

## SEÇÃO: AGRONOMIA

---

### Momento de aplicação do fungicida piraclostrobim+epoxiconazole no controle da ferrugem asiática da soja

Rafael M. Soares<sup>1</sup>, Sérgio A. L. Rubin<sup>2</sup>, Angélica P. Wielewicki<sup>1</sup> e José G. Ozelame<sup>3</sup>

**Resumo** - A ferrugem da soja, doença causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi* recentemente constatada no Brasil, e que na safra de 2002/03 ocorreu nas principais regiões produtoras do país, revela, em virtude de seu alto potencial de dano, a necessidade de se determinar o momento mais adequado de aplicação de fungicidas, de forma a se evitar perdas significativas de produtividade e aplicações desnecessárias. Este trabalho comparou diferentes momentos de aplicação para o controle da ferrugem, utilizando o fungicida piraclostrobim + epoxiconazole (0,5 L/ha p.c.) nos seguintes tratamentos: 1- pulverização no estágio R4; 2- 4 dias após a primeira pulverização (DAP); 3- 9 DAP; 4- 14 DAP; 5- 19 DAP; 6- 23 DAP; 7- testemunha (água em todas as épocas). Utilizou-se a cultivar Fepagro-RS 10, semeada dia 10/01/2003. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com 4 repetições. As primeiras pústulas de ferrugem foram constatadas na testemunha 4 dias após a primeira aplicação. Foram medidos a produtividade (kg/ha) e o peso de cem sementes (g). As pulverizações no estágio R4 e, 4, 9, 14, 19 e 23 DAP, mostraram, respectivamente, 15, 17, 17, 8, 11 e 8% de produtividade superior a da testemunha, e 12, 14, 7, 7, 5 e 1% de peso de cem sementes superior ao da testemunha. Os tratamentos em R4 e 4 DAP foram os que apresentaram melhores resultados, não diferindo entre eles. Considerando-se uma simulação prática de tomada de decisão em se aplicar ou não um fungicida, o tratamento aos 4 dias após a primeira aplicação em R4 seria o mais adequado, por ter sido realizado no momento do aparecimento dos primeiros sintomas da doença no campo.

**Palavras-chave:** *Glycine max*, *Phakopsora pachyrhizi*, controle químico.

### Application moment of fungicide pyraclostrobin + epoxiconazol in soybean rust control

**Abstract** - Soybean rust, a new disease in Brazil caused by *Phakopsora pachyrhizi*, occurred in the 2002/2003 crop season in the main producing regions. In order to avoid significant yield losses and unnecessary sprays, it is necessary to determine the better moment to spray fungicide. This work compared different spray moments to control soybean rust, spraying pyraclostrobin + epoxiconazol (0,5 L/ha c.p.) in the following treatments: 1 - sprayed in R4 growth stage; 2 - 4 days after first application (DAF); 3 - 9 DAF; 4 - 14 DAF; 5 - 19 DAF; 6 - 23 DAF; 7 - control (water). The cultivar was Fepagro-RS 10, planted in January 10th of 2003, and set up in randomized blocks, with 4 repetitions. The first lesions of rust were visible 4 DAF, in the control treatment. The yield (kg/ha) and the weight of 100 seeds (g) were measured. The treatments in R4 and, 4, 9, 14, 19 and 23 DAF showed, respectively, 15, 17, 17, 8, 11 and 8% higher yield that control, and 12, 14, 7, 7, 5 and 1% higher weight of 100 seeds that control. The treatments in R4 and 4 DAF were more efficient with no statistical difference between them. Taking a decision-making practical concerning whether to spray the fungicide or not, the treatment 4 DAF would be more suitable because it was performed when the first symptoms appeared in the field.

**Key words:** *Glycine max*, *Phakopsora pachyrhizi*, chemical control

---

<sup>1</sup> Eng. Agr., Dr., Pesquisador da FEPAGRO, Centro de Pesquisa de Sementes, CEP 98130-000, Júlio de Castilhos, RS, Brasil. E-mail: rafael-soares@fepagro.rs.gov.br.

<sup>2</sup> Eng. Agr., M.Sc., Pesquisador da FEPAGRO, Centro de Pesquisa de Sementes, CEP 98130-000, Júlio de Castilhos, RS, Brasil.

<sup>3</sup> Técnico Rural, FEPAGRO, Centro de Pesquisa de Sementes, CEP 98130-000, Júlio de Castilhos, RS, Brasil.

Recebido para publicação em 24/10/2003.

## Introdução

A ferrugem da soja, causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi* Sydow, é uma doença com alto potencial de dano que foi recentemente constatada no Brasil e na safra de 2002/03 ocorreu nas principais regiões produtoras do país. YORINORI et al. (2003) estimam que o custo da ocorrência da ferrugem na última safra, considerando perdas e aplicações de fungicida, foi na ordem de US\$ 1,126 bilhão.

Trata-se de uma doença que causa rápido amarelecimento e queda prematura de folhas, prejudicando a plena formação dos grãos. Quanto mais precoce a ocorrência da doença, maior será a desfolha e menor o tamanho do grão, acarretando maior perda de rendimento e de qualidade.

O controle da ferrugem da soja compreende um manejo integrado de diversas medidas. A rotação de culturas, embora não controle o patógeno depois deste se instalar em um local, ajuda no controle de diversas doenças e evita maior impacto de perdas devido a concentração de renda da propriedade rural apenas na cultura da soja. O controle químico com pulverizações de fungicidas é, até o momento, o principal método de controle, e diversos produtos têm mostrado eficiência (SOARES et al., 2003; MACHADO et al., 2003; TAVELA et al., 2003). A Reunião de Pesquisa da Soja da Região Sul, da qual participam diversas entidades ligadas ao setor agrícola, elaborou indicações de fungicidas para combater a ferrugem, baseadas em testes de eficácia (REUNIÃO..., 2003). Outras medidas a serem tomadas consistem na utilização de cultivares mais precoces, semeadas no início da época recomendada para cada região; evitar o prolongamento do período de semeadura; vistoria de lavouras; observação das condições de temperatura (14 a 28°C) e umidade (chuva e/ou formação de orvalho) (YORINORI & WILFRIDO, 2002). Ainda não se tem, entre as cultivares recomendadas, materiais com bom nível de resistência. Isto se deve, em parte, a recente ocorrência da doença no país, mas também devido ao *P. pachyrhizi* possuir diversas raças com genes múltiplos de virulência (SINCLAIR & HARTMAN, 1995), o que dificulta a obtenção de cultivares resistentes.

A importância da doença e a falta de informação sobre ela nas diversas condições de campo

do Brasil, aumentam a necessidade de se determinar o momento mais adequado de aplicação de fungicidas, de forma a se evitar perdas significativas de produtividade e aplicações desnecessárias. Com isso, este trabalho teve o objetivo de comparar diferentes momentos de aplicação para o controle da ferrugem da soja, utilizando o fungicida piraclostrobim + epoxiconazole.

## Material e métodos

Para o ensaio foi utilizado o delineamento de blocos ao acaso, composto de parcelas com 6 linhas de 5 m, 0,40 m de espaçamento entre linhas e 4 repetições. A semeadura foi realizada tardiamente, no dia 10/01/2003, visando garantir a infecção natural devido a maior quantidade de inoculo do fungo, multiplicado nos cultivos mais precoces. O experimento foi realizado no Centro de Pesquisa de Sementes - Fepagro Sementes, em Júlio de Castilhos, RS. Foi utilizada a cultivar de maturação tardia Fepagro-RS 10.

Os tratamentos consistiram de pulverizações a partir do dia 24/03/03 (estádio R4 - final da formação de vagens), com aparelho costal propelido por CO<sub>2</sub>, bico com ponta de jato leque XR110.02 e volume de aplicação de calda de 250 L/ha. Utilizou-se o fungicida piraclostrobim (79,8 g) + epoxiconazole (30 g), que é uma mistura dos grupos triazol e estrobirulina, na dose de 0,5 L/ha do produto comercial nos seguintes tratamentos:

1- pulverização no estágio R4; 2- 4 dias após a primeira pulverização (DAP); 3- 9 DAP; 4- 14 DAP; 5- 19 DAP; 6- 23 DAP; 7- testemunha (água em todas as épocas).

A infecção da doença ocorreu de forma natural, com 100% de incidência. A infecção na testemunha atingiu 65% de severidade em R7.1. A desfolha precoce causada pela ferrugem e pelo excesso de chuva no final do ciclo da cultura, impossibilitaram a avaliação da severidade da doença nos tratamentos. A colheita foi realizada no estágio R9 (maturação de colheita). A avaliação foi feita através da medição da produtividade média (kg/ha) das parcelas e do peso de cem sementes (g). Realizou-se análise de variância dos dados e comparação de médias pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

## Resultados e discussão

A presença de inóculo do fungo (esporos) no ar e as condições ambientais de temperatura e umidade favoráveis, levaram ao aparecimento da doença naturalmente, sendo que as primeiras pústulas de ferrugem foram observadas 4 dias após a primeira pulverização, na testemunha, com plantas em estágio R4, chegando em R5.1. A precipitação pluviométrica total registrada, no Centro de Pesquisa de Sementes - Fepagro Sementes, foi de 147 mm em março e 184 mm em abril, meses em que o patógeno se instalou e se multiplicou no campo. Esses valores foram acima da normal de precipitação de 30 anos. As temperaturas mínima, máxima e média foram, respectivamente, 17,4, 26,5 e 22°C em março, e 14,3, 23,5 e 18,9°C em abril.

As parcelas tratadas com fungicida apresentaram percentuais de produtividade superiores a da testemunha, sem contudo serem estatisticamente

diferentes (Tabela 1). A falta de significância pode ter sido reflexo da época de semeadura tardia, que causa redução no potencial produtivo da cultivar, nivelando as produtividades, não acusando tanto o efeito dos tratamentos. Mesmo assim, ocorreram produtividades até 17% superiores à testemunha. Para o peso de cem sementes (PCS), as plantas tratadas com fungicidas apresentaram sementes com peso superior ao da testemunha. Os tratamentos em R4 e 4 DAP foram os que apresentaram melhores resultados, não diferindo entre eles (Tabela 1).

Pode-se observar, a partir da segunda aplicação, a queda crescente do PCS até chegar no peso mais baixo na testemunha. A queda na produtividade teve mais oscilações, mas também ficou clara à medida que se foi adiando a pulverização. O adiamento de 5 dias na aplicação do fungicida, a partir da visualização dos primeiros sintomas, refletiu em perda de peso da semente (Tabela 1).

**Tabela 1.** Produtividade e peso de cem sementes de plantas de soja pulverizadas com o fungicida piraclostrobim + epoxiconazole. Júlio de Castilhos, 2003

Tratamento	PCS <sup>2</sup> (g)	Difer.3 %	Produtividadc (kg/ha)	Difer.%
4 DAP <sup>1</sup>	21,9 a	14	2699	17
R4	21,5 a	12	2648	15
9 DAP	20,5 b	7	2687	17
14 DAP	20,4 b	7	2488	8
19 DAP	20,0 bc	5	2542	11
23 DAP	19,3 c	1	2471	8
Testemunha	19,1 c	-	2298	-
C.V. (%)	3,09		9,35	

<sup>1</sup> DAP = dias após a primeira aplicação em R4; <sup>2</sup> PCS = peso de cem sementes; <sup>3</sup> Difer. = diferença em relação a testemunha

Considerando-se uma simulação prática de tomada de decisão em se aplicar ou não um fungicida na situação deste ensaio, o tratamento 4 DAP seria o mais adequado por ter, no caso por coincidência, sido realizado no momento do aparecimento dos primeiros sintomas da doença. Desta forma a decisão em se aplicar poderá ser tomada com a certeza de sua necessidade, devido à constatação da doença. O tratamento preventivo, antes da visualização dos primeiros sintomas, poderá ser vantajoso nos casos em que: já se constatou a ferrugem na região dessa lavoura; haja condições climáticas favoráveis para a infecção do fungo; o agricultor possua uma reduzida capacidade operacional de pulverização e com isso leve muitos dias (mais de cinco) entre o início e o final das pulverizações, podendo ter

situação de infestação elevada nas últimas pulverizações. Também se sabe que a visualização dos sinais do patógeno indica que a doença já estava afetando as plantas dias antes, de forma assintomática, pois o surgimento das primeiras lesões geralmente ocorre 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).

A aplicação de fungicidas dos grupos triazóis e estrobirulinas tem apresentado eficácia no controle da doença, sempre que aplicados de forma preventiva entre os estádios R1 e R4 da soja, sen-

do que quanto mais precoce o ciclo da cultivar, mais cedo deve ser feita a aplicação (BALARDIN, 2002). Entretanto, é sempre importante observar as condições climáticas, pois períodos de estiagem poderão limitar o desenvolvimento da ferrugem e alterar a necessidade de controle.

A recomendação de aplicação de fungicida quando da detecção (aparecimento dos primeiros sintomas) da ferrugem no campo tem sido feita (REUNIÃO..., 2003) devido a ocorrência ainda irregular de epidemias nas regiões produtoras, pois além de ser uma doença nova, em nítida expansão, o patógeno depende de condições climáticas favoráveis para se instalar. Mas a pesquisa tem demonstrado que, de forma geral, o controle químico das doenças foliares da soja pode ser executado de forma preventiva, pois aplicações mais antecipadas têm proporcionado maior retorno econômico (BALARDIN, 2002; FORCELINI et al., 2003). Por isso, à medida que a doença vem expandindo-

se de forma inevitável, e que mais estudos venham sendo feitos, a recomendação tende a ser feita visando estádios mais precoces da cultura, neutralizando o patógeno antes que seu estabelecimento comece a causar dano a planta.

## Conclusões

O fungicida piraclostrobim + epoxiconazole mostrou ter proporcionado um aumento de produtividade da soja, sendo que os tratamentos mais antecipados mostraram melhores resultados. No presente trabalho o tratamento mais adequado, visando uma recomendação prática de aplicação, foi o realizado 4 dias após a primeira aplicação em R4. Pois além de ter proporcionado maiores produtividades e peso de sementes que a testemunha, foi realizado, por coincidência, no momento do aparecimento dos primeiros sintomas, o que na prática é um indicativo da necessidade de aplicação.

## Referências

- BALARDIN, R.S. *Doenças da soja*. Santa Maria. Ed. Autor. 2002. 107p.
- FORCELINI, C.A.; BOLLER, W.; LOPES, A.L.; BORTOLIN, D.; WEBBER, R. Resposta de cultivares de soja ao controle de doenças foliares em diferentes épocas de aplicação de fungicidas. *Fitopatologia Brasileira*, v.28, p.S311, 2003 (Suplemento).
- MACHADO, A.Q.; CASSETARI NETO, D.; BONFANTI, J.; HANEL, A.; MIGUEL, P.E., ANDRADE JR., E.R. Avaliação do controle químico da ferrugem da soja no Estado do Mato Grosso. *Fitopatologia Brasileira*, v.28, p.S316, 2003 (Suplemento).
- 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, 31. *Indicações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina 2003/2004*. Porto Alegre: UFRGS, 2003. 137p.
- SINCLAIR, J.B.; HARTMAN, G.L. Management of Soybean Rust. Soybean Rust Workshop. *Proceedings of the College of Agricultural, Consumer and Environmental Sciences*, Urbana, 9-11 August, 1995.
- SOARES, R.M.; RUBIN, A.L.; WIELEWICKI, A.P.; OZELAME, J.G. Severidade da ferrugem da soja (*Phakopsora pachyrhizi*) em plantas pulverizadas com fungicidas. *Fitopatologia Brasileira*, v.28, p.S329, 2003 (Suplemento).
- TAVELA, V.J.; PRADE, A.G.; FORNAROLLI, D.A. Eficácia de fungicidas no controle de ferrugem asiática da soja. *Fitopatologia Brasileira*, v.28, p.S331, 2003 (Suplemento).
- YORINORI, J.T.; GODOY, C.V.; PAIVA, W.M.; FREDERICK, R.D.; COSTAMILAN, L.N.; BERTAGNOLLI, P.F.; NUNES JR., J. 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.