foi total.

**Tabela 6:** Médias da severidade (% Pústulas por folhas), no terço superior de acordo com a data de avaliação e fungicidas utilizados.

Tratamento	Estádios fenológicos									
	Datas das avaliações									
	R - 1	R - 2	R - 4	R - 5	R - 5.2	R - 5.3	R - 5.4	R - 5.5	R - 6	R - 7
Fung. + Adjuv	09/02	17/02	25/02	02/03	11/03	16/03	23/03	30/03	06/04	13/04
1- Apr+ Assist	13,00 ab	13,03 a	12,92 c	12,92 c	12,92 b	12,97 b	12,95 b	13,15 b	13,56 bc	13,20 a
2- Apr+ Joint	13,00 ab	13,03 a	12,95 bc	12,95 c	12,92 b	12,92 b	12,95 b	12,97 b	13,10 bc	13,13 a
3- Apr+ Nat.O.	13,0,5 ab	13,05 a	12,92 c	12,95 c	12,92 b	12,92 b	12,97 b	13,00 b	13,05 bc	13,23 a
4- Apr+ Br. Th	13,03 ab	13,05 a	12,95 bc	12,95 c	12,92 b	12,92 b	12,97 b	12,97 b	13,31 bc	13,26 a
5- Apr+ Aureo	12,97 b	13,08 a	12,92 c	12,95 c	12,95 b	12,92 b	12,97 b	12,95 b	12,97 c	12,97 a
6- Apr+ T. plus	13,,08 ab	13,08 a	12,95 bc	12,92 c	12,92 b	12,92 b	12,95 b	13,03 b	13,36 bc	13,13 a
7- Apr+ Mast.F	13,05 ab	13,05 a	12,92 c	12,95 c	12,92 b	12,92 b	13,10 b	13,05 b	13,26 bc	13,31 a
8- Apr+ Nim	13,00 ab	13,05 a	12,92 c	12,95 c	12,92 b	12,97 b	13,02 b	13,05 b	13,48 bc	13,13 a
9- Op + Assist	13,03 ab	13,18 a	12,92 c	12,92 c	12,95 b	12,95 b	13,08 b	13,10 b	13,05 bc	13,05 a
10- Pri X+ Nim	13,05 ab	13,15 a	12,92 c	12,97 bc	12,92 b	12,97 b	13,05 b	13,00 b	13,08 bc	13,18 a
11- Testemun.	13,13 a	13,28 a	13,23 a	13,49 a	13,36 a	17,44 a	42,70 a	58,15 a	77,08 a	
12- Apr+ÓleoD	13,05 ab	13,13 a	13,03 b	13,18 b	13,00 b	13,05 b	13,13 b	13,18 b	14,19 b	13,23 a
C. V. (%)	0,46	0,96	0,30	0,80	0,45	2,21	2,50	6,39	2,99	1,43

Médias seguidas de uma mesma letra na coluna não diferem, a 5 % de probabilidade, pelo teste de Tukey. (Dados transformados).  
Obs.: Na última avaliação do dia 13/04, as parcelas da testemunha, a desfolha foi total.

Analisou-se também a porcentagem de pústulas esporulando no terço superior, observou-se que nas avaliações feitas uma semana após a 1ª aplicação que a média de pústulas claras, ou seja, esporulando era de 20% e 80 % das pústulas do terço superior, apresentavam coloração escura sem esporulação sobre o total de pústulas e não havendo diferenças significativas entre todos os tratamentos. Observou-se ainda que a eficácia e o residual dos produtos diminuíram na avaliação realizada uma semana após a 3ª aplicação, em todos os tratamentos e houve um aumento na porcentagem de pústulas esporulando. Podendo ser atribuído a condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento da ferrugem asiática. Na última avaliação o tratamento 11 (testemunha) estava totalmente desfolhado.

#### - Avaliação de produtividade e Peso de 1000 grãos

Avaliou-se estatisticamente a produtividade e o peso de 1000 grãos de todos os tratamentos, e constatou que os tratamentos não diferiram entre si, houve diferença apenas da testemunha (11) (Tabela 7).

**Tabela 7:** Altura de plantas (AP), massa de 1000 grãos (PESO -1000), população final (POPF) e produtividade de grãos (PROD) submetida a diferentes fungicidas.

Tratamento	AP	POPF	PESO/g	PRODUÇÃO				
Fung. + Adjuv	(cm)	(plantas ha <sup>-1</sup> )	1000 (Grãos)	(kg ha <sup>-1</sup> )				
1- Apr+ Assist	61,0	A	258.947	A	114,60	A	1.763,16	A
2- Apr+ Joint	60,8	A	272.632	A	119,00	A	2.257,90	A
3- Apr+ Nat.O.	62,2	A	278.947	A	120,80	A	1.978,94	A
4- Apr+ Br. Th	66,4	A	268.420	A	117,20	A	2.226,30	A
5- Apr+ Aureo	61,8	A	280.000	A	119,00	A	2.042,08	A
6- Apr+ T. plus	62,2	A	274.736	A	120,40	A	2.242,12	A
7- Apr+ Mast.F	65,2	A	262.105	A	120,00	A	2.094,74	A
8- Apr+ Nim	68,0	A	269.474	A	113,00	A	2.121,02	A
9- Op + Assist	62,8	A	272.631	A	115,20	A	2.010,50	A
10- Pri X+ Nim	61,4	A	265.263	A	114,00	A	1.984,22	A
11- Testemun.	62,8	A	283.158	A	87,20	B	821,04	B
12- Apr+ÓleoD	64,6	A	278.948	A	112,00	A	2.263,14	A
C. V. (%)	7,22	7,06	4,32	16,60				

Médias seguidas de uma mesma letra na coluna não diferem, a 5 % de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Obs.: Doses utilizadas: Aproach prima (Apr) = 300 ml/ha<sup>-1</sup>, Ópera (Op) = 500 ml/ha<sup>-1</sup>, Piori Xtra (Pri X) = 300 ml, Assist = 450 ml/ha<sup>-1</sup> e 0,5% v/v quando utilizado com Ópera, Joint oil (Joint) = 450 ml/ha<sup>-1</sup>, Natur'l óleo (Nat. O) = 450 ml/ha<sup>-1</sup>, Break Thru (Br. Tr.) = 0,05 v/v, Áureo = 300 ml/ha<sup>-1</sup>, Tensor plus (T. plus) = 200 ml/ha<sup>-1</sup>, Máster Forth (Mast. F) = 50 ml/100 l de água, Nimbus (Nim) = 450 ml/ha<sup>-1</sup> e 0,5% v/v quando utilizado com Piori Xtra, Óleo degomado + Solubilizante = 0,5% v/v, ou seja 500 ml/100 l de água.

Observando separadamente cada tratamento, viu-se que o tratamento 1 (Aproach prima 300 ml + Assist 450 ml/ha<sup>-1</sup>) obteve a menor produtividade (1.763,16 kg/ha<sup>-1</sup>), e um dos menores pesos por 1000 grãos (114,60 gr). O tratamento 12 (Aproach prima 300 ml + 0,5 % v/v óleo de soja degomado + solubilizante) foi que obteve a maior produtividade (2.263,14 kg/ha<sup>-1</sup>), mas com o menor peso por 1000 grãos (112,00 gr); e o de maior peso por 1000 grãos (120,80 gr), foi o tratamento 3 (Aproach prima 300 ml + 450 ml de Natur'l óleo), mas uma das menores produtividade superando apenas o tratamento 1 (Aproach 300ml + Assist 450 ml/ha<sup>-1</sup>) e a testemunha 11, que diferiu de todos os tratamentos. Segundo Tanimoto (2010) sem aplicação de adjuvante o melhor resultado foi com a dose 300 ml.ha<sup>-1</sup> de Aproach prima, sendo o presente trabalho mostrando a importância dos adjuvantes à aplicação do produto, mantendo uma eficiência no residual e a regularidade de todos os produtos com os diversos tipos de adjuvantes.

(Tabela 7). Apesar dos resultados de produtividade não diferirem estatisticamente entre os produtos utilizados, só diferiu da testemunha, neste ano de baixa produtividade a diferença na produção entre a maior e a menor de 499,98 kg/ha<sup>-1</sup>, de grãos de soja. Com isso tendo um valor financeiro significativo na produção e na escolha do produto de custos menores e com a mesma eficiência de produtos de custos maiores.

---

## CONCLUSÃO

Considerando que o objetivo inicial deste trabalho era avaliar a eficiência e o residual de controle de Aproach prima (Picoxstrobina + Ciproconazole) sobre *Phakospora pachyrhizi*, comparando-se diversos tipos de adjuvantes em relação à ferrugem asiática da soja, pode se concluir que todos os tratamentos utilizados se comportaram de modo muito semelhantes com relação a severidade da doença nas condições em que foram testadas.

## REFERÊNCIAS

- ANDREI, E. **Compêndio de defensivos agrícolas**: guia prático de produtos fitossanitários para o uso agrícola. 6.ed. São Paulo: Organização Andrei, 2003. 672p.
- BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. do N.. Experimentação agrícola. Jaboticabal: FUNEP, 1995. 245p.
- CANTERI, M.G.; GODOY, C.V. Escala diagramática da ferrugem da soja (*P. pachyrhizi*). **Summa. Phytopathologica**, Araras, v.1, p.32, 2003.
- GERVAZIONI, V. et al. **Diagnóstico e controle da ferrugem asiática da soja**. Campinas: CATI, 2004. (Comunicado Técnico, 144)
- MARTINS, M.C. et al. escala diagramática para a quantificação do complexo de doenças foliares de final de ciclo em soja **Fitopatologia brasileira**. v. 29, n. 2, p. 179-184, 2004.
- NUNES, N. J. et al. **Ferrugem da soja: evolução, sintomas, danos e controle**. Goiânia: Embrapa, Agência Rural. Goiânia CTPA, 2003. p. 4.
- TANIMOTO, O. S. et al. Aproach prima no controle da ferrugem da soja. **Nucleus**, v.7, n.2, p.173-183, 2010. DOI 10.3738/1982.2278-385.

