

TRATAMENTO DE SEMENTES DE SOJA COM FLUQUINCONAZOLE NO CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA

SOYBEAN SEEDS TREATMENT WITH FLUQUINCONAZOLE IN THE CONTROL OF THE ASIAN RUST

Anakely Alves REZENDE¹; Fernando César JULIATTI²

1. Graduanda do Curso de Agronomia, Instituto de Ciências Agrárias – ICIAG, Universidade Federal de Uberlândia – UFU, Uberlândia, MG, Brasil. anakelyalves@yahoo.com.br; 2. Professor, Doutor, ICIAG - UFU

RESUMO: O Brasil tem sofrido perdas de produtividade em virtude de epidemias causadas pela ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*). Devido a sua rápida disseminação e alta agressividade, o tratamento de sementes pode ser uma ferramenta importante no seu controle integrado. Este trabalho teve como objetivo avaliar o controle da ferrugem asiática utilizando o fungicida Fluquinconazole no tratamento de sementes, associado ou não à pulverização de fungicidas foliares na cultura da soja (*Glycine max* L. Merrill). O experimento foi conduzido na Fazenda Capim Branco-Uberlândia e o delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, com quatro repetições e seis tratamentos, utilizando o cultivar Monsoy 8000 RR. As variáveis analisadas foram: emergência, número de pústulas/cm², severidade, desfolha, produtividade, peso de mil grãos e AACPD. Os tratamentos foram: Piraclostrobrina + Epoxiconazole, Prothioconazole, Fluquinconazole, Tebuconazole + Trifloxystrobina, combinados com tratamento de sementes e aplicações foliares. Todos os tratamentos apresentaram algum controle sobre a doença, onde os com Fluquinconazole em tratamento de sementes combinado com três aplicações intermediárias de Prothioconazole e Trifloxystrobina + Tebuconazole em aplicações foliares reduziram o progresso da doença proporcionando maior rendimento e peso de mil grãos.

PALAVRAS-CHAVE: Soja. *Phakopsora pachyrhizi* Ferrugem. Controle. Tratamento de sementes.

INTRODUÇÃO

Devido às suas características nutritivas e industriais e a sua adaptabilidade a diferentes latitudes, solos e condições climáticas, o cultivo da soja se expandiu por todo mundo, constituindo-se numa das principais plantas cultivadas (JULIATTI et al., 2004a). A exploração máxima de seu potencial produtivo (4000 Kg.ha⁻¹) dificilmente é alcançada. O rendimento médio mundial tem sido de 2200 Kg.ha⁻¹, sendo as doenças o principal fator limitante (JULIATTI et al., 2004c).

Em nível mundial, são listadas mais de 100 doenças que infectam a cultura da soja (SINCLAIR; BACKMAN, 1989), sendo que aproximadamente 50 doenças já foram identificadas no Brasil. Esse número continua aumentando devido à expansão da cultura para novas áreas e ao estabelecimento de extensa monocultura. As perdas anuais de produção por doenças são estimadas em cerca de 15-20%, entretanto, algumas doenças podem ocasionar perdas de quase 100% (EMBRAPA, 2003).

A ferrugem asiática da soja, descrita pela primeira vez no Brasil em 1979 (JULIATTI, 2002), constitui-se em um dos principais problemas fitossanitários da cultura (BALARDIN, 2004).

Entre as cultivares recomendadas ainda não há materiais com bom nível de resistência parcial. Isso se deve, em parte, à recente ocorrência da

doença no país, mas também devido ao fato de o fungo *Phakopsora pachyrhizi* possuir diversas raças com genes múltiplos de virulência (SINCLAIR; HARTMAN, 1995).

Entre os métodos de controle disponíveis para conter o avanço desse patógeno de alto poder destrutivo, a proteção química, com fungicidas, é, sem dúvida, uma das estratégias mais utilizadas na nossa agricultura (JULIATTI et al., 2004b). Para que este seja eficiente, é fundamental que a aplicação seja baseada num monitoramento criterioso. O uso indevido, ou aplicação em momento inadequado resultará em aumento do custo de produção (YORINORI, 2005).

Como forma segura, eficiente e relativamente barata de se praticar o controle das doenças (GOULART, 2002), destaca-se o tratamento de sementes com fungicidas para o controle do inóculo inicial. Uma alternativa importante e viável no manejo da ferrugem asiática da soja, evitando a entrada precoce da doença, por proteger a planta nos estádios iniciais (FURLAN et al., 2005).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o controle da ferrugem asiática utilizando o fungicida Fluquinconazole como tratamento de sementes, associado ou não à pulverização de fungicidas foliares na cultura da soja.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização do ensaio

O experimento foi conduzido na Fazenda Capim Branco da Universidade Federal de Uberlândia, durante o período de janeiro a maio de 2007. O solo da área onde foi conduzido o experimento é um Latossolo Vermelho distrófico, profundo, de textura argilosa.

Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados (DBC), com seis tratamentos e quatro repetições, totalizando 24 parcelas. As unidades experimentais foram constituídas de quatro linhas de seis metros de comprimento, com espaçamento de 0,45m entre as mesmas. Na Tabela

1 encontram-se as doses dos produtos utilizados. Os produtos foram aplicados nas plantas utilizando-se bomba costal de CO₂ (pressão de 40 libras pol⁻² e pontas TT 110.03) e volume de calda proporcional a 200 L.ha⁻¹. Na Tabela 2 encontram-se os tratamentos e as respectivas épocas de aplicação.

Semeadura

Anteriormente a semeadura realizou-se a dessecação da área com glyphosate (2,5 Kg.ha⁻¹) e chlorimuron-ethyl (50 g.ha⁻¹). Mesmo após esse procedimento realizou-se uma roçagem da área a fim de eliminar as plantas infestantes que rebrotaram antes da semeadura. A semeadura foi realizada aos 10 de janeiro de 2007, utilizando-se a cultivar de soja transgênica Monsoy 8000 (RR).

Tabela 1. Nome comercial, ingrediente ativo e doses dos produtos utilizados. UFU, Uberlândia, 2007.

Nome Comercial	Ingrediente Ativo	Grupo	Dose.ha ⁻¹ ou 100 Kg de sementes ⁻¹ (ml-g. ha ⁻¹ ou 100 Kg ⁻¹)	
			Produto	Ingrediente ativo
Opera	Piraclostrobina+Epoxiconazole	Estrobilurina+Triazol	500	66,5 + 25
Proline	Prothioconazole	Triazol	300	75
Atento	Fluquinconazole	Triazol	300	50
Atento+Nativo+Áureo	Fluquinconazole+Tebuconazole+Trifloxistrobina	Triazol+Estrobilurina	300 + 500 + 500	50 + 100 + 50
Atento+Proline	Fluquinconazole+Prothioconazole	Triazol	300 + 300	50 + 75

Tabela 2. Tratamentos e época de aplicação dos produtos. UFU, Uberlândia, 2007.

Tratamentos*	Ingrediente Ativo	Tratamento de sementes	1 ^a Aplicação**	2 ^a Aplicação*	3 ^a Aplicação*
1	-	-	-	-	-
2	Piraclostrobina + Epoxiconazole	-	Pirac+Epox	Pirac+Epox	Pirac+Epox
3	Prothioconazole	-	Prothioc.	Prothioc.	Prothioc.
4	Fluquinconazole	Fluquinc.	-	-	-
5	Fluquinconazole+Tebuconazole+Trifloxistrobina	Fluquinc.	Tebuc+Triflox	Tebuc+Triflox	Tebuc+Triflox
6	Fluquinconazole + Prothioconazole	Fluquinc.	Prothioc.	Prothioc.	Prothioc.

* Todas as sementes foram tratadas com Carbendazin+Thiram (Derosal Plus) + Imidacloprid (Gauchó): 200 + 100 mL.100 Kg de sementes⁻¹; ** 7 dias após o aparecimento das primeiras pústulas (22 de fevereiro de 2007), com a soja no estádio V8; *** 20 dias após a 1^a aplicação (16 de março de 2007), com a soja no estádio R1; **** 20 dias após a 2^a aplicação (05 de abril de 2007), com a soja no estádio R4-5.

A adubação constitui de 330 Kg.ha⁻¹ do formulado 02-25-20, segundo recomendações técnicas para cultura da soja e, parcialmente, baseada na análise de solo.

Com relação à inoculação de sementes, esta foi realizada com o inoculante Biomax®, na proporção de 7×10^8 células.ml⁻¹ de *Bradyrhizobium* por semente, utilizando 150 ml para cada 50 Kg de sementes. As estirpes presentes no inoculante são: SEMIA 5079 e SEMIA 5080.

Para controle das pragas e plantas daninhas incidentes na cultura, foi realizado o efetivo manejo das mesmas com aplicações de inseticidas e herbicidas pós-emergentes, respectivamente, conforme recomendações da Embrapa (2005).

Colheita

A colheita foi iniciada aos 126 dias após a semeadura (16 de maio de 2007). A mesma foi realizada manualmente, colhendo-se as duas linhas centrais de cada parcela, sendo desprezado meio metro de cada linha e também as bordas, gerando uma área útil de 4,5 m². Posteriormente a soja colhida passou por um processo de trilhagem para a retirada do grão.

Decorrido este processo os grãos foram peneirados para a retirada de impurezas, pesados, em balança eletrônica, para a obtenção dos valores de produtividade e peso de mil grãos, e por último foi feito o teste de umidade da semente, onde a média obtida entre as amostras foi de 10%.

Avaliações

As variáveis analisadas foram: emergência, número de pústulas por centímetro quadrado, severidade da ferrugem, desfolha, produtividade, peso de mil grãos e a AACPD (Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença). As avaliações de emergência foram feitas nos dias 17, 21, 24 e 27 de janeiro de 2007. As contagens de pústulas por centímetro quadrado foram feitas nos dias 13 e 27 de fevereiro de 2007. As avaliações da porcentagem de severidade foram realizadas nos dias 10, 13, 27 de fevereiro, 09, 21 de março e 03 de abril de 2007, segundo escala diagramática de Canteri e Godoy (2003). A desfolha foi avaliada nos dias 09, 21 de março, 03 e 20 de abril de 2007, sendo feita visualmente por dois avaliadores.

Análise estatística

A evolução da doença foi estimada através da área abaixo da curva de progresso de doença

(AACPD), que foi calculada a partir da curva de progresso da doença, obtidos em cada avaliação, segundo Shanner e Finley (1977).

A AACPD foi padronizada dividindo-se o valor da área abaixo da curva de progresso pela duração de tempo total ($t_n - t_1$) da epidemia (FRY, 1977), para comparar epidemias de diferentes durações.

O software AVACPD foi utilizado para obtenção dos dados de AACPD. Todos os dados obtidos foram analisados estatisticamente através da análise de variância, ao nível de 10% de significância, pelo teste de F. As comparações das médias foram feitas pelo teste de Tukey (1974), utilizando o software Sisvar (FERREIRA, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise da emergência nas diferentes avaliações

Para análise estatística os dados originais foram transformados em raiz quadrada de $(x+0,5)$, submetidos ao teste de F para análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Nas avaliações de emergência as médias variaram entre 16,75 plantas emergidas por metro linear para o tratamento Piraclostrobina + Epoxiconazole a 20,18 plantas emergidas por metro linear para o tratamento Fluquinconazole + Prothioconazole. Sendo que todos os tratamentos não diferiram estatisticamente da testemunha. Pelos dados da Tabela 3, observa-se que não houve influência significativa dos tratamentos em relação à emergência das plantas, nas quatro avaliações realizadas. Portanto, pode-se afirmar que o tratamento de sementes com fluquinconazole não interfere na germinação e emergência das plantas.

Furlan e Scherb (2007), em ensaio conduzido em Campinas-SP, observaram um pequeno atraso de dois dias na emergência das plantas cujas sementes foram tratadas com fluquinconazole em relação às plantas de sementes não tratadas. Repetindo, assim, os resultados obtidos por eles em 2005.

Pela Tabela 3 nota-se que as porcentagens de emergência variam de 86,73% a 104, 53%, tomando-se como referencia a testemunha (100%). Neste caso, as variações foram devido ao acaso, pois todos os tratamentos receberam o tratamento padrão para fungos de solo ou semente (Carbendazin + Thiram).

Tabela 3. Emergência das plantas aos 7, 11, 14 e 17 dias após a semeadura (D.A.S.). UFU, Uberlândia, 2007.

Tratamentos	Ingrediente Ativo	Médias da emergência (número de plantas por metro linear)				Médias	%
		7 d.a.s. ¹	11 d.a.s. ²	14 d.a.s. ³	17 d.a.s. ⁴		
1	-	19,50 a	18,75 a	18,75 a	20,25 a	19,31	100
2	Piraclostrobina+Epoxiconazole	16,00 a	17,25 a	15,50 a	18,25 a	16,75	86,73
3	Prothioconazole	18,25 a	16,75 a	14,50 a	19,25 a	17,18	88,99
4	Fluquinconazole	17,25 a	15,75 a	17,75 a	20,00 a	17,68	91,58
5	Fluquinconazole+Tebuconazole+Trifloxistrobina	20,25 a	17,25 a	19,75 a	21,00 a	19,56	101,29
6	Fluquinconazole+Prothioconazole	21,25 a	21,25 a	20,50 a	17,75 a	20,18	104,53
Coeficiente de variação (%)		10,78	10,44	9,25	12,22		

1 Emergência avaliada em 17 de janeiro de 2007; 2 Emergência avaliada em 21 de janeiro de 2007; 3 Emergência avaliada em 24 de janeiro de 2007; 4 Emergência avaliada em 27 de janeiro de 2007; * Médias seguidas de mesma letra, na mesma coluna e dentro (fixando) de cada proporção, não diferem significativamente entre si a 0,05 de probabilidade pelo teste de Tukey; ** Todas as sementes foram tratadas com Carbendazim + Thiram (Derosal Plus) + Imidacloprid (Gaucho): 200 + 100 mL.100 Kg de sementes⁻¹.

Análise do número de pústulas por centímetro quadrado nas diferentes avaliações

De acordo com a Tabela 4, pode-se constatar que aos 29 dias após a emergência não houve diferença significativa do número de pústulas em relação à testemunha, no entanto, aos 43 dias após a emergência a testemunha diferiu dos demais tratamentos, apresentando as maiores médias, mas o tratamento com Fluquinconazole não diferiu

estatisticamente da testemunha, não sendo também diferente do tratamento com Piraclostrobina + Epoxiconazole, o qual, por sua vez, não diferiu dos tratamentos com menores médias. Os tratamentos com Prothioconazole, Fluquinconazole + Tebuconazole + Trifloxistrobina e Fluquinconazole + Prothioconazole não diferiram entre si, apresentando as menores médias.

Tabela 4. Média do número de pústulas por centímetro quadrado aos 27 e 41 dias após a emergência (D.A.E.). UFU, Uberlândia, 2007.

Tratamentos	Ingrediente Ativo	Médias do número de pústulas por centímetro quadrado	
		29 d.a.e.	43 d.a.e.
1	-	32,94 a	176,41 a
2	Piraclostrobina+Epoxiconazole	21,77 a	42,95 bc
3	Prothioconazole	25,47 a	29,83 c
4	Fluquinconazole	24,36 a	129,08 ab
5	Fluquinconazole+Tebuconazole+Trifloxistrobina	28,22 a	39,25 c
6	Fluquinconazole+Prothioconazole	29,53 a	31,91 c
Coeficiente de variação (%)		12,71	30,00

1 Número de pústulas avaliado em 13 de fevereiro de 2007; 2 Número de pústulas avaliado em 27 de fevereiro de 2007; (*) (**) Idem Tabela 3

Na primeira avaliação do número de pústulas por centímetro quadrado as médias variaram entre 21,77 e 32,94 pústulas por centímetro quadrado, enquanto que na segunda avaliação as médias variaram entre 29,83 e 176,41 pústulas por centímetro quadrado (Tabela 4). Pode-se perceber a rapidez com que a doença desenvolve na planta e se dissemina para plantas antes não infectadas.

Análise da severidade nas diferentes avaliações

Na primeira avaliação de severidade as médias variaram entre 0,35 a 0,79. Sendo que em todos os tratamentos as médias de avaliação de severidade permaneceram as mesmas, ressaltando-se que os tratamentos não diferiram entre si (Tabela 5).

Na segunda avaliação de severidade as médias variaram de 0,50 a 2,75, o que mostrou que houve diferença significativa entre os tratamentos. O tratamento com Fluquinconazole mais aplicações de Tebuconazole + Trifloxistrobina não diferiu estatisticamente de nenhum tratamento, enquanto que o tratamento com Piraclostrobina + Epoxiconazole teve a menor média de severidade (Tabela 5).

Na terceira avaliação as médias foram de 1,73 a 26,20, seguindo o mesmo padrão das avaliações anteriores, também houve diferença significativa entre os tratamentos, sendo que o tratamento com Fluquinconazole não diferiu da testemunha, enquanto os demais tratamentos diferiram da mesma (Tabela 5).

Na quarta avaliação as médias foram de 3,72 a 26,06, mostrando que os tratamentos com Piraclostrobina + Epoxiconazole e Fluquinconazole não diferiram estatisticamente da testemunha, e nem do tratamento com Fluquinconazole + Tebuconazole + Trifloxistrobina. Os tratamentos com Prothioconazole e Fluquinconazole + Prothioconazole apresentaram as menores médias de severidade não diferindo entre e si (Tabela 5).

Na quinta avaliação as médias variaram de 7,18 a 37,67, mostrando que todos os demais tratamentos diferiram da testemunha, exceto o tratamento com Fluquinconazole, o qual também não diferiu dos tratamentos com Piraclostrobina + Epoxiconazole e Fluquinconazole + Tebuconazole + Trifloxistrobina. Os tratamentos com Prothioconazole e Fluquinconazole + Prothioconazole foram superiores aos demais tratamentos, apresentando as menores médias e não diferindo entre si (Tabela 5). Por fim, na sexta avaliação as médias variaram de 6,91 a 47,25, onde a testemunha e o tratamento com fluquinconazole

não diferiram entre si, e os demais tratamentos foram superiores a estes (Tabela 5).

Os melhores resultados com relação ao índice de severidade, foram obtidos com o tratamento com Prothioconazole associado ao tratamento de sementes com Fluquinconazole e o tratamento com Prothioconazole isolado, ambos permitindo um controle de 85% (Tabela 5).

Segundo Miguel-Wruck et al. (2007), na semeadura em condições de campo, de maneira geral os tratamentos fungicidas na semente foram superiores a testemunha, em relação ao controle de ferrugem, porém o tratamento Fluquinconazole apresentou controle superior aos demais tratamentos. Na maioria das avaliações realizadas, o tratamento com Fluquinconazole foi superior ao controle obtido no tratamento testemunha, o que evidencia a possibilidade de uso no manejo da ferrugem utilizando essa modalidade de tratamento fungicida.

Godoy et al. (2007), em 19 ensaios em diversas regiões produtoras, na análise conjunta, todos os tratamentos apresentaram severidade inferior à testemunha sem controle. Os tratamentos que apresentaram a maior severidade foram fluquinconazole, difenoconazole e microbutanil. Os tratamentos com a menor severidade foram prothioconazole e os tratamentos com produtos comerciais a base de Tebuconazole (tebuconazole, tetraconazole, metconazole). A eficiência de controle para o melhor tratamento foi de 62%, sendo considerada baixa. A baixa eficiência de controle ocorreu devido ao número fixo de duas aplicações, estabelecidas no protocolo inicial, e longo intervalo para a realização da segunda aplicação, que deveria ocorrer no máximo 21 dias após a primeira aplicação. As condições climáticas da safra 2006/2007 favoreceram a evolução da doença na maioria dos locais. No entanto, a alta pressão da doença favoreceu a diferenciação entre os produtos. A severidade apresentou alta correlação com a produtividade ($r=0,95$).

Análise da desfolha nas diferentes avaliações

As médias de desfolha na primeira avaliação variaram de 0,5 a 6,50, e os tratamentos Piraclostrobina + Epoxiconazole e Fluquinconazole + Tebuconazole + Trifloxistrobina não diferenciaram estatisticamente dos demais tratamentos, incluindo a testemunha, a qual apresentou maior média e também não diferiu do tratamento com Fluquinconazole. O tratamento com Fluquinconazole + Prothioconazole não diferiu do tratamento com Prothioconazole, o qual apresentou menor média de desfolha (Tabela 6).

Tabela 5. Severidade da ferrugem asiática da soja na cultivar Monsoy 8000. UFU, Uberlândia, 2007.

Tratamentos	Ingrediente Ativo	Médias da severidade						% Controle
		Severidad e ¹	Severidad e ²	Severidad e ³	Severidad e ⁴	Severidad e ⁵	Severidad e ⁶	
1	-	0,79 a	2,75 a	26,20 a	26,06 a	37,67 a	47,25 a	0
2	Piraclostrobina+Epoxiconazole	0,47 a	0,50 c	4,70 b	15,12 ab	14,27 bc	11,33 b	76
3	Prothioconazole	0,42 a	1,50 ab	1,73 b	3,72 c	7,18 c	6,91 b	85
4	Fluquinconazole	0,67 a	2,37 ab	20,19 a	20,18 ab	31,95 ab	47,00 a	0,5
5	Fluquinconazole+Tebuconazole+Tri floxistrobina	0,55 a	1,87 abc	3,09 b	11,60 b	13,98 bc	9,58 b	80
6	Fluquinconazole+Prothioconazole	0,35 a	1,25 bc	3,00 b	4,12 c	10,97 c	7,00 b	85
Coeficiente de variação (%)		28,31	18,24	30,48	17,62	21,14	20,59	

1 Severidade avaliada em 10 de fevereiro de 2007; 2 Severidade avaliada em 27 de fevereiro de 2007; 3 Severidade avaliada em 09 de março de 2007; 4 Severidade avaliada em 13 de março de 2007; 5 Severidade avaliada em 21 de março de 2007; 6 Severidade avaliada em 03 de abril de 2007; (*) (**) Idem Tabela 3

Tabela 6. Desfolha da ferrugem asiática da soja na cultivar Monsoy 8000. UFU, Uberlândia, 2007.

Tratamentos	Ingrediente Ativo	Média de desfolha			
		Desfolha ¹	Desfolha ²	Desfolha ³	Desfolha ⁴
1	-	6,50 a	61,25 a	65,00 a	97,50 a
2	Piraclostrobina+Epoxiconazole	1,25 abc	23,75 bc	18,75 b	87,50 ab
3	Prothioconazole	0,50 c	6,25 c	11,25 b	83,75 ab
4	Fluquinconazole	5,25 ab	52,50 ab	56,25 a	93,75 a
5	Fluquinconazole+Tebuconazole+Trifloxistrobina	1,75 abc	21,25 bc	22,50 b	86,25 ab
6	Fluquinconazole+Prothioconazole	0,75 bc	18,25 c	17,50 b	75,00 b
Coeficiente de variação (%)		48,32	23,11	17,84	4,59

1 Desfolha avaliada em 09 de março de 2007; 2 Desfolha avaliada em 21 de março de 2007; 3 Desfolha avaliada em 03 de abril de 2007; 4 Desfolha avaliada em 20 de abril de 2007; (*) (**) Idem Tabela 3

Na segunda avaliação, a variação foi de 6,25 a 61,25, mostrando que não houve diferença significativa entre a testemunha e o tratamento com fluquinconazole, e não houve diferença significativa entre os tratamentos com Prothioconazole e Fluquinconazole + Prothioconazole, os quais apresentaram as menores médias e diferiram dos demais tratamentos, exceto do tratamento com Fluquinconazole + Tebuconazole + Trifloxistrobina (Tabela 6).

Na terceira avaliação as médias de desfolha variaram de 11,25 a 65,00, mostrando que não houve diferença significativa entre a testemunha e o tratamento com fluquinconazole, diferenciando-se dos demais tratamentos (Tabela 6).

E na quarta avaliação as médias de desfolha foram de 75,00 a 97,50, mostrando também que não houve diferença significativa entre a testemunha e o tratamento com fluquinconazole, os quais apresentaram as maiores médias de desfolha, enquanto o tratamento com Fluquinconazole + Prothioconazole diferiu dos demais tratamentos apresentando a menor média diferenciando-se dos demais tratamentos, os quais foram semelhantes tanto à testemunha e Fluquinconazole, quanto ao tratamento com Fluquinconazole + Prothioconazole (Tabela 6).

Em avaliações de desfolha, Togni et al. (2007) observaram que tebuconazol + trifloxistrobina diminuiu a desfolha (9,5%) na avaliação aos 89 DAS, enquanto que o tratamento com fluquinconazole apresentou 41,3% de desfolha. Aos 96 DAS, tebuconazol, tebuconazol + trifloxistrobina e triticonazol apresentaram menor quantidade de desfolha em comparação com os outros tratamentos e o tratamento com fluquinconazole apresentou 91,8% de desfolha nessa mesma avaliação.

Análise da avaliação de produtividade

Em relação à produtividade de acordo com a avaliação das médias, houve diferença significativa entre os tratamentos e a testemunha, exceto o tratamento com Fluquinconazole, o qual não diferiu da testemunha e nem do tratamento com Fluquinconazole + Tebuconazole + Trifloxistrobina, que, por sua vez, também não diferiu dos tratamentos com Piraclostrobina + Epoxiconazole, Prothioconazole e Fluquinconazole + Prothioconazole, os mesmos apresentaram as maiores médias de produtividade e não diferiram entre si (Tabela 7).

O tratamento com Fluquinconazole + Prothioconazole obteve uma produtividade 205,36% a mais quando comparado com a testemunha (Tabela 7).

Furlan e Scherb (2007) observaram que os valores de produtividade dos tratamentos de parte aérea foram semelhantes entre si e significativamente superiores à testemunha e a fluquinconazole, enquanto que fluquinconazole não diferiu da testemunha, apesar do maior valor numérico.

Análise da avaliação de peso de mil grãos

Em relação às médias de peso de mil grãos, houve diferença significativa entre os fungicidas, sendo os tratamentos com Prothioconazole, Fluquinconazole + Tebuconazole + Trifloxistrobina e Fluquinconazole + Prothioconazole, os que resultaram nas maiores médias 137,83 g, 146,25 g e 147,83 g respectivamente, não diferindo entre si, enquanto os tratamentos com Piraclostrobina + Epoxiconazole e Fluquinconazole não diferiram estatisticamente dos demais tratamentos e nem da testemunha a qual apresentou menor média (Tabela 8).

Tabela 7. Produtividade da soja. UFU, Uberlândia, 2007.

Tratamentos	Ingrediente Ativo	Médias Produtividade Kg ha ⁻¹	Aumento Produtividade ¹ Kg ha ⁻¹	de %
1	-	724,80 c	-----	-----
2	Piraclostrobina+Epoxiconazole	1974,10 a	1249,30	172,36
3	Prothioconazole	1872,30 a	1147,50	158,31
4	Fluquinconazole	1176,72 bc	451,92	62,35
5	Fluquinconazole+Tebuconazole+Trifloxistrobina	1734,06 ab	1009,26	139,24
6	Fluquinconazole+Prothioconazole	2213,28 a	1488,48	205,36
Coeficiente de variação (%)		8,65		

1- Aumento da produtividade em relação à testemunha; (*) (**) Idem Tabela 3

Tabela 8. Peso de mil grãos da soja. UFU, Uberlândia, 2007.

Tratamentos	Ingrediente Ativo	Médias Peso de mil grãos	Peso de mil grãos (%)
1	-	111,83 b	100
2	Piraclostrobina+Epoxiconazole	133,66 ab	119,52
3	Prothioconazole	137,83 a	123,24
4	Fluquinconazole	124,66 ab	111,47
5	Fluquinconazole+Tebuconazole+Trifloxistrobina	146,25 a	130,77
6	Fluquinconazole+Prothioconazole	147,83 a	132,19
Coeficiente de variação (%)		4,31	

(*) (**) Idem Tabela 3

Togni et al. (2007), em ensaio conduzido na Universidade de São Paulo-ESALQ/USP, não detectaram diferença no peso de mil grãos, apesar da testemunha apresentar grãos com menor massa. Furlan e Scherb (2007), em ensaio conduzido em Campinas-SP, quanto ao peso de 1000 sementes os resultados foram semelhantes ao de produtividade, com exceção de que o tratamento (Epoxiconazole + Piraclostrobina) associado a Fluquinconazole foi beneficiado em relação ao tratamento (Epoxiconazole + Piraclostrobina) sem Fluquinconazole, destacando-se entre os demais.

Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD)

Os valores de AACPD para a severidade variaram de 17,50 a 711,00. Os resultados obtidos na avaliação da AACPD não diferiram entre os tratamentos, no entanto esses tratamentos diferiram da testemunha (Tabela 9).

Neste ensaio verificou-se que o controle químico diminuiu parcialmente o desenvolvimento da doença, uma vez que o índice da severidade

encontrado na avaliação realizada entre os fungicidas foi significativamente inferior ao resultado obtido na avaliação da testemunha. A variação entre a testemunha e o tratamento com fluquinconazole, o qual obteve maior índice de AACPD entre os tratamentos, foi de 70,85% de aumento da área correspondente ao progresso da doença referente à testemunha. Já a variação entre a testemunha e o tratamento com o menor índice de AACPD que foi o correspondente a Fluquinconazole + Prothioconazole, foi de 2,45% de aumento da área correspondente ao progresso da doença referente à testemunha (Tabela 9).

Costa (2007) relata que para AACPD de severidade, à medida que se aumentam as doses de Azoxistrobina (250g i.a.) e Tebuconazole (200g i.a.) ocorre maior progresso da doença. O contrário é observado para os tratamentos Fluquinconazole (167g i.a.); Fluquinconazole (250g i.a.); e Ciproconazole + Azoxistrobina (280g i.a.), onde o aumento das doses promove uma redução na evolução da doença.

Tabela 9. Área abaixo da curva de progresso da doença da ferrugem asiática (AACPD), para severidade da ferrugem asiática. UFU, Uberlândia, 2007.

Tratamentos	Ingrediente Ativo	Médias AACPD	Redução da AACPD (%)
1	- ¹	711,00 a	-
2	Piraclostrobina+Epoxiconazole ²	187,00 b	73,67
3	Prothioconazole ³	25,75 b	96,35
4	Fluquinconazole ⁴	503,75 b	29,15
5	Fluquinconazole+Tebuconazole+Trifloxistrobina ⁵	256,75 b	63,86
6	Fluquinconazole+Prothioconazole ⁶	17,50 b	97,55
Coeficiente de variação (%)		76,53	

1 – Testemunha; 2 e 3 – Fungicida foliar; 4 – Fungicida via sementes; 5 e 6 – Fungicida via sementes e foliar; (*) (**) Idem Tabela 3

CONCLUSÕES

O tratamento de sementes com o fungicida fluquinconazole (50g.100 Kg⁻¹ de sementes) atrasou a epidemia em 30 dias (até 13 de fevereiro de 2007);

O fungicida fluquinconazole reduziu o progresso da ferrugem da soja, o número de pústulas.cm⁻² e a desfolha;

O fungicida fluquinconazole não afetou a emergência sendo um tratamento seletivo a cultivar Monsoy 8000 RR;

Houve maior produtividade para o tratamento de sementes isolado ou combinado com as aplicações foliares;

O tratamento de sementes com fluquinconazole aumentou o peso de mil grãos.

ABSTRACT: Brazil has suffered losses of productivity in virtue of epidemics caused for the Asian rust (*Phakopsora pachyrhizi*). Had its fast dissemination and high aggressiveness, the treatment of seeds can be responsible for the success in its control. This work had as objective to evaluate the control of the Asian rust using the Fluquinconazole fungicide in the treatment of seeds, associate or not to pulverizations accomplished foliate fungicides in the culture of the soy (*Glycine max* L. Merrill). The experiment was lead in the Farm Capim Branco-Uberlândia and the statistical design was casual between blocks, with 4 repetitions and 6 treatments, using cultivating M-soy 8000 RR. The analyzed variable had been: emergency, number of lesion per cm², severity, takes away the leaves, productivity, weight of a thousand grains and AACPD. The treatments had been: Piraclostrobina + Epoxiconazole, Prothioconazole, Fluquinconazole, Tebuconazole + Trifloxystrobina, combined with treatment of seeds and foliate applications. All the treatments had presented some control on the illness, where with Fluquinconazole in treatment of seeds combined with three intermediate applications of Prothioconazole and Trifloxystrobina + Tebuconazole in foliate applications bigger income and weight of a thousand grains had reduced the progress of the illness providing.

KEYWORDS: Soybean. *Phakopsora pachyrhizi*. Illness. Rust. Control. SeedsTreatment.

REFERÊNCIAS

BALARDIN, R. S. A ferrugem asiática da soja. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 29, p. 19, 2004. Suplemento. Resumo.

CANTERI, M. G.; GODOY, C. V. Escala diagramática da ferrugem da soja (*P. pachyrhizi*). **Summa Phytopathologica**, Araras, v. 1, p. 32. 2003.

COSTA DA, A. F de. **Tratamento de sementes de soja com fungicidas para controle da ferrugem asiática**. 2007. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia), Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2007.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Tecnologias de produção de soja região central do Brasil 2004**. Londrina: EMBRAPA Soja, 2003. 237 p. (Sistemas de produção, 4).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Tecnologias de produção de soja região central do Brasil 2006**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 220p. (Sistemas de produção, 9).

FERREIRA, F. A. **Sistema SISVAR para análises estatísticas**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2000. Disponível em: <<http://www.dex.ufla.br/danielff/sisvarmanual.pdf>>. Acesso em: 30 set. 2007.

FRY, W. E. Integrated control of potatoes late blight: effects of polygenic resistance and techniques of timing fungicide application. **Phytopathology**, St. Paul, v. 68, p. 1650-1655, 1977.

FURLAN, S. H.; SCALLOPI, E. A. G.; SCHERB, C. T. Tratamento de sementes de soja com fungicidas visando o controle da ferrugem asiática. In: REUNIÃO DE PESQUISA DA SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 27., 2005, Londrina. **Anais...** Londrina: Embrapa Soja, 2005. p. 213-214.

FURLAN, S. H., SCHERB, C. T. Tratamento de sementes de soja com fluquinconazole associado à pulverização de fungicidas visando o controle da ferrugem asiática e da mancha parda. In: REUNIÃO DE PESQUISA DA SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 29., 2007, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Embrapa Soja, 2007. p. 73-76.

GODOY, C. V.; LOPES, I. O. N.; NUNES JÚNIOR, J.; PIMENTA, C. B.; FURLAN, S. H.; ABUD, S.; SOUZA, P. I. M.; IAMAMOTO, M. M.; BARROS, R.; SIQUERI, F. V.; ITO, M. A.; MIGUEL-WRUCK, D. S.; DIAS, M. D.; ANDRADE, P. M.; GAVASSONI, W. L.; MARTINS, M. C.; ANDRADE, N. S.; ALMEIDA, N. S.; FEKSA, H. R.; MEYER, M. C.; SANTOS, I. DOS; BALARDINI, R. Eficiência de triazóis nos ensaios em rede para controle da ferrugem asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi*). In: REUNIÃO DE PESQUISA DA SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 27., 2007, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Embrapa Soja, 2007. p. 80-82

GOULART, A. C. P. Efeito do tratamento de sementes de algodão com fungicidas no controle do tombamento de plântulas causado por *Rhizoctonia solani*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 27, n. 4, p. 237, 2002.

JULIATTI, F. Ca.; JULIATTI, F. C.; HABE, M.; POLIZEL, C. A., Controle químico da ferrugem asiática da soja causada por diferentes fungicidas em misturas. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 29, Suplemento, p. S110-S111, 2004.

JULIATTI, F. C.; JULIATTI, F. Ca.; MOURA, C. A. E.; POLIZEL, C. A.; CARDOSO, G. F. M.; BENINI, F. Fungicidas aplicados preventivamente para controle da ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) da soja (*Glycine max*). **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 29 Suplemento, p. S112, 2004.

JULIATTI, F. C.; POLIZEL, A. P.; JULIATTI, F. Ca. **Manejo integrado de doenças na cultura da soja**. Uberlândia: EDUFU, 2004c. 327 p.

JULIATTI, F. C. Ocorrência da ferrugem da soja (*Phakopsora pachyrhizi*) em surtos epidêmicos e reação de genótipos da doença em Minas Gerais, safra 2001/2002. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA E MERCOSOJA, 2., 2002, Foz do Iguaçu. **Anais....** Londrina: Embrapa Soja, 2002. 56 p.

MIGUEL-WRUCK, D. S.; ZITO, R. K.; PAES, J. M. V.. Eficiência de fluquinconazole, via tratamento de sementes, no controle da ferrugem asiática da soja. In: REUNIÃO DE PESQUISA DA SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 29, 2007, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Embrapa Soja, 2007. p. 70-72.

SHANNER, G. E.; FINLEY, R. F. The effects of nitrogen fertilization on the expression of slow-mildewing in wheat. **Phytopathology**, St. Paul, v. 70, p. 1183-1186, 1977.

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.

SINCLAIR, J. B.; BACKMAN, P. A. **Compendium of soybean diseases**. 3 ed. St Paul: APS Press, 1989. 106p

TOGNI, D. A. J.; MENTEN, J. O. M., STASIEVSKI, A. Efeito do tratamento de sementes + aplicação foliar de fungicidas no manejo da ferrugem asiática da soja. In: REUNIÃO DE PESQUISA DA SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 29, 2007, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Embrapa Soja, 2007. p. 66-69.

TUKEY, L. D. Effects of night temperatures on growth of McIntosh apple. **Proceedings of American Society Horticultural Science**, Alexandria, v. 68, p. 32-43, 1974.

YORINORI, J. T. A ferrugem asiática da soja no continente americano: evolução, importância econômica e estratégias de controle. In: JULIATTI, F.C.; POLIZEL, A.P.; HAMAWAKI, O.T. (Ed). In: WORKSHOP BRASILEIRO SOBRE A FERRUGEM ASIÁTICA, 1., 2005, Uberlândia. **Coletânea**. Uberlândia: Edufu, 2005. p. 21-38.