

CARBENDAZIM, PROCLORAZ, PROPICONAZOL E TEBUCONAZOL PARA O CONTROLE DO OÍDIO DA SOJA

CARBENDAZIN, PROCHLORAZ, PROPICONAZOLE, AND TEBUCONAZOLE TO CONTROL SOYBEAN POWDERY MILDEW

Luiz Eduardo Bassay Blum¹, Emerson Fábio dos Reis², Cassandro Vidal Talamini do Amarante¹

RESUMO

A ocorrência do oídio (*Microspheera diffusa*) da soja (*Glycine max*) tem aumentado nas últimas safras. Esse fato sugere rapidez na tomada de ações para o controle da doença. O controle químico seria uma das medidas indicadas. Portanto, quatro experimentos conduzidos no campo (1999/2000) foram realizados na região de Londrina/PR com o objetivo de avaliar a eficiência de fungicidas para o controle do oídio na cultivar EMBRAPA 48. Os ensaios foram delineados em blocos ao acaso, sendo dois ensaios com quatro repetições e os demais com três repetições. Em cada teste foi feita uma aplicação dos produtos no estágio R4 da soja. Os tratamentos do ensaio 1 foram (ia = ingrediente ativo; pc = produto comercial): procloraz [450g ia/L] + propiconazol [250g ia/L] (0,5L pc/ha + 0,25L pc/ha); tebuconazol-1 [250g/L] + procloraz (0,3+0,5); procloraz (0,5); tebuconazol-1 (0,2); tebuconazol-2 [200g/L] - (0,75); tebuconazol-1 + propiconazol (0,3+0,25); tebuconazol-1 + carbendazim-1 [500g/L] (0,3+0,35); propiconazol + carbendazim-1 (0,2+0,35); e testemunha (água). Os tratamentos do ensaio 2 foram: carbendazim-1 (0,5); propiconazol (0,5); propiconazol (0,3); tebuconazol-1 (0,4); tebuconazol-1 +

carbendazim-1 (0,4+0,3); tebuconazol-2 (0,5); carbendazim-2 [500g/L] (0,5); procloraz (0,75); testemunha. O ensaio3 foi uma repetição modificada do ensaio1, porém retirou-se o tratamento com tebuconazol-1 (0,2) e adicionou-se o tratamento em mistura tebuconazol-1 + carbendazim-1 (0,24+0,25). O ensaio 4 foi uma repetição aproximada do ensaio 2 com a ausência dos tratamentos tebuconazol-1 + carbendazim-1 e procloraz (0,75), mas com a adição dos tratamentos isolados com tebuconazol-1 (0,6) e tebuconazol-2 (0,75). Os tratamentos com fungicidas que mais se destacaram, reduzindo a severidade do oídio e favorecendo o aumento de produtividade da soja foram tebuconazol-2 (0,75), procloraz + propiconazol (0,5+0,25), propiconazol + carbendazim-1 (0,2+0,35) e tebuconazol-1 + propiconazol (0,3+0,25) no ensaio 1. No ensaio 2, os melhores tratamentos foram carbendazim-1 (0,5), carbendazim-2 (0,5) e tebuconazol-2 (0,5). No ensaio 3, as misturas de fungicidas mais eficientes foram procloraz + propiconazol (0,5+0,25), tebuconazol-1 + procloraz - (0,3+0,5) e tebuconazol-1 + propiconazol (0,3+0,25). No ensaio 4, todos os tratamentos com fungicidas foram eficientes.

1 Engenheiro Agrônomo, Ph.D., Professor da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC. Centro de Ciências Agroveterinárias. Av. Luiz de Camões, 2090. CEP 88500-000 Lages, SC. E-mail: a2lbb@cav.udesc.br.

2 Engenheiro Agrônomo

PALAVRAS-CHAVE: Controle químico, fungicida, *Microsphaera diffusa*, *Glycine max*.

SUMMARY

The prevalence of powdery mildew (*Microsphaera diffusa*) on soybean (*Glycine max*) is increasing in Brazil. This fact suggests that actions to control this disease have to be taken. One of these actions is the application of fungicides. Therefore, four field experiments, in a completely randomized block design with four (tests 1 and 2) or three (tests 3 and 4) replications, were performed to evaluate the effect of fungicides against the soybean powdery mildew. These experiments were conducted in Londrina, PR (1999/2000) where soybean is constantly and extensively cultivated. The cultivar EMBRAPA 48 was used and just one application of the products was made at the growth stage R4. The treatments of Test 1 (ai = active ingredient; cp = commercial product) were: - prochloraz [450g ai/L] + propiconazole [250g ai/L] (0.5L cp/ha + 0.25L cp/ha); tebuconazole-1 [250g/L] + prochloraz (0.3+0.5); prochloraz (0.5); tebuconazole-1 (0.2); tebuconazole-2 [200g/L] (0.75); tebuconazole-1 + propiconazole (0.3+0.25); tebuconazole-1 + carbendazin-1 (0.3+0.35); propiconazole + carbendazin-1 (0.2+0.35); and the control (water). The treatments of test 2 were: carbendazin-1 (0.5); propiconazole (0.5); propiconazole (0.3); tebuconazole-1 (0.4); tebuconazole-1 + carbendazin-1 (0.4+0.3); tebuconazole-2 (0.5); carbendazin-2 [500g/L] (0.5); prochloraz (0.75); and the control (water). The treatments of the test 3 were similar to those of the test 1, but with the mixture of tebuconazole-1 + carbendazin-1 (0.24+0.25) replacing the treatment with tebuconazole-1 (0.2). The treatments of test 4 were similar to those of test 2, but the treatments with tebuconazole-1 + carbendazin-1 and prochloraz (0.75) were replaced by treatments with tebuconazole-1 (0.6) and tebuconazole-2 (0.75). The best fungicides to control powdery mildew were: test 1 - tebuconazole-2 (0.75), prochloraz + propiconazole (0.5+0.25), propiconazole + carbendazin-1 (0.2+0.35), and tebuconazole-1 + propiconazole (0.3+0.25); test 2 - carbendazin-1 (0.5), carbendazin-2 (0.5), and tebuconazole-2 (0.5); test 3 - prochloraz + propiconazole (0.5+0.25), tebuconazole-1 + prochloraz (0.3+0.5), and tebuconazole-1 + propiconazole (0.3+0.25), and; test 4 - all treatments with fungicides were efficient.

KEY WORDS: Chemical control, fungicide, *Microsphaera diffusa*, *Glycine max*.

INTRODUÇÃO

O oídio da soja [*Glycine max* (L.) Merrill] causado por *Microsphaera diffusa* Cooke & Peck, embora de pouca importância a alguns anos (YORINORI, 1997),

ultimamente vem aumentando em prevalência. A partir de 1996/1997, desde a região Sul até as regiões Sudeste e Centro Oeste do Brasil, foram relatados diversos surtos epidêmicos desta doença (REIS *et al.*, 1997; SAWADA & AZEVEDO, 1997; MICHEL *et al.*, 1998). Algumas vezes, nos casos de elevada colonização dos tecidos superficiais da planta por oídio, é possível ocorrer uma redução significativa no rendimento da soja devido à redução da área fotossinteticamente ativa. Estes fatos sugerem que medidas eficientes de controle sejam tomadas.

A infecção da soja pelo oídio é favorecida por temperaturas ao redor de 20°C, média a alta umidade relativa do ar (50-90%), baixa incidência e intensidade de precipitação pluvial e quando as plantas encontram-se entre os estádios fenológicos R1 (início da floração) e R6 (formação completa de sementes) (McGEE, 1992). Cada ciclo desta doença, sob condições favoráveis, dura cerca de 7 a 10 dias (PICININI & FERNANDES, 1998).

Existem cultivares resistentes (REIS *et al.*, 1997; TANAKA *et al.*, 1997), porém muitas não são recomendadas ou não estão disponíveis para o cultivo em determinadas regiões brasileiras. Portanto, uma das formas de controle da doença, na ausência de cultivares resistentes ou na impossibilidade de seu uso, é através da aplicação preventiva de fungicidas. Entre os fungicidas tradicionalmente aplicados contra o oídio citam-se o enxofre elementar, tiabendazol, benomil, tiofanato metílico e o clorotalonil (McGEE, 1992). Nos últimos anos vários outros fungicidas tem sido utilizados para o controle do oídio nas mais diversas culturas, como o difenoconazol, tebuconazol, propiconazol, prochloraz e o carbendazin (PICININI & FERNANDES, 1997; SAWADA & AZEVEDO, 1997).

Este trabalho foi conduzido a campo com o objetivo de avaliar a eficiência de diferentes tratamentos com fungicidas sobre a severidade do oídio e sobre o rendimento de grãos da cultura da soja.

MATERIAL E MÉTODOS

Quatro experimentos foram realizados em quatro diferentes áreas de cultivo da soja no município de Londrina, PR. Nestes testes, utilizou-se a cultivar EMBRAPA 48 semeada em 20 de outubro de 1999 em um Latossolo roxo previamente arado, corrigido (fertilização e calagem) e gradeado. A densidade de plantio foi de 300 mil plantas/ha (14 sementes/m e espaçamento de 45 cm entre linhas). Os tratamentos culturais (inoculação de sementes com *Bradyrhizobium*, aplicação de herbicidas e inseticidas) da soja foram efetuados conforme o recomendado para a região, com exceção ao uso de fungicidas.

Aplicação dos fungicidas - Nos ensaios foi efetuada uma pulverização dos produtos, quando a soja encontrava-se no estágio fenológico R4 (formação completa de vagens) (RITCHIE *et al.*, 1982), no dia 21 de janeiro de 2000. Utilizou-se um pulverizador costal de

barra com aspersor pressurizado (CO₂) de precisão (2,8 bar), com um volume de aplicação dos produtos equivalente a 200L/ha. A barra de pulverização possuía um bico (TXVS08) a cada 25cm, totalizando nove bicos.

Delineamento experimental - Os ensaios 1 e 2 foram delineados em blocos ao acaso com nove tratamentos e quatro repetições. Cada unidade experimental dos ensaios constituiu-se de uma parcela com 16m² (4 x 4m) de área total e 8m² de área útil para avaliação. Todavia, os ensaios 3 e 4, que foram conduzidos como repetições dos ensaios 1 e 2, respectivamente, foram delineados em blocos ao acaso com nove tratamentos e três repetições. Nestes ensaios, as parcelas úteis para avaliação mediam 45m² (9 x 5 m).

Avaliações - Nos ensaios 1 e 2 foram feitas quatro avaliações (29/1, 4/2, 10/2 e 22/2) de severidade de oídio, entre os estádios fenológicos R5 e início do R7 (início da maturação) (RITCHIE *et al.*, 1982). Nos ensaios 3 e 4 foi efetuada apenas uma avaliação de severidade (22/2). Em cada uma das parcelas coletou-se aleatoriamente, de 15 plantas, um trifolíolo do terço médio e superior da mesma, avaliando-se a severidade (% de área foliar afetada) conforme escala diagramática proposta por AZEVEDO (1998) para avaliação da severidade do oídio (*Erysiphe polygoni* DC.) do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). A colheita de vagens nos ensaios foi feita em 30/3/2000.

Tratamentos - Os produtos testados nos ensaios foram o carbendazim (nome comercial - 1: Bendazol, suspensão concentrada, [500g de ingrediente ativo (ia)/L]; nome comercial - 2: Derosal, suspensão concentrada [500g ia/L]), prochloraz (nome comercial: Jade, concentrado emulsionável [450g/l]), propiconazol (nome comercial: Juno, concentrado emulsionável [250g/l]) e tebuconazol (nome comercial - 1: Orius 250 CE, concentrado emulsionável [250g/l]; nome comercial - 2: Folicur 200 CE, concentrado emulsionável [200g/l]).

Os tratamentos dos quatro ensaios realizados foram [os valores entre parênteses indicam a quantidade aplicada do produto comercial (pc) nos testes]:

Ensaio 1 - prochloraz + propiconazol (Jade 0,5 L pc/ha + Juno 0,25 L pc/ha); tebuconazol-1 + prochloraz (Orius 0,3 + Jade 0,5); prochloraz (Jade 0,5); tebuconazol-1 (Orius 0,2); tebuconazol-2 (Folicur 0,75); tebuconazol-1 + propiconazol (Orius 0,3 + Juno 0,25); tebuconazol-1 + carbendazim-1 (Orius 0,3 + Bendazol 0,35); propiconazol + carbendazim-1 (Juno 0,2 + Bendazol 0,35); e testemunha (pulverizada com água).

Ensaio 2 - carbendazim-1 (Bendazol 0,5 L/ha); propiconazol (Juno 0,5); propiconazol (Juno 0,3); tebuconazol-1 - (Orius 0,4); tebuconazol-1 + carbendazim-1 (Orius 0,4 + Bendazol 0,3); tebuconazole-2 - (Folicur 0,5); Carbendazim-2 - (Derosal 0,5); prochloraz - (Jade 0,75); e testemunha (pulverizada com água).

Ensaio 3 - Foi uma repetição aproximada do ensaio 1, com a ausência do tratamento isolado com tebuconazol-1 (Orius 0,2), porém com a adição do

tratamento em mistura tebuconazol-1 + carbendazim-1 - (Orius 0,24 + Bendazol 0,25).

Ensaio 4 - Foi uma repetição aproximada do ensaio 2 com a ausência do tratamento em mistura (tebuconazol-1 + carbendazim-1) e do tratamento isolado com prochloraz (Jade 0,75), mas com a adição dos tratamentos isolados com tebuconazol-1 (Orius 0,6) e tebuconazol-2 (Folicur 0,75).

Análise estatística - Em todos os experimentos os dados de severidade e de rendimento de cada tratamento foram avaliados quanto a sua significância estatística (Teste F, P < 5%) através de análise de variância de dupla entrada. Comprovada a significância das médias dos tratamentos, as mesmas foram comparadas com a média da testemunha pelo teste de Tukey (5%).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em muitas situações o controle de doenças foliares através da aplicação de fungicidas é a única alternativa. Os fungicidas pertencentes aos grupos dos benzimidazois (benomil) e dos triazois (propiconazol) estão entre os mais utilizados para o controle de manchas foliares, ferrugens e oídios da soja e de outras culturas (BLUM & GABARDO, 1993; BLUM & GABARDO, 1994). Os resultados dos experimentos aqui apresentados mostram a redução da severidade (Figuras 1 e 2) do oídio da soja através do uso de alguns fungicidas pertencentes aos grupos supra citados, à exceção do prochloraz (grupo dos imidazois).

No primeiro ensaio (Figura 1), todos os fungicidas foram igualmente eficientes na redução da severidade do oídio. Na figura 1, estão apresentados os dados de severidade da quarta avaliação. Porém, nas quatro avaliações efetuadas, os tratamentos com fungicidas diferiram significativamente da testemunha. Os tratamentos com tebuconazole-1 + prochloraz (Orius 0,3 + Jade 0,5), tebuconazol-2 (Folicur 0,75), tebuconazol-1 + carbendazim-1 (Orius 0,3 + Bendazol 0,35) e propiconazol + carbendazim-1 (Juno 0,2 + Bendazol 0,35) favoreceram o aumento na produtividade da soja. MILLEO *et al.* (1999) informaram que misturas de carbendazim ou prochloraz com trifênil hidróxido de estanho foram eficientes no controle do oídio da soja em Ponta Grossa, PR. O terceiro ensaio confirmou a eficiência das misturas fungicidas tebuconazole-1 + prochloraz e prochloraz + propiconazol (Figura 1).

No segundo ensaio também houve redução significativa da severidade de doença nos tratamentos com os fungicidas (Figura 2). A incidência foi significativamente reduzida da segunda para a quarta avaliação (dados não apresentados) nos tratamentos com os produtos carbendazin-1 (Bendazol 0,5), propiconazol (Juno 0,3 e 0,5), tebuconazol-1 (Orius 0,4) e tebuconazol-1 + carbendazim-1 (Orius + Bendazol 0,4 + 0,3). A produtividade da soja foi significativamente maior nos tratamentos com tebuconazol-2 (Folicur 0,75),

carbendazim-1 (Bendazol 0,5) e carbendazim-2 (Derosal 0,5) (Figura 2). MICHEL & REIS (1998) relataram que os fungicidas propiconazol (Juno) e tebuconazol destacaram-se no controle do oídio e do complexo de doenças de final de ciclo da soja em Não-me-toque, RS, porém não influenciaram significativamente a produtividade. Em

Rolândia, PR, o difenoconazol e a mistura de difenoconazol + propiconazol foram os melhores no controle do oídio da soja (UTIAMADA *et al.*, 1999). Anteriormente, SAWADA & AZEVEDO (1997) haviam relatado a eficiência do propiconazol e da

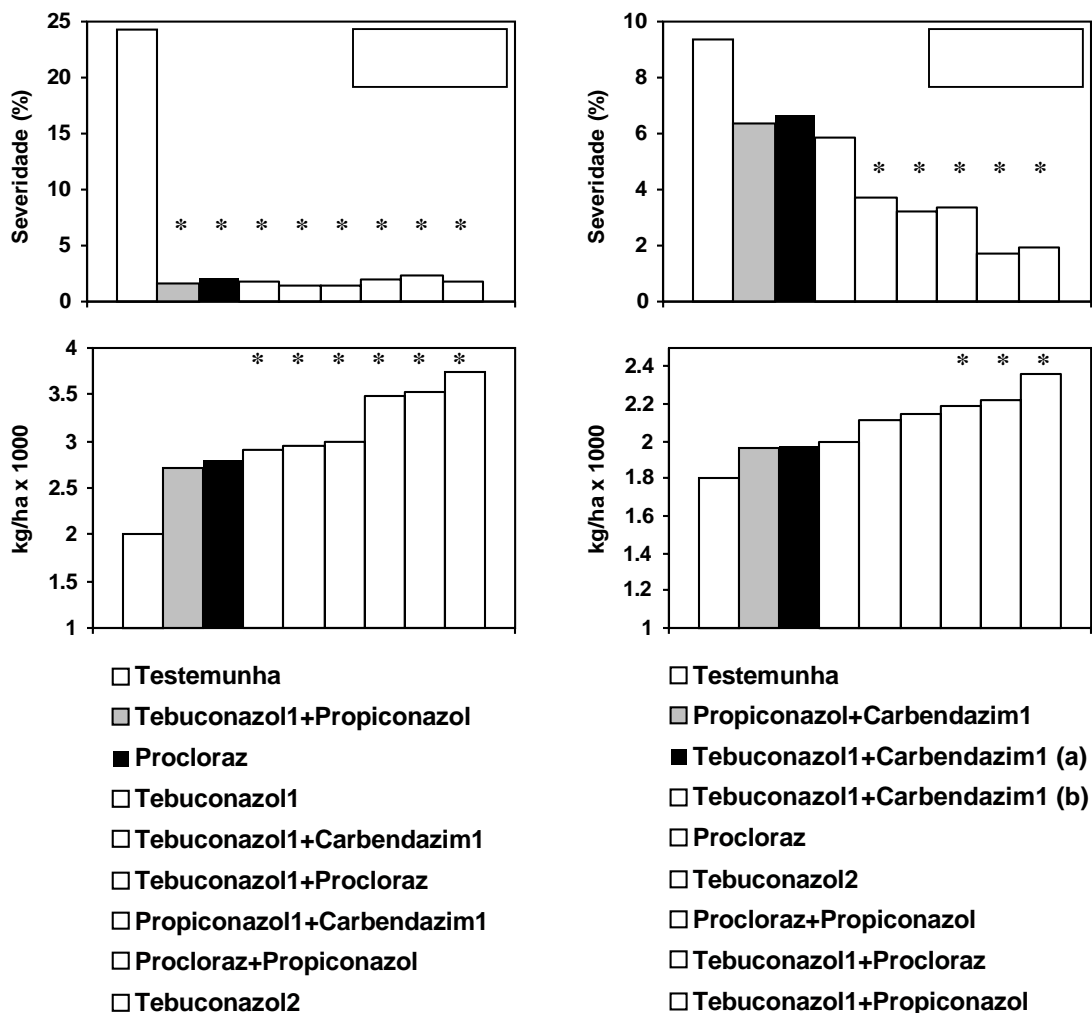


Figura 1. Efeito de fungicidas na severidade de oídio (*Microspheera diffusa*) e No rendimento de grãos de soja cv. 'EMBRAPA 48' - Ensaios 1 e 3. Médias com asterisco (*) diferem da testemunha (Tukey 5%). (a) Orius (0,4 L/ha) + Bendazol (0,3 L/ha); (b) Orius (0,24 L/ha) + Bendazol (0,25 L/ha).

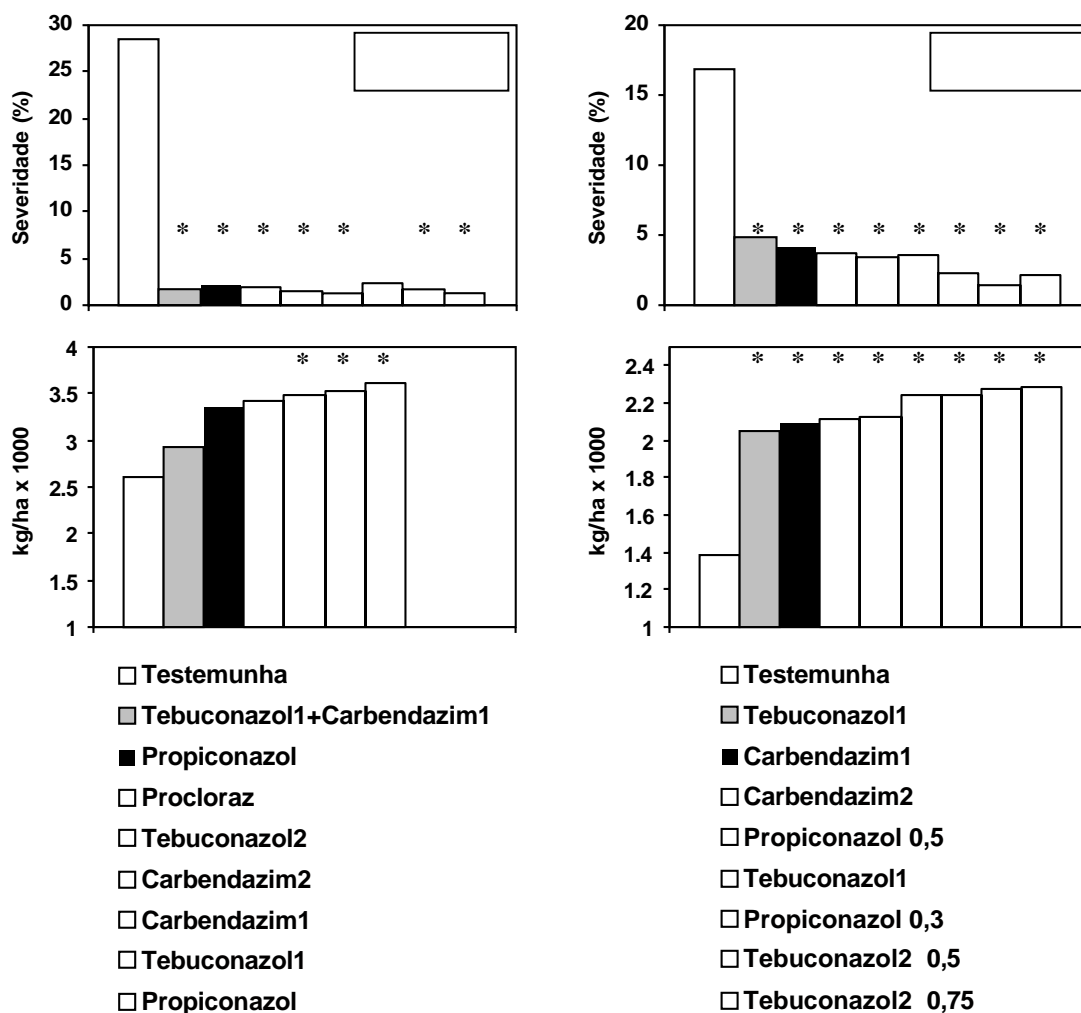


Figura 2. Influência de fungicidas na severidade de oídio (*Microsphaera diffusa*) e no rendimento de grãos de soja cv. 'EMBRAPA 48' - Ensaio 2 e 4. Médias com asterisco (*) diferem significativamente da testemunha (Tukey 5%).

mistura propiconazol + difenoconazol no controle do oídio em Cascavel, PR. O tebuconazol-1 (Orius 0,2 e 0,4) e o tebuconazol-2 (Folicur 0,5 e 0,75) não diferiram entre si quanto a redução da severidade do oídio.

As misturas de fungicidas foram igualmente eficientes na redução do oídio quando comparadas aos produtos aplicados isoladamente. Contudo, as misturas podem reduzir a possibilidade da seleção de raças resistentes do patógeno aos fungicidas. Misturas de produtos sistêmicos (propiconazol ou tebuconazol) com não sistêmicos (procloraz) ou entre produtos com sítio de atuação diferenciado nas células do patógeno, contribuiriam sobremaneira na redução

deste risco seleção de isolados fúngicos resistentes.

No presente estudo a mistura tebuconazol + procloraz (Orius + Jade) e o propiconazol (Juno) destacaram-se na redução do oídio e no aumento da produtividade da soja. Contudo, destacaram-se também os tratamentos com carbendazim (Bendazol e Derosal), tebuconazol (Folicur), tebuconazol-1 + carbendazim-1 (Orius + Bendazol) e propiconazol + carbendazim-1 (Juno + Bendazol).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AZEVEDO, L. A. S. **Manual de quantificação de doenças de plantas**. São Paulo, Novartis Biociências - Setor Agro, 1998, 114p.
- BLUM, L. E. B.; GABARDO, H. Controle químico da ferrugem do alho na região de Curitiba/SC. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 18, n. 1, p. 230-232, 1993.
- BLUM, L. E. B.; GABARDO, H. Controle químico da sarna da macieira em Lebon Regis/SC. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 1, p. 99-101, 1994.
- McGEE, D. C. **Soybean diseases: a reference source for seed technologists**. St. Paul, APS Press, 1992, 151p.
- MICHEL, C. A.; REIS, E. M. Controle químico do oídio e do complexo de doenças de final de ciclo na cultura da soja. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 23, suplemento, p. 260, 1998.
- MICHEL, C. A.; REIS, E. M.; VIEIRA, R. Controle químico do oídio na cultura da soja. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 23, suplemento, p. 259, 1998.
- MILLEO, M. V. R.; VENANCIO, W. S.; ZAGONEL, J.; CASTANHEIRAS, A. F. F. Avaliação de fentin hidróxido aplicado isoladamente e em mistura no controle do oídio, induzido por *Microsphaera diffusa* em soja. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 24, suplemento, p. 306, 1999.
- PICININI, E. C.; FERNANDES, J. M. Controle químico do oídio *Microsphaera diffusa* em soja no ano de 1997. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 22, suplemento, p. 297, 1997.
- PICININI, E. C.; FERNANDES, J. M. **Doenças da soja: diagnose, epidemiologia e controle**. Passo Fundo, EMBRAPA-Trigo, 1998, 91p.
- REIS, E. M.; MEDEIROS, C. A.; CASA, R. T. Epidemia de oídio da soja, causada por *Microsphaera diffusa*, na safra 1996/97, no RS. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 22, suplemento, p. 300-301, 1997.
- RITCHIE, S.; HANWAY, J. J.; THOMPSON, H. E. **How a soybean plant develops**. Ames: Iowa State University of Science and Technology, Coop. Ext. Serv., 1982, 20p. (Special Report, 53)
- SAWADA, E.; AZEVEDO, L. A. S. Avaliação de fungicidas no controle do oídio (*Erysiphe polygoni* DC.) da soja. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 22, suplemento, p. 306, 1997.
- TANAKA, M. A. S.; MASCARANHAS, M. A. A.; ITO, M. F. Reação de cultivares de soja ao oídio (*Microsphaera diffusa*). **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 22, suplemento, p. 314, 1997.
- UTIAMADA, C. M.; SATO, L. N.; VIDA, J. B.; YORINORI, J. T. Eficiência de fungicidas no controle de oídio da soja. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 24, suplemento, p.339-340, 1999.
- YORINORI, J. T. Soja (*Glycine max* (L.) Merrill) - controle de doenças. Cap. 21, p. 953-1023. In: Ribeiro do Vale, F. X; Zambolim, L. **Controle de doenças de plantas**. v. 2. Viçosa, UFV/MAA, 1997.