

# APLICAÇÃO DE DOSES REDUZIDAS DE FUNGICIDA NO CONTROLE DE DOENÇAS FOLIARES DA SOJA.

Mariana Silva Loboda, Rita de Cássia Panizzi, Maria Aparecida Pessôa da Cruz Centurion, Gustavo Dias da Silveira. – Agronomia – Departamento de Produção Vegetal – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Campus de Jaboticabal.

O Brasil, nos últimos 35 anos consolidou-se como o segundo maior produtor mundial de soja e, atualmente é considerado o segundo maior exportador de farelo e grãos. A cadeia produtiva da cultura da soja caracteriza-se pela importância significativa dentro da economia brasileira, tanto pela geração de empregos, como pela receita cambial, onde promoveu a movimentação de US\$ 30 bilhões na safra 2004/2005 (EMBRAPA, 2006).

As doenças são responsáveis por considerável variação na produção da soja. No Brasil, aproximadamente 40 doenças já foram identificadas. A importância econômica de cada doença depende do ano agrícola, da região e das condições climáticas de cada safra, podendo acarretar perdas anuais de 15% a 20% na produção, porém, algumas ocasionam perdas de quase 100% (EMBRAPA, 2005).

O objetivo do presente trabalho de pesquisa foi estudar a eficiência de misturas de óleo mineral e doses reduzidas de fungicidas recomendados para o controle de doenças foliares da soja, em diferentes intervalos de aplicação, nos cultivos de primavera/verão 2005-06 e outono/inverno 2006.

As diferentes etapas executadas no presente trabalho foram realizadas em casa de vegetação e laboratório do Departamento de Produção Vegetal, e em área experimental da Fazenda de Ensino, Pesquisa e Produção, da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV), Câmpus de Jaboticabal.

Tanto no ensaio em casa de vegetação quanto em área experimental foram avaliados os seguintes tratamentos: 1- 25% de fungicida (F) pyraclostrobin + epoxiconazole (Opera) + 0,3% de óleo mineral Triona (OM); 2- 50% de F + 0,3% de OM; 3- 75% de F + 0,3% de OM; 4- 25% de F; 5- 50% de F; 6- 75% de F; 7- 100% de F (0,5 L do p.c. ha<sup>-1</sup>); 8- 0,3% de OM, 9- 100% de F em R<sub>1</sub> e R<sub>5,2</sub> e 10- testemunha. As pulverizações com o fungicida ou com a mistura de fungicida e óleo mineral foram realizadas semanalmente e quinzenalmente a partir do aparecimento dos primeiros sintomas de oídio e/ou ferrugem asiática. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com 4 repetições, sendo cada parcela constituída por um vaso com três plantas, no ensaio em casa de vegetação. No campo, o utilizado foi o delineamento em blocos ao acaso, com 4 repetições, onde cada parcela foi constituída de 4 linhas de 4 metros.

Durante o período de primavera/verão 2005-06 utilizou-se a cultivar FT-Estrela, entretanto, no período de outono 2006 foi utilizada a cultivar FT-Cristalina, sendo ambas suscetíveis ao oídio e a ferrugem asiática.

Foram realizadas as seguintes avaliações em campo e em casa de vegetação: nível de infecção de oídio através da escala de notas (Tabela 1), nível de infecção de ferrugem através da escala de notas (Tabela 2). Altura de plantas, produtividade de grãos e massa de 100 grãos foram avaliadas no ensaio em campo experimental.

Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os resultados obtidos estão apresentados nas Tabelas 3 e 4.

**Tabela 1.** Escala de notas para o nível de infecção de oídio (YORINORI, 1996).

Nota	Área foliar infectada
0	Sem sintomas
1	Traços a 10%
2	11 a 25%
3	26 a 50%
4	51 a 75%
5	Mais de 75%

**Tabela 2.** Escala de notas para o nível de infecção de ferrugem asiática (ARIAS et al, 2003).

Nota	Área foliar infectada
1	1% a 4%
2	5% a 19%
3	20% a 49%
4	50% a 74%
5	Mais de 75%

**Tabela 3.** Médias<sup>1</sup> do nível de infecção de oídio e ferrugem em casa de vegetação e do nível de infecção de oídio e ferrugem, altura de planta, produtividade e massa de 100 grãos, obtidos em condições de campo de soja pulverizada com diferentes doses de fungicida (F) em mistura óleo mineral (OM), em diferentes intervalos de aplicação. Jaboticabal (SP), primavera-verão, 2005-06.

Tratamento (T)	Casa de vegetação		Campo experimental				
	NI de oídio	NI de ferrugem	NI de oídio	NI de ferrugem	Altura de planta (cm)	Produtividade (kg ha <sup>1</sup> )	Massa de 100 grãos (g)
25% F + 0,3% OM	0,50 cd <sup>2</sup>	0,13 c <sup>2</sup>	1,25	5,00 a <sup>2</sup>	71,45 a <sup>2</sup>	1273,65 de <sup>2</sup>	10,50 de <sup>2</sup>
50% F + 0,3% OM	0,13 d	0,00 c	1,13	2,63 ab	64,89 ab	1925,31 abc	12,54 abc
75% F + 0,3% OM	0,13 d	0,00 c	1,00	4,13 c	66,24 ab	2359,58 a	13,45 a
25% F	0,25 d	0,38 bc	1,25	5,00 a	69,50 ab	1393,75 cd	11,31 cd
50% F	0,00 d	0,25 c	1,13	4,75 a	64,04 ab	1763,92 bcd	12,08 bc
75% F	0,38 d	0,00 c	1,13	4,25 bc	65,18 ab	2083,16 ab	12,93 ab
100% F	0,25 d	0,00 c	1,13	4,00 c	64,22 ab	1776,49 bcd	13,22 ab
0,3% OM	2,38 b	0,88 ab	0,75	5,00 a	72,18 a	234,50 fg	8,80 f
100% F (R <sub>2</sub> e R <sub>5,1</sub> )	1,00 c	0,25 c	1,00	5,00 a	60,07 b	733,89 ef	9,79 ef
Testemunha	3,50 a	1,25 a	0,63	5,00 a	71,60 a	187,29 g	8,78 f
Teste F	83,62 **	13,53 **	2,03 <sup>NS</sup>	15,10 **	3,05 **	43,15 **	39,98 **
DMS	0,59	0,54	0,67	0,48	10,82	539,93	1,32
<b>Intervalo de aplicação (I)</b>							
7 dias	0,83	0,23 b	1,15 a	4,35 b	68,28	1837,13 a	12,44 a
15 dias	0,88	0,40 a	0,93 b	5,00 a	65,65	909,13 b	10,23 b
Teste F	0,39 <sup>NS</sup>	5,71 *	6,13 *	97,30 **	3,22 <sup>NS</sup>	160,21 **	152,94 **
T x I	5,95 **	3,38 **	0,41 <sup>NS</sup>	15,01 **	0,69 <sup>NS</sup>	9,29 **	13,27 **
CV (%)	42,39	104,79	39,17	6,30	9,82	23,88	7,04
DMS	0,16	0,15	0,18	0,13	2,94	1463	0,36

<sup>1</sup> Médias de quatro repetições.<sup>2</sup> Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

No ensaio em casa de vegetação, no período de primavera-verão 2005-06, observou-se que os níveis de infecção de oídio dos tratamentos 50% de fungicida + 0,3% óleo mineral, 75% de fungicida + 0,3% de óleo mineral, 25% de fungicida, 50% de fungicida, 75% de fungicida e 100% de fungicida não diferiram entre si, inclusive considerando-se os intervalos de aplicação após desdobramento.

Em casa de vegetação no período de primavera-verão 2005-06 verificou-se diferenças estatísticas significativas na interação entre tratamentos e intervalo de aplicações. Após desdobramento, constatou-se que os tratamentos pulverizados com 50% de fungicida + 0,3% de óleo mineral, 75% de fungicida + 0,3% de óleo mineral, 75% de fungicida, além de serem semelhantes ao tratamento pulverizado com 100% de fungicida, também não apresentam infecção de ferrugem tanto para as aplicações semanais quanto para as quinzenais. Ressalta-se que o nível de infecção de ferrugem neste período em casa de vegetação foi baixo, não ultrapassando cerca de 4% (nota 1,75) de área foliar infectada.

Quanto aos valores de nível de infecção de oídio em soja no período de primavera-verão 2005-06 em área experimental, verificou-se que não houve diferenças significativas para tratamentos e interação entre esses dois fatores, entretanto, verificou-se que as aplicações quinzenais apresentaram menor nível da doença.

Para os níveis de infecção de ferrugem em área experimental, durante o mesmo período observou-se que houve diferenças significativas na interação. Verificou-se que somente os tratamentos

com 75% de fungicida + 0,3% de óleo mineral, 75% de fungicida e 100% de fungicida com aplicações semanais apresentaram menor nível de infecção.

Quanto aos resultados de altura de planta, verificou-se que todos os tratamentos, com exceção do 100% de fungicida por ocasião de R<sub>2</sub> e R<sub>5,1</sub>, apresentaram os maiores valores.

Os resultados obtidos, após o desdobramento da interação, para produtividade são semelhantes tanto para as aplicações semanais quanto para as quinzenais, onde, os melhores resultados foram os tratamentos com 50% de fungicida e 75% de fungicida com ou sem óleo mineral e 100% de fungicida.

Para a produtividade notou-se que o melhor tratamento foi 75% de fungicida com ou sem óleo mineral, obtendo 2843,40 kg ha<sup>-1</sup> e 2971,67 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente, para as aplicações semanais, e 75% de fungicida + 0,3% de óleo mineral com 1875,76 kg ha<sup>-1</sup> para as aplicações quinzenais. Ressalta-se a superioridade destes tratamentos em relação ao tratamento com 100% de fungicida, que apresentou produção inferior de 14,41, 19,57 e 75,83% respectivamente.

Verificou-se, após o desdobramento da interação, que nas aplicações quinzenais a massa de 100 grãos apresentou a mesma tendência, onde os tratamentos 50% e 75% de fungicida com ou sem adição de óleo mineral apresentaram resultados semelhantes ao 100% de fungicida, entretanto, o destaque é para o tratamento 75% de fungicida + 0,3% de óleo mineral que apresentou a maior massa, chegando a 12,38 g. Já, nas aplicações semanais, os melhores desempenhos foram obtidos com 50% de fungicida + 0,3% de óleo mineral, 75% de fungicida com ou sem óleo mineral e 100% de fungicida, merecendo o último destaque, com uma massa de 15,71 g.

**Tabela 3.** Médias<sup>1</sup> do nível de infecção de oídio e ferrugem, em casa de vegetação e do nível de infecção de oídio e ferrugem, altura de planta, produtividade e massa de 100 grãos, obtidos em condições de campo de soja pulverizada com diferentes doses de fungicida (F) em mistura óleo mineral (OM), em diferentes intervalos de aplicação. Jaboticabal (SP), outono-inverno, 2006.

Tratamento (T)	Casa de vegetação		Campo experimental				
	NI de oídio	NI de ferrugem	NI de oídio	NI de ferrugem	Altura de planta (cm)	Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )	Massa de 100 grãos (g)
25% F + 0,3% OM	1,50 c <sup>2</sup>	0,75 ab <sup>2</sup>	3,13 cd <sup>2</sup>	1,25 ab <sup>2</sup>	38,75 <sup>2</sup>	864,00 ab <sup>2</sup>	9,50 abc <sup>2</sup>
50% F + 0,3% OM	1,88 bc	1,00 ab	2,00 e	1,00 b	40,88	1162,65 a	10,50 a
75% F + 0,3% OM	1,50 c	0,63 b	2,25 de	1,00 b	41,13	989,88 ab	10,25 ab
25% F	2,00 bc	1,00 ab	2,63 cde	1,38 ab	39,38	946,75 ab	10,13 abc
50% F	1,75 bc	0,75 ab	2,25 de	0,50 b	37,88	961,88 ab	10,13 abc
75% F	1,88 bc	0,63 b	1,63 e	0,88 b	37,75	934,0 ab	9,75 abc
100% F	1,50 c	0,88 ab	1,63 e	0,88 b	36,75	888,13 ab	9,50 abc
0,3%OM	2,63 ab	1,00 ab	3,63 bc	1,38 ab	38,00	690,25 b	8,88 bc
100% F (R <sub>2</sub> e R <sub>5,1</sub> )	2,00 bc	1,00 ab	4,25 ab	2,25 a	39,50	691,38 b	9,50 abc
Testemunha	3,75 a	1,25 a	4,75 a	2,25 a	40,13	693,88 b	8,75 c
Teste F	8,52 **	2,55 *	23,02 **	6,76 **	1,15 <sup>NS</sup>	3,87 **	3,25 **
DMS	0,94	0,58	1,06	1,03	6,24	363,69	1,49
<b>Intervalo de aplicação (I)</b>							
7 dias	1,93	0,85	2,70	1,25	38,20	890,93	9,93 a
15 dias	2,08	0,93	2,93	1,30	39,83	873,65	9,45 b
Teste F	1,38 <sup>NS</sup>	0,90 <sup>NS</sup>	2,44 <sup>NS</sup>	0,13 <sup>NS</sup>	3,68 <sup>NS</sup>	0,12 <sup>NS</sup>	5,50 *
T x I	0,70 <sup>NS</sup>	0,23 <sup>NS</sup>	1,37 <sup>NS</sup>	1,40 <sup>NS</sup>	1,66 <sup>NS</sup>	1,15 <sup>NS</sup>	1,40 <sup>NS</sup>
CV (%)	28,56	39,80	22,88	49,22	9,72	25,04	9,35
DMS	0,26	0,16	0,29	0,28	1,69	98,92	0,41

<sup>1</sup> Médias de quatro repetições.

<sup>2</sup> Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Já no período de outono-inverno 2006 notou-se que houve diferenças significativas entre os tratamentos testados para o oídio em casa de vegetação. Não houve diferenças estatísticas significativas entre intervalos de aplicação e para interação tratamentos x intervalos de aplicação. Todos os tratamentos apresentaram eficiência, com exceção do 0,3% de óleo mineral e testemunha. Destacaram-se os tratamentos com aplicação de 25 e 75% de fungicida + 0,3% de óleo mineral e 100% de fungicida.

Como ocorrido com o oídio, houve diferenças estatísticas para os tratamentos testados quanto ao nível de infecção da ferrugem asiática. O mesmo não ocorreu com intervalo de aplicação e a interação tratamento  $\times$  intervalos de aplicação. Todos os tratamentos foram eficientes com exceção da testemunha.

Já com os dados referentes ao nível de infecção de oídio em soja durante o período de outono-inverno 2006, em campo experimental verificou-se que os tratamentos pulverizados com 25% de fungicida, 50 e 75% de fungicida com ou sem adição de óleo mineral e 100% de fungicida apresentaram maior eficiência no controle do oídio. Nestes casos, podem-se destacar as doses de 75% de fungicida + 0,3% de óleo mineral, 75% de fungicida e 100% de fungicida, que mantiveram cerca de 5% da área foliar infectada (Nota 2).

Para o nível de infecção da ferrugem verificou-se que não houve diferenças estatísticas significativas para intervalo de aplicação e a interação tratamento  $\times$  intervalo de aplicação. Verificou-se que todos os tratamentos foram eficientes, com exceção da 100% de fungicida em R<sub>2</sub> e R<sub>5,1</sub> e a testemunha.

Para a altura de plantas nestas condições constatou-se que não houve diferenças estatísticas significativas tanto para tratamentos e intervalo de aplicação quanto para a interação entre esses fatores. Verificou-se que não houve interferência do nível de infecção de oídio e ferrugem asiática nesta característica agrônômica.

Quanto à produtividade, os dados evidenciaram que os tratamentos de 25, 50 e 75% de fungicida com ou sem adição de óleo mineral, bem como o 100% de fungicida, proporcionaram os melhores resultados e, não houve diferenças estatísticas para intervalos de aplicação e a interação tratamentos  $\times$  intervalo de aplicação. Neste caso, ressalta-se o desempenho do tratamento 50% de fungicida + 0,3% de óleo mineral, que proporcionou produção de 1162,65 kg ha<sup>-1</sup>, ou seja, 23,61% de incremento com relação à dosagem recomendada pelo fabricante.

Esses resultados são muito semelhantes aos obtidos para a massa de 100 grãos, entretanto, neste último caso houve, além dos tratamentos citados acima, a participação do tratamento com 100% de fungicida por ocasião de R<sub>2</sub> e R<sub>5,1</sub> nos melhores resultados. Ainda, houve diferenças estatísticas para intervalos de aplicações, onde aqueles tratamentos aplicados com sete dias de intervalo apresentaram maior eficiência. Como ocorrido com a produtividade, neste caso, o melhor tratamento foi o 25% de fungicida + 0,3% de óleo mineral, apesar de apresentar um incremento somente de 9,53% em relação ao tratamento de 100% de fungicida. Não houve diferença estatística significativa para tratamentos  $\times$  intervalo de aplicação.

Os resultados obtidos permitiram concluir que: no período de primavera-verão 2005-06 os melhores tratamentos testados para o controle de oídio e ferrugem asiática da soja foram 75% de fungicida com ou sem aplicação de óleo mineral, realizando-se aplicações semanais; e no período de outono-inverno 2006 o melhor tratamento testado para o controle de oídio e ferrugem asiática da soja foi 50% de fungicida + 0,3% de óleo mineral.

#### **Referência bibliográficas**

ARIAS, C. A. A.; BROGIN, R. L.; YORINORI, J. T.; KIIHL, A. S.; TOLEDO, J. F. F. Um gene dominante determinando a resistência da cultivar FT-2 à ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*). **Anais...** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 2., 2003, Porto Seguro, BA., 2003.  
EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Centro Nacional de Pesquisa de Soja. Tecnologias de produção de soja – região central do Brasil – 2006**. Londrina: Embrapa Soja: Embrapa Cerrados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2005a. 220p.  
EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Soja – dados econômicos**. Disponível em <<http://www.cnpso.embrapa.br/>> Acesso em 12 abril 2006.

**Bolsa:** CNPq/PIBIC