

## Fungicidas no controle da ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) e produtividade da soja

### Fungicides on the control of soybean rust (*Phakopsora pachyrhizi*) and soybean yield

Rafael Moreira Soares<sup>1</sup> Sérgio De Assis Librelotto Rubin<sup>2</sup>  
Angélica Polenz Wielewiski<sup>1</sup> José Geraldo Ozelame<sup>3</sup>

#### - NOTA -

#### RESUMO

Neste trabalho, avaliou-se o efeito de fungicidas no desenvolvimento da ferrugem asiática, causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi*, e na produtividade da soja. Os fungicidas foram pulverizados quando as plantas estavam no estágio de desenvolvimento R4. Utilizou-se a cultivar Fepagro-RS 10 e delineamento blocos ao acaso com quatro repetições e dez tratamentos. A avaliação da severidade da doença foi feita 30 dias após a pulverização, utilizando-se uma escala de notas de 0 a 5, considerando-se a porcentagem da área foliar infectada. Os tratamentos com os fungicidas azoxystrobin, difenoconazole + propiconazole, fluquinconazole, myclobutanil, pyraclostrobin + epoxiconazole, tebuconazole e trifloxistrobina + propiconazole, controlaram o patógeno em relação à testemunha, mostrando notas médias de severidade igual ou inferior a 2 e não diferiram entre si. O tratamento com difenoconazole (nota 3,05) controlou o patógeno, mas com nota inferior ao tratamento com carbendazim (nota 3,85) e à testemunha (nota 4,5). Todos os tratamentos mostraram produtividades superiores à testemunha, variando entre 14,5% e 27,3%. O peso de cem sementes foi superior ao da testemunha para todos os tratamentos (11,8% a 14,4%), com exceção do carbendazim (5,2%).

**Palavras-chave:** *Glycine max*, controle químico, severidade.

#### ABSTRACT

This work was done in order to evaluate the fungicides effect on the control of soybean rust caused by *Phakopsora pachyrhizi*, as well as their effect on yield. The fungicides were sprayed when the plants were at the growth stage R4. The cultivar used was Fepagro-RS 10. The experimental design used was a randomized blocks replicated four times and with ten treatments. The disease severity evaluation was done 30 days after spraying using a scale of notes (0 to 5), measuring the infected leaf area. The treatments with the fungicides azoxystrobin, difenoconazole + propiconazole, fluquinconazole, myclobutanil, pyraclostrobin +

epoxiconazole, tebuconazole and trifloxystrobina + propiconazole controlled the pathogen when compared with the control, showing severity average notes equal or lower than 2, without difference among them. The treatment with difenoconazole (note 3.05) controlled the pathogen, with lower note than the carbendazim treatment (note 3.85) and non-treated plants (note 4.5). All fungicides treatments showed higher yield than non-treated plants varying from 14.5% to 27.3%. The weight of 100 seeds was higher than the control (11.8% to 14.4%), except for carbendazim (5.2%).

**Key words:** *Glycine max*, chemical control, severity.

A cultura da soja representa um dos elementos mais fortes da economia do Brasil, transcendendo o meio rural. Entre os principais fatores que limitam a exploração máxima do potencial de produtividade da soja (mais de 4000 kg ha<sup>-1</sup>) estão as doenças. Um grande número de doenças causadas por fungos, bactérias, nematóides e vírus já foi constatado no Brasil (YORINORI, 1986).

A ferrugem asiática da soja, causada por *Phakopsora pachyrhizi* Sydow, possui alto potencial de dano à cultura pois pode causar rápido amarelecimento e queda prematura de folhas, prejudicando a plena formação dos grãos. Desde o ano de 2001, epidemias da doença têm sido constatadas em algumas regiões do Brasil. Na safra 2001/2002, as lavouras mais atingidas apresentaram queda na produtividade de até 70% (REUNIÃO..., 2002), sendo que na região do Planalto do Rio Grande do Sul ocorreram perdas de até 48% (BALARDIN,

<sup>1</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutor, Pesquisador da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (FEPAGRO) Sementes, Júlio de Castilhos, RS. E-mail: rafael-soares@fepagro.rs.gov.br. Autor para correspondência.

<sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, Mestre, Pesquisador da FEPAGRO Sementes, Júlio de Castilhos, RS.

<sup>3</sup>Técnico Rural, FEPAGRO Sementes, Júlio de Castilhos, RS.

2002). Na safra de 2002/2003, a ferrugem atingiu as principais áreas produtoras de soja no país e, segundo YORINORI et al. (2003), o custo devido a perdas e aplicações de fungicida, foi de pelo menos US\$ 1,126 bilhão.

O controle da ferrugem da soja compreende diversas medidas conjuntas. Quando a doença já está ocorrendo, o controle químico com fungicidas é, até o momento, o principal método de controle. A REUNIÃO DE PESQUISA DA SOJA DA REGIÃO SUL (2002) elaborou indicações de fungicidas para combater a ferrugem, baseadas em testes de eficácia. Outras medidas a serem tomadas consistem em estratégias como: utilizar cultivares mais precoces, semeadas no início da época recomendada para cada região; evitar o prolongamento do período de semeadura; vistoriar lavouras; observar se há condições de temperatura (14 a 28°C) e umidade alta favoráveis ao patógeno (YORINORI & WILFRIDO, 2002). Ainda não se tem, entre as cultivares recomendadas, materiais com bom nível de resistência. Isto se deve, em parte, à recente ocorrência da doença no país, mas também devido ao fato de o fungo *P. pachyrhizi* possuir diversas raças com genes múltiplos de virulência (SINCLAIR & HARTMAN, 1995).

Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de fungicidas no desenvolvimento da ferrugem asiática, causada pelo fungo *P. pachyrhizi*, e na produtividade da soja.

O ensaio foi instalado na área experimental da FEPAGRO Sementes, Júlio de Castilhos, RS. Foi utilizado o delineamento blocos ao acaso, com quatro repetições e blocos de seis linhas de 5,00 m e 0,40 m de espaçamento entre linhas. A semeadura foi realizada no dia 10/01/2003, utilizando-se a cultivar Fepagro RS-10 de maturação tardia.

Os tratamentos consistiram de uma única pulverização no dia 24/03/03, quando as plantas encontravam-se no estágio de desenvolvimento R4. Utilizou-se um aparelho costal, com barra com dois bicos, ponta tipo leque e volume de calda de 250L ha<sup>-1</sup>, sendo que os tratamentos utilizados foram os seguintes: trifloxistrobina + propiconazole (125g i.a.) – 0,5L ha<sup>-1</sup> do produto comercial (p.c.); tebuconazole (100g i.a.) – 0,5L ha<sup>-1</sup> p.c.; difenoconazole + propiconazole (75g i.a.) – 0,15L ha<sup>-1</sup> p.c.; fluquinconazole (62,5g i.a.) + óleo mineral – 0,25kg ha<sup>-1</sup> p.c. + 0,25L ha<sup>-1</sup>; pyraclostrobin + epoxiconazole (79,8g i.a. + 30g i.a.) – 0,5L ha<sup>-1</sup> p.c.; azoxystrobin (50g i.a.) + óleo mineral – 0,2L ha<sup>-1</sup> p.c. + 0,5% v/v; difenoconazole (50g i.a.) – 0,2L ha<sup>-1</sup> p.c.; carbendazim (250g i.a.) – 0,5L ha<sup>-1</sup> p.c.; myclobutanil (69,25g i.a.) – 0,25L ha<sup>-1</sup> p.c. e

testemunha (água). As primeiras pústulas de ferrugem foram observadas, na testemunha, quatro dias após a pulverização.

Foram feitas observações aos 15 e 21 dias após a aplicação dos fungicidas, para se verificar a incidência da doença. Aos 30 dias após a pulverização foi avaliada a severidade da ferrugem, utilizando escala com notas de 0 a 5 (YORINORI, 2002).

A partir da colheita, no dia 14/05/03, avaliou-se a produtividade (kg ha<sup>-1</sup>) e o peso de cem sementes. A análise estatística foi realizada com base na variância dos dados e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro.

Aos 15 dias após a aplicação dos fungicidas, havia incidência de pústulas de ferrugem nas plantas dos tratamentos com difenoconazole + propiconazole, difenoconazole e carbendazim. Aos 21 dias, havia incidência de pústulas em todos os tratamentos, com diferentes graus de intensidade e, pelo menos, até o terceiro trifólio, e incidindo sobre toda a planta para o tratamento com carbendazim. Isso indicou que o efeito residual dos produtos já havia acabado nesta data e, considerando que o surgimento das primeiras lesões pode ocorrer após um período de incubação de 7 dias (MELCHING et al., 1979) e a urédia forma-se de 9 a 10 dias após a infecção da folha (BALARDIN, 2002), estima-se que o efeito residual não tenha passado de 14 dias para qualquer um dos tratamentos.

A nota 4,5 à testemunha mostra que houve alta infecção natural de ferrugem (Tabela 1). As condições climáticas foram favoráveis à ocorrência da doença pois, no mês de março, houve uma distribuição regular de chuvas, sem elevações extremas e duradouras de temperatura, considerando a época do ano. Em abril, embora as chuvas tenham sido mais esparsas, a temperatura naturalmente mais baixa favoreceu a manutenção do desenvolvimento do patógeno, que já estava instalado na lavoura. Acredita-se que o efeito da doença sobre perdas na produtividade não foi maior devido a sua ocorrência tardia, ou seja, no início do enchimento de grãos. Outro fator foi o plantio fora da época recomendada para soja que, de forma natural pelas condições de temperatura e fotoperíodo, levou a uma redução no ciclo da cultivar, que é de 147 dias, em cerca de 25 dias, causando uma redução no potencial produtivo da cultivar e um maior nivelamento das produtividades nos diferentes tratamentos.

O tratamento com carbendazim, em relação à severidade, não se diferenciou da testemunha, mostrando que esse fungicida tem pouco efeito sobre o patógeno, embora tenha proporcionado 14,5% a mais de produtividade que a testemunha, registrou peso de

Tabela 1 – Nota de severidade aos 30 dias após a pulverização com fungicidas, produtividade e peso de cem sementes de plantas de soja.

Tratamento	Nota <sup>1</sup>	Produtivid. (kg.ha <sup>-1</sup> ) <sup>2</sup>	Difer. (%)	Peso de Cem Sementes (g) <sup>2</sup>	Difer. (%)
Fluquinconazole	1,9 a	3086 a	27,3	21,4 a	11,8
Trifloxistrobina + propiconazole	2,0 a	3055 ab	26,0	21,4 a	11,8
Myclobutanil	1,8 a	3055 ab	26,0	21,8 a	13,7
Pyraclostrobin + epoxiconazole	1,5 a	2998 abc	23,7	21,5 a	12,4
Difenoconazole	3,1 b	2932 abc	20,9	21,5 a	12,4
Azoxystrobin	2,0 a	2930 abc	20,9	21,8 a	13,7
Tebuconazole	1,4 a	2819 bc	16,3	21,9 a	14,4
Difenoconazole + propiconazole	2,0 a	2806 bc	15,7	21,8 a	13,7
Carbendazin	3,9 c	2775 c	14,5	20,1 b	5,2
Testemunha	4,5 c	2424 d	-	19,1 b	-
Média	2,41	2888		21,2	
CV (%)	11,53	3,75		2,38	

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

<sup>2</sup>Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5%.

cem sementes (PCS) apenas 5,2% maior que na testemunha. A explicação para isso pode estar no fato de que um dos principais componentes de rendimento afetados pela ferrugem é o tamanho da semente (COSTAMILAN et al., 2002). Como o carbendazin foi pouco eficiente contra a ferrugem, mas possui bom controle de oídio e doenças de final de ciclo (DFC) (REUNIÃO..., 2002), pode ter proporcionado o aumento mais expressivo na produtividade, devido ao controle dessas doenças que incidiram no ensaio (embora não tenham sido quantificadas), do que somente no PCS. O tratamento com difenoconazole, que não foi tão eficiente no controle da ferrugem, não diferiu dos melhores tratamentos em relação à produtividade e PCS, podendo também se atribuir isso, em parte, ao controle de oídio e DFC.

O uso dos fungicidas proporcionou aumento na produtividade de grãos de soja.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALARDIN, R.S. **Doenças da soja**. Santa Maria: Ed. Autor, 2002. 107p.

COSTAMILAN, L.M.; BERTAGNOLLI, P.F.; YORINORI, J.T. Avaliação de danos em soja causados por ferrugem asiática. REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 30, 2002, CRUZ ALTA. **Atas e Resumos...** Cruz Alta : FUNDACEP, 2002. p.99.

MELCHING, J.S.; BROMFIELD, K.R.; KINGSOLVER, C.H. Infection, colonization and uredospore production on Wayne soybean by four cultures of *Phakopsora pachyrhizi*. **Phytopathology**, v.69, p.1262-1265, 1979.

REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 30. **Indicações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina 2002/2003**. Cruz Alta : FUNDACEP/FECOTRIGO, 2002. 140p.

SINCLAIR, J.B.; HARTMAN, G.L. Management of Soybean Rust. In: SOYBEAN RUST WORKSHOP. 1995. URBANA. **Proceedings...** Urbana : College of Agricultural, Consumer and Environmental Sciences, 1995. p.6-10.

YORINORI, J.T. Doenças da soja no Brasil. In: FUNDAÇÃO CARGILL. **Soja no Brasil Central**. Campinas : Fundação Cargill, 1986. p.301-363.

YORINORI, J.T. Ferrugem Asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi*): ocorrência no Brasil e estratégias de manejo. In: ENCONTRO BRASILEIRO SOBRE DOENÇAS DA CULTURA DA SOJA, 2, 2002, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo : Aldeia Norte, 2002. p.47-54.

YORINORI, J.T. et al. Evolução da ferrugem da soja (*Phakopsora pachyrhizi*) no Brasil, de 2001 a 2003. **Fitopatologia Brasileira**, v.28, p.S210, 2003 (Suplemento).

YORINORI, J.T., WILFRIDO, M.P. **Ferrugem da soja: *Phakopsora pachyrhizi* Sydow**. Londrina : Embrapa, 2002. (Folder).