

Efeito do tratamento de semente com fungicidas associado à pulverização foliar no controle da ferrugem asiática da soja.

Cláudia Barbosa Pimenta¹, Fernando Cesar Juliatti², José Nunes Junior³

¹Fitopatologista da Emater, Av. Assis Chateaubriand, nº 1491, Setor Oeste, CP 533, CEP 74130-012, Goiânia-GO. ²Professor Titular da UFU, juliatti@ufu.br ³Fitopatologista- Centro Tecnológico pra Pesquisas Agropecuárias Ltda-CTPA.

Autor para correspondência: Cláudia Barbosa Pimenta (claudiabpimenta@hotmail.com)

Data de chegada: 10/07/2010. Aceito para publicação em: 10/10/2011.

1709

RESUMO

Pimenta, C.B.; Juliatti, F.C.; Nunes Junior, J. Efeito do tratamento de semente com fungicidas associado à pulverização foliar no controle da ferrugem asiática da soja. *Summa Phytopathologica*, v.37, n.4, p.187-197, 2011.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do tratamento de sementes associado à pulverização foliar no controle da ferrugem asiática da soja. O experimento foi conduzido na estação experimental da Emater-GO, no município de Senador Canedo, GO. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso no esquema fatorial 3x2x2 com 4 repetições. Dois fungicidas triazóis foram testados no tratamento de sementes: fluquinconazol e flutriafol, em duas cultivares de soja, BRS Valiosa RR e Emgopa 315 RR, e pulverização foliar com fungicida azoxistrobina associado com ciproconazol e nimbus. Para todas as variáveis analisadas, realizou-se análise de variância em esquema fatorial e as médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5 % de probabilidade. O tratamento de sementes com fluquinconazol e flutriafol não afetou a emergência em nenhuma

das cultivares analisadas. Aos 65 dias após a semeadura, observou-se que a cultivar Emgopa 315 RR obteve menor incidência da ferrugem. Os fungicidas fluquinconazol e flutriafol promoveram também uma menor incidência e menor severidade da doença. Para a variável desfolha, foi observado que a Emgopa 315 RR obteve menor desfolha do que a BRS Valiosa RR na data avaliada. Dentro da cultivar BRS Valiosa RR os tratamentos com fungicidas para tratamento de sementes promoveram menor desfolha do que sem tratamento de sementes. Já na Emgopa 315 RR esse fato não foi detectado. O tratamento de sementes com fungicidas pode ser uma ferramenta útil para o manejo da ferrugem asiática da soja, apesar desta técnica de aplicação de fungicidas não ter influenciado na produtividade das cultivares de soja transgênicas.

Palavras-chave adicionais: *Glycine max*, *Phakopsora pachyrhizi*, manejo, triazol.

ABSTRACT

Pimenta, C.B.; Juliatti, F.C.; Nunes Junior, J. Effect of seed treatment with fungicides, associated with a foliar spray to control Asian soybean rust. *Summa Phytopathologica*, v.37, n.4, p.187-193, 2011.

The present study aimed to evaluate the effect of seed treatment associated with foliar spray to control soybean asian rust. The experiment was carried out at the experimental station of Emater, Senador Canedo Municipality, Goiás State, Brazil. Experimental design was in randomized blocks, in (3x2x2) factorial arrangement, with 4 replicates. Two triazole fungicides were evaluated for seed treatment: fluquinconazole and flutriafol, in two soybean cultivars, BRS Valiosa RR and Emgopa 315 RR, complemented with leaf spray of fungicide azoxystrobin + cyproconazol and nimbus. Analysis of variance was done for all evaluated parameters, and means were compared using Tukey's test at 5% probability. Seed treatment with fluquinconazol

and flutriafol did not affect the final stand for any of the analyzed cultivars. At 65 days after sowing, Emgopa 315 RR cultivar had lower incidence of rust. Fluquinconazole and flutriafol also promoted lower incidence and severity of this disease. Emgopa 315 RR had less defoliation than BRS Valiosa RR at the evaluation date. Seed treatment with fungicides promoted less defoliation, compared to untreated seeds, in BRS Valiosa RR cultivar. For Emgopa 315 RR, however, this fact was not detected. Seed treatment with fungicides can be a useful tool for the management of soybean Asian rust, although this technique of applying fungicides no influence on yield of transgenic soybean.

Keywords: *Glycine max*, *Phakopsora pachyrhizi*, management, triazole.

A soja [*Glycine max* (L.) Merrill] é um dos principais produtos do agronegócio brasileiro, destacando-se como o segundo maior produtor mundial (4). Na safra 2009/10, o país produziu cerca de 68,71 milhões de toneladas de soja, cultivadas em 23,36 milhões de ha, obtendo uma produtividade média de 2.941 kg.ha⁻¹ (5). Esse potencial produtivo pode ser ainda mais elevado. Porém existem fatores que limitam a obtenção de maior produtividade nessa cultura, dentre eles, estão as

doenças.

Atualmente pode-se destacar a ferrugem asiática, causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi* Sidow & Sidow, como a principal doença que ocorreu nesses últimos anos, com reduções de produtividade de até 80%, quando se comparam áreas tratadas e não tratadas com fungicidas (8). A ocorrência desta doença já causou prejuízos da ordem de 11,85 bilhões de dólares, desde a safra agrícola 2001/2002 à safra

agrícola 2008/2009 (9).

No Estado de Goiás, a ferrugem asiática foi constatada pela primeira vez em março de 2002, com perda de produção de soja em torno de 10%. E a partir daí a doença vem ocorrendo em quase 100% das áreas produtoras de soja do Estado, com altas severidades (21).

O controle da ferrugem asiática da soja exige a combinação de várias táticas, a fim de evitar perdas de produtividade. Recomendam-se algumas estratégias, como utilização de cultivares precoces, plantio no início da época recomendada, evitar o prolongamento do período de semeadura, monitoramento da lavoura desde o início da safra, além do controle químico. Outra tática de manejo envolve a dessecação de plantas hospedeiras alternativas como *Desmodium sp.* e soja tigüera, valendo ressaltar atenção dobrada em áreas de pivô central, onde as condições são mais favoráveis para o desenvolvimento da doença (15) (16). O ciclo do patógeno, sob condições favoráveis, pode desenvolver-se com rapidez, e o uso de fungicidas é uma das principais estratégias de manejo da doença (24).

Os principais fungicidas são dos grupos dos triazóis e das estrobilurinas ou mistura comercial de ambos. Apesar do aspecto curativo dos triazóis, as aplicações preventivas também têm permitido maior sucesso no controle da doença (17).

O controle de doenças fúngicas da parte aérea através do tratamento de sementes é uma alternativa que, além da facilidade de uso e do menor risco de contaminação ambiental, pode abrir novas perspectivas no controle das doenças (22). O tratamento de sementes, em sentido amplo, envolve a aplicação de diversos processos e substâncias às mesmas, objetivando a preservação ou aperfeiçoamento de seu desempenho e aumento da produtividade das plantas. Em sentido restrito e mais tradicional, o tratamento de sementes com fungicidas visa, exclusivamente, o controle dos agentes causais de doenças que interferem na produtividade das plantas cultivadas (19). O controle das doenças fúngicas da parte aérea pelo tratamento de sementes é uma alternativa fitossanitária importante no manejo da ferrugem asiática, que além da facilidade de uso e do menor risco de contaminação ambiental poderá abrir novas perspectivas no controle das doenças, evitando assim a sua entrada precoce por proteger a planta nos estádios iniciais da cultura (8) (11). Em locais onde as condições são propícias à ocorrência da ferrugem da soja em estádios juvenis da cultura (sob pivô), o tratamento de sementes com fungicidas que apresentam mobilidade para o interior da planta surge como alternativa para reduzir o número de aplicações de fungicidas na parte aérea da cultura nos estádios de desenvolvimentos iniciais (1) (16).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do tratamento de sementes, associado à pulverização foliar em duas cultivares de soja, na redução da incidência e severidade da ferrugem asiática da soja e efeitos nos componentes da produção (desfolha, massa de mil grãos, e produtividade).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Emater - GO, no município de Senador Canedo, GO, a 16° 43' 36.02" S e 49° 07' 9.22" O, e altitude de 759 m, durante a safra agrícola 2007/2008. A semeadura das cultivares de soja foi realizada no dia 27 de dezembro de 2007.

Foram utilizadas duas cultivares de ciclo médio, transgênicas, BRS Valiosa RR e Emgopa 315 RR. Para o tratamento de sementes foram utilizados os fungicidas fluquinconazol e flutriafol, ambos do grupo dos triazóis. E a todos os tratamentos foram adicionados a mistura

dos fungicidas carbendazin + tiram, na dosagem de 200 mL.100 kg⁻¹ de sementes, e inoculante *Bradyrhizobium* comercial 300 g.100 kg⁻¹ de sementes.

Nas aplicações foliares, foi utilizado a mistura de azoxistrobina + ciproconazole, na dose de 0,3 mL.ha⁻¹ do produto comercial, associado ao óleo mineral nimbus a 0,6 mL.ha⁻¹, em duas aplicações, nos respectivos estádios de desenvolvimento R2 e R5.1. A pulverização foi realizada com pulverizador costal do tipo "back pack" pressurizado por CO₂, com pontas de pulverização do tipo jato plano XR 11002 à pressão de 400 kPa. O volume de calda foi de 200 L.ha⁻¹.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, no esquema fatorial 3x2x2 (tratamento de sementes com fungicidas, cultivar e aplicação foliar com fungicidas), com 4 repetições. Cada parcela foi constituída de 05 (cinco) linhas de 06 (seis) metros de comprimento, com espaçamento de 0,5 metros entre linhas. O sistema de semeadura foi convencional com densidade de 16 sementes por metro linear. Os tratamentos realizados no experimento são descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Descrição dos tratamentos. Senador Canedo, GO. Safra agrícola 2007/2008.

Tratamento	Cultivar	Tratamento Sementes ¹	Pulverização Foliar ²
T 1	BRS Valiosa RR	Sem	Sem
T 2	BRS Valiosa RR	Sem	Com
T 3	BRS Valiosa RR	fluquinconazol	Sem
T 4	BRS Valiosa RR	fluquinconazol	Com
T 5	BRS Valiosa RR	flutriafol	Sem
T 6	BRS Valiosa RR	flutriafol	Com
T 7	Emgopa 315 RR	Sem	Sem
T 8	Emgopa 315 RR	Sem	Com
T 9	Emgopa 315 RR	fluquinconazol	Sem
T 10	Emgopa 315 RR	fluquinconazol	Com
T 11	Emgopa 315 RR	flutriafol	Sem
T 12	Emgopa 315 RR	flutriafol	Com

¹Sem tratamento de semente, tratamento semente com fungicida Atento e tratamento semente com fungicida Flutriafol.

²Com pulverização foliar e sem pulverização foliar.

Os indicadores avaliados foram: Emergência de plântulas, contando o número de plântulas emergidas por metro linear, aos 7 e 14 dias após a semeadura; Severidade da ferrugem asiática (proporção de área foliar com sintomas) realizada coletando 3 trifólios por planta, sendo um em cada terço da planta (superior, médio e inferior), num total de 10 plantas por parcela e quantificando-a pela escala diagramática desenvolvida por Canteri & Godoy (3) e, a partir dos dados de severidade, calculou-se a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) (2); Incidência da doença, realizada pela porcentagem de plantas com o sintoma da ferrugem asiática; Desfolha da planta, atribuindo valores de 0% a 100% de desfolha de cada parcela experimental; Massa de 1000 grãos e Produtividade média (kg.ha⁻¹), pela colheita nos 5 m² centrais de cada parcela, corrigido o teor de umidade para 13%. A área útil da parcela foi estabelecida pelas duas linhas centrais, retirando os 0,50 metros de cada extremidade das linhas. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANAVA), em esquema fatorial. Com as características significativas foram feitas comparações entre médias, pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade,

por meio do programa estatístico SISVAR (10). As médias de severidade nos respectivos estádios de desenvolvimento reprodutivo da cultura da soja R_4 -baixeiro, R_4 , R_5 e $R_{5,4}$ foram transformadas em raiz quadrada de $(X+0,5)$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aos 7 dias após a semeadura (DAS) foram observadas diferenças significativas no número de plantas emergidas entre cultivares e tratamentos (Tabela 2). Aos 14 DAS, não houve diferenças em nenhum dos fatores analisados. Pela Tabela 2, verifica-se que as cultivares BRS Valiosa RR e Emgopa 315 RR diferiram entre si na quantidade de plântulas emergidas, aos 7 DAS, porém aos 14 DAS, as duas cultivares tiveram o mesmo comportamento. Houve atraso na germinação das sementes de soja tratadas com os fungicidas fluquinconazol e flutriafol, aos 7 DAS, em relação àquelas não tratadas com fungicidas. Porém, esse atraso na germinação foi recuperado aos 14 DAS, igualando aos tratamentos sem o tratamento de sementes (Tabela 2). Os dados obtidos estão de acordo com aqueles relatados por Furlan & Scherb (12) e Miguel-Wruck et al. (20), os quais constataram atraso inicial na emergência das plântulas em virtude do tratamento de sementes com fluquinconazol.

Tabela 2. Número médio de plântulas emergidas por metro linear nos respectivos tratamentos e cultivares aos 7 e 14 DAS.

Cultivares	7 DAS*	14 DAS
BRS Valiosa RR	13,30 a	15,12 a**
Emgopa 315 RR	12,27b	14,50 a
CV%	9,93	7,39
Tratamento de sementes	7 DAS*	14 DAS
fluquinconazol	11,65 b	14,71 a**
flutriafol	12,41 b	14,72 a
Sem	14,30 a	14,99 a
CV%	10,32	7,45

* Dias após semeadura

** Letras iguais na mesma coluna não diferem, pelo teste tukey, ($p < 0,05$).

As condições climáticas no início da safra 2007/2008 não foram favoráveis ao fungo *P. pachyhazi* (Figura 1). A ocorrência da ferrugem na Estação Experimental foi no dia 22 de novembro de 2007, porém ela foi detectada no ensaio somente no dia 01 de março de 2008, no estádio R4 da cultura da soja.

Aos 65 DAS, pôde-se observar que, pelo teste Tukey ($P < 0,05$), as médias de incidência da ferrugem entre as cultivares avaliadas foram significativamente diferentes. A cultivar Emgopa 315 RR obteve menor incidência de ferrugem, no início do seu aparecimento, em comparação a cultivar BRS Valiosa RR. No caso do tratamento de sementes, a incidência foi menor nos tratamentos com flutriafol. E no caso da pulverização foliar, houve menor incidência nos tratamentos com aplicação foliar (Tabela 3).

O início dos primeiros sintomas da ferrugem ocorreu quando a planta de soja estava no estádio fenológico R_4 , aos 65 DAS. Neste estádio, verificam-se diferenças significativas de severidade do tratamento de sementes para controle da ferrugem, daqueles que não tiveram o tratamento de semente, tanto no baixeiro, quanto na planta toda (Tabela 4). Aos 77 DAS, no estádio R_5 , a severidade da ferrugem ainda estava baixa, apresentando diferenças entre o tratamento de

Tabela 3. Incidência de ferrugem, aos 65 DAS (Dias Após a Semeadura), em diferentes cultivares, diferentes tratamentos de sementes e pulverização foliar.

Cultivares	Incidência- 65 DAS*
Emgopa 315 RR	39,38 a**
BRS Valiosa RR	82,50 b
Tratamento de sementes	
flutriafol	51,88 a
fluquinconazol	59,38 ab
Sem	71,56 b
Pulverização Foliar	
Com pulverização	51,87 a
Sem pulverização	70,00 b
CV%	29,61

* Dias após semeadura

** Letras iguais na mesma coluna não diferem, pelo teste tukey, ($p < 0,05$).

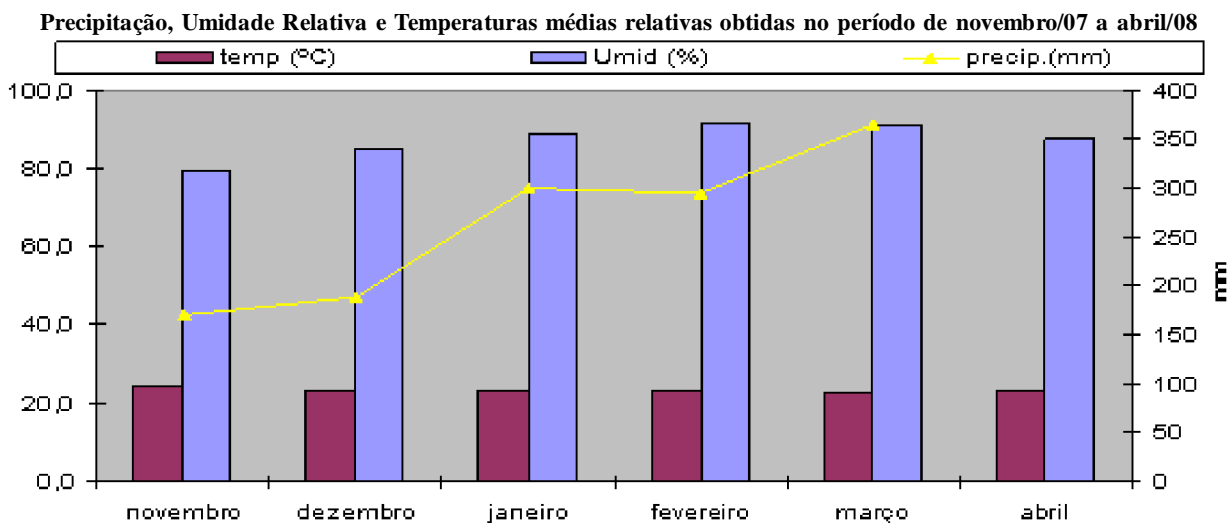


Figura 1. Dados climáticos obtidos na Estação Experimental da SEAGRO, em Senador Canedo-GO, no período de novembro de 2007 a abril de 2008.

Tabela 4. Estimativas de médias de severidade (%) em diferentes estádios fenológicos da planta de soja, para as variáveis tratamento de sementes, cultivar e pulverização foliar.

Tratamento de Sementes	Severidade-%				
	R ₄ -Baixeiro	R ₄	R ₅	R _{5,4}	R ₆
fluquinconazol	0,15 a	0,05 a	0,09 a	2,57 a	45,14 a
flutriafol	0,15 a	0,06 a	0,10 a	2,74 a	46,33 a
Sem trat. Semente	0,26 b	0,09 b	0,33 b	2,73 a	54,43 b
Severidade-%					
Cultivar	R ₄ -Baixeiro	R ₄	R ₅	R _{5,4}	R ₆
Emgopa 315 RR	0,04 a*	0,01 a	0,11 a	2,75 a	49,14 a
BRS Valiosa RR	0,34 b	0,12 b	0,24 b	2,62 a	48,13 a
Severidade-%					
Pulverização Foliar	R ₄ -Baixeiro	R ₄	R ₅	R _{5,4}	R ₆
Com Pulverização foliar	0,11 a	0,03 a	0,06 a	3,32 a	32,10 a
Sem Pulverização foliar	0,27 b	0,10 b	0,28 b	11,61 b	65,17 b
CV %	7,16	3,17	4,42	14,16	10,31

* Letras iguais na mesma coluna não diferem, pelo teste Tukey, (p<0,05).

sementes com fungicida, daqueles não tratados. Aos 102 DAS, no estágio R_{5,4}, não houve diferenças entre os tratamentos. Na última avaliação de severidade, no estágio R₆, verifica-se diferença significativa entre tratamentos de sementes, em relação ao não tratado. Não houve diferença significativa entre os tratamentos de sementes com fluquinconazol e com flutriafol em todas as avaliações de severidade (Tabela 4). Segundo Miguel-Wruck et al. (20), na sementeira 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 fluquinconazol apresentou controle superior aos demais tratamentos. Na maioria das avaliações realizadas, o tratamento com fluquinconazol foi superior ao tratamento testemunha, o que evidencia a possibilidade de uso, no manejo da ferrugem, utilizando essa modalidade de tratamento fungicida. Nas avaliações nos estádios fenológicos R₄-baixeiro, R₄ e R₅, a cultivar Emgopa 315 RR apresentou menores médias de severidades que a cultivar BRS Valiosa RR. Para os dados de pulverização foliar, as médias dos tratamentos com este processo obtiveram menores severidades em comparação sem a pulverização foliar (Tabela 4).

No estágio fenológico R₅ da soja, foi observado interação significativa para tratamento de sementes x cultivar. O fungicida flutriafol, na cultivar Emgopa 315 RR, promoveu menor severidade do que na cultivar BRS Valiosa RR. Já o fluquinconazol não diferiu estatisticamente entre as cultivares em análise (Tabela 5). Na interação tratamento de sementes x pulverização foliar, tanto com pulverização foliar, quanto sem, os fungicidas flutriafol e fluquinconazol promoveram menores severidades que sem o uso de tratamento de sementes (Tabela 6).

A interação cultivar x pulverização foliar foi significativa, para severidade da ferrugem, em todas as avaliações realizadas, verificando que a cultivar Emgopa 315 RR obteve menores médias de severidades que a BRS Valiosa RR, nas avaliações em R₄-baixeiro e R₄ com ou sem pulverização foliar. Já em R₅, com pulverização foliar, as cultivares obtiveram as mesmas médias de severidade. Em R_{5,4}, as menores médias foram nos tratamentos com pulverização foliar. No estágio R₆, a cultivar BRS Valiosa RR obteve menores médias de severidade. Quando não realizada a aplicação foliar, as duas cultivares obtiveram as mesmas médias de severidade (Tabela 7).

Tabela 5. Estimativas de médias de severidade (%) no estágio R₅, para a interação tratamento de sementes x cultivar.

Tratamento de sementes x Cultivar	Severidade em R ₅ (%)
fluquinconazol	
Emgopa 315RR	0,07 a*
BRS Valiosa RR	0,11 a
flutriafol	
Emgopa 315RR	0,05 a
BRS Valiosa RR	0,12 b
Sem tratamento sementes	
Emgopa 315RR	0,19 a
BRS Valiosa RR	0,47 b
CV (%)	4,42

* Letras iguais na mesma coluna não diferem, pelo teste Tukey, (p<0,05).

Tabela 6. Estimativas de médias de severidade (%) no estágio R₅, para a interação tratamento de sementes x pulverização foliar.

Pulverização Foliar	Severidade em R ₅ (%)	
x Tratamento de Sementes		
Com pulverização foliar		
	fluquinconazol	0,03 a*
	flutriafol	0,03 a
	Sem tratamento de sementes	0,11 b
Sem pulverização foliar		
	flutriafol	0,14 a
	fluquinconazol	0,16 a
	Sem tratamento de sementes	0,55 b
CV (%)		4,42

* Letras iguais na mesma coluna não diferem, pelo teste Tukey, (p<0,05).

Ao se estimar a severidade pela Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD), os tratamentos de sementes com os fungicidas fluquinconazol e flutriafol obtiveram menores valores em relação as sementes não tratadas. (Tabela 8). Machado & Cassetari Neto (18) observaram resultados semelhantes aos relatados acima, em que o

Tabela 7. Estimativas de médias de severidade (%) em diferentes estádios fenológicos da planta de soja, para a interação cultivar x pulverização foliar.

Cultivar x Pulverização Foliar	Severidade-%				
	R ₄ -Baixeiro	R ₄	R ₅	R _{5,4}	R ₆
Com pulverização foliar					
Emgopa 315RR	0,02 a*	0,01 a	0,06 a	4,47 b	34,85 b
BRS Valiosa RR	0,19 b	0,06 b	0,06 a	2,17 a	29,35 a
Sem pulverização foliar					
Emgopa 315RR	0,05 a	0,02 a	0,15 a	10,30 a	63,43 a
BRS Valiosa RR	0,48 b	0,18 b	0,41 b	12,92 b	66,92 a
CV %	7,16	3,17	4,42	14,16	10,31

* Letras iguais na mesma coluna não diferem, pelo teste Tukey, (p<0,05).

tratamento de sementes com fluquinconazol, seguido de pulverizações foliares de triazol ou triazol associado com estrobilurina, reduziram o progresso da ferrugem asiática da soja. O mesmo não aconteceu em trabalho realizado por Godoy & Henning (13), que concluíram que o tratamento de semente de soja com o fungicida fluquinconazol não atrasa o aparecimento dos primeiros sintomas nem a evolução da doença e não apresenta benefício no manejo da ferrugem. Segundo Costa (6), em ensaio conduzido em casa de vegetação, na Universidade Federal de Uberlândia, observou-se grande variação no comportamento dos fungicidas em tratamento de sementes, com relação ao crescimento das plantas, severidade da doença e seletividade a bactérias formadoras de nódulos. O fungicida fluquinconazol, nas doses de 167 e 250 g i.a.kg⁻¹, no tratamento de sementes das cultivares BRS Valiosa RR, BRS GO Luziânia, MG/BR 46 – Conquista, Monsoy 8329 e UFU – Impacta, reduziu o número de pústulas e, conseqüentemente, o progresso da doença. O mesmo também foi seletivo às plântulas e ao

Tabela 8. Estimativas de médias da Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD), para ferrugem asiática da soja, nos diferentes tratamentos de sementes e pulverização foliar.

Tratamento de Sementes	AACPD
fluquinconazole	266,00 a*
flutriafol	278,90 a
Sem tratamento sementes	315,60 b
Pulverização Foliar	
Com pulverização foliar	174,71 a
Sem pulverização foliar	398,96 b
CV (%)	14,20

* Letras iguais na mesma coluna não diferem, pelo teste Tukey, (p<0,05).

Tabela 9. Estimativas de médias da Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD), para ferrugem asiática da soja e para a interação cultivar x pulverização foliar, dentro do fator pulverização foliar.

Cultivar x Pulverização Foliar	AACPD
Com pulverização foliar	
BRS Valiosa RR	152,08 a*
Emgopa 315 RR	197,33 b
Sem pulverização foliar	
Emgopa 315 RR	372,17 a
BRS Valiosa RR	425,75 b
CV (%)	14,20

* Letras iguais na mesma coluna não diferem, pelo teste Tukey, (p<0,05).

Bradirhizobium japonicum.

Os tratamentos com pulverização foliar promoveram uma diminuição do progresso da ferrugem, em relação aos sem pulverização foliar, nas duas cultivares avaliadas (Tabela 8).

Foi observada também interação significativa para cultivar x pulverização foliar, onde os tratamentos com pulverização foliar, na cultivar BRS Valiosa RR, obtiveram menor AACPD (Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença) do que a Emgopa 315 RR (Tabela 9). Já nos tratamentos sem a pulverização foliar, a cultivar Emgopa 315 RR apresentou menor AACPD (Tabela 9).

A média de desfolha da cultivar BRS Valiosa RR foi maior que na cultivar Emgopa 315 RR, e as médias de desfolha nos tratamentos com pulverização foliar foram menores que as médias nos tratamentos sem pulverização foliar. Não houve diferença significativa no nível de desfolha entre os tratamentos com sementes tratadas com fungicidas (Tabela 10).

Pelos dados da Tabela 11, na interação cultivar x pulverização foliar, observa-se que nas duas cultivares em estudo os tratamentos com pulverização foliar promoveu menor desfolha dos que nos tratamentos sem pulverização foliar.

Na interação tratamento de sementes x cultivar, verificou-se que, na cultivar BRS Valiosa RR, o tratamento de sementes com os fungicidas fluquinconazol e flutriafol causou menor desfolha em relação as sementes não tratadas com estes fungicidas. Na cultivar Emgopa 315 RR, ocorreu o inverso. Para os fungicidas fluquinconazol e flutriafol, as cultivares analisadas apresentaram desfolhas semelhantes. Nos tratamentos sem o tratamento de sementes a cultivar Emgopa 315 RR apresentou menor desfolha (Tabela 12).

Tabela 10. Estimativas de médias de desfolha (%) nos fatores cultivar, tratamentos de sementes e pulverização foliar.

Cultivar	Desfolha (%)
BRS Valiosa RR	62,29 b*
Emgopa 315 RR	59,79 a
Tratamento de Sementes	
fluquinconazol	60,31 a
flutriafol	61,25 a
Sem tratamento sementes	61,56 a
Pulverização Foliar	
Com pulverização foliar	53,54 a
Sem pulverização foliar	68,54 b
CV (%)	3,47

* Letras iguais na mesma coluna não diferem, pelo teste Tukey, (p<0,05).

Tabela 11. Estimativas de médias de desfolha (%) da interação cultivar x pulverização foliar, dentro do fator cultivar.

Cultivar x Foliar	Desfolha (%)
BRS Valiosa RR	
Com pulverização foliar	51,67 a*
Sem pulverização foliar	72,92 b
Emgopa 315 RR	
Com pulverização foliar	57,08 a
Sem pulverização foliar	64,17 b
CV (%)	3,47

* Letras iguais na mesma coluna não diferem, pelo teste Tukey, (p<0,05).

Tabela 12. Estimativas de médias de desfolha (%) da interação tratamento de sementes x cultivar.

Cultivar x Tratamento de Sementes	Desfolha (%)
BRS Valiosa RR	
fluquinconazol	59,38 a*
flutriafol	61,25 a
Sem tratamento de sementes	66,25 b
Emgopa 315 RR	
fluquinconazol	61,25 a
flutriafol	61,25 a
Sem tratamento de sementes	56,88 b
Tratamento de Sementes x Cultivar	
fluquinconazol	
BRS Valiosa RR	59,38 a
Emgopa 315 RR	61,25 a
flutriafol	
BRS Valiosa RR	61,25 a
Emgopa 315 RR	61,25 a
Sem tratamento de sementes	
BRS Valiosa RR	66,25 b
Emgopa 315 RR	56,88 a
CV (%)	3,47

* Letras iguais na mesma coluna não diferem, pelo teste Tukey, (p<0,05).

Em relação às médias da massa de mil grãos, houve diferença significativa entre as cultivares e nos tratamentos combinados com e sem as pulverizações foliares. O maior valor foi para a cultivar BRS Valiosa RR e para os tratamentos com pulverização foliar, os quais pode-se observar maior massa de grãos. Os tratamentos de sementes com fluquinconazol e flutriafol não diferiram estatisticamente dos tratamentos sem o tratamento de semente, quanto ao massa de 1000 grãos (Tabela 13). Togni et al. (23), em ensaio conduzido para avaliação do tratamento de sementes mais aplicação foliar de fungicidas no manejo da ferrugem asiática da soja, não detectaram diferença na massa de mil grãos, apesar da testemunha apresentar grãos com menor massa.

Apesar dos fungicidas fluquinconazol e flutriafol, associados à aplicação foliar, terem reduzido a incidência e a severidade da doença, não houve incremento na produtividade com esses tratamentos, podendo ser devido a baixa infestação da doença nos estádios iniciais da cultura da soja. Togni et al (23) e Juliatti (14) observaram que o tratamento de sementes com fluquinconazol teve um incremento de

Tabela 13. Estimativas de médias da Massa de 1000 grãos (g) dos fatores cultivares, tratamento de sementes e pulverização foliar.

Cultivares	M1000 (g)
BRS Valiosa RR	132,08 a*
Emgopa 315 RR	109,96 b
Tratamento de Sementes	
fluquinconazol	121,69 a
flutriafol	121,88 a
Sem tratamento sementes	119,50 a
Pulverização Foliar	
Com pulverização foliar	128,50 a
Sem pulverização foliar	113,54 b
CV (%)	3,18

* Letras iguais na mesma coluna não diferem, pelo teste Tukey, (p<0,05).

Tabela 14. Estimativas da produtividade da soja (kg.ha⁻¹) entre cultivares, tratamentos de sementes e pulverização foliar.

Cultivares	Produtividade (kg.ha ⁻¹)
Emgopa 315 RR	2456 a*
BRS Valiosa RR	2541 b
Tratamento de Sementes	
flutriafol	2555 a
Fluquinconazol	2510 a
Sem tratamento sementes	2430 a
Pulverização Foliar	
Com	2873 a
Sem	2125 b
CV%	5,77

* Letras iguais na mesma coluna não diferem, pelo teste Tukey, (p<0,05).

Tabela 15. Estimativas de médias de produtividade (kg.ha⁻¹) na interação cultivar x pulverização foliar.

Cultivar x Pulverização Foliar	Produtividade (kg.ha ⁻¹)
BRS Valiosa RR	
Com pulverização foliar	2942,92 a*
Sem pulverização foliar	1968,42 b
Emgopa 315 RR	
Com pulverização foliar	2802,08 a
Sem pulverização foliar	2280,58 b
Pulverização Foliar x Cultivar	
Com pulverização foliar	
BRS Valiosa RR	2942,92 a
Emgopa 315 RR	2802,08 b
Sem pulverização foliar	
BRS Valiosa RR	1968,42 b
Emgopa 315 RR	2280,58 a
CV (%)	5,77

* Letras iguais na mesma coluna não diferem, pelo teste Tukey, (p<0,05).

cerca de 300 kg.ha⁻¹, quando comparado à testemunha. Os tratamentos com pulverização foliar apresentaram maiores produtividades do que os tratamentos sem pulverização foliar. Daí a importância de se usar pulverizações foliares no controle da ferrugem asiática da soja. Também foram observadas diferenças de produtividade entre as duas cultivares analisadas. A cultivar BRS Valiosa RR obteve maior produtividade (Tabela 14). Na interação cultivar x foliar, ambas cultivares apresentaram maiores produtividades, quando realizada pulverização foliar. Na interação pulverização foliar x cultivar foi observado maior produtividade da BRS Valiosa RR nos tratamentos onde foi aplicado o fungicida foliar. Por outro lado, nos tratamentos onde não houve essa aplicação, a Emgopa 315 RR obteve maior produtividade (Tabela 15). O tratamento de sementes com os fungicidas fluquinconazol e flutriafol não influenciou na produtividade das respectivas cultivares.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Balardin, R. S. Bases para manejo da ferrugem asiática (*Phakop-sora pachyrhizi*). In: Congresso de Soja do Mercosul, 3., Rosário, 2006. **MERCOSOJA**. Rosário. Disponível em: <http://www.acsoja.org.ar/mercosoja2006/Contenidos/Workshops/roya_01.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2008.
- Campbell, C.L.; Madden, L.V. **Introduction to plant disease epidemiology**. New York: John Wiley & Sons, 1990. 532p.
- Canteri, M.; Godoy, C. V. Escala diagramática da ferrugem da soja (*P. pachyrhizi*). **Summa Phytopathologica**, Araras, v.1, p.32, 2003. (resumo).
- Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de grãos: décimo segundo levantamento, Brasília, setembro 2008. Disponível em: <<http://www.conab.com.br/safra/12levantamentos2008.pdf>>. Acesso em: 14 nov. 2008.
- Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de grãos: nono levantamento, Brasília, junho 2010. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/71da8786f785c3683478a367ac02edef.pdf>>. Acesso em: 29 jun. 2010.
- Costa, A. F. **Tratamento de sementes de soja com fungicidas para controle da ferrugem asiática da soja**. 2007. 45 f. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia). Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2007.
- Debona, D.; Figueiró, G.G.; Corte, G.D.; Navarini, L.; Domingues, L.S.; Balardin, R.S. Efeito do tratamento de sementes com fungicidas e acbenzolar-S-methyl no controle da ferrugem asiática e crescimento de plântulas em cultivares de soja. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.35, n.1, p-26-31, 2009.
- Embrapa. **Tecnologias de produção de soja**: Região Central do Brasil 2008. Londrina: Embrapa Soja, Embrapa Cerrados, Embrapa Agropecuária Oeste, 2008. 280p. (Sistemas de Produção, 12).
- Embrapa Soja. Tabela de Custo. Julho 2008. Disponível em: <http://www.consorcioantiferrugem.net/?Conhe%27a_a%26nbsp%3Bferrugem%26nbsp%3B:Tabela_de_custo>. Acesso em: 30 jun. 2010.
- Ferreira, D.F. **Sistemas de análises de variância para dados balanceados**. (SISVAR 4.1 pacote computacional). Lavras: UFLA, 2000.
- Furlan, S.H.; Scaloppi E.A.G.; Sherb, C. T. Tratamento de sementes de soja com fungicidas visando o controle da ferrugem asiática. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 27., 2005, Londrina. **Resumos**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. p.213-214
- Furlan, S.H.; Scherb, C.T. Tratamento de sementes de soja com fluquinconazol visando o controle da ferrugem asiática e da mancha parda. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 29., 2007, Campo Grande. **Resumos**. Londrina: Embrapa soja, 2007. p.73-75.
- Godoy, C.V.; Henning, A.A. Tratamento de semente e aplicação foliar de fungicidas para o controle da ferrugem da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.43, n.10, p-1297-1302, 2008.
- Juliatti, F.C. Tratamento de sementes de soja com fluquinconazole (Atento) no controle da ferrugem asiática. **Revista Campo & Negócios**, Uberlândia, p.21-23, 2007.
- Juliatti, F. C.; Polizel, A.C.; Juliatti, F.C. **Manejo integrado de doenças da soja**. Uberlândia: Composer, 2004. 327 p.
- Juliatti, F.C.; Polizel, A.C.; Balardin, R.S.; Vale, F.X.R.do. Ferrugem da soja- epidemiologia e manejo para uma doença reemergente. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**. Passo Fundo. v.13, p-351-395, 2005a.
- Juliatti, F.C.; Polizel, A.C.; Juliatti, F.C.A.; Moura, E.A.; Azevedo, L.A. Uso da resistência parcial e efeito curativo de fungicidas no controle da ferrugem asiática. In: WORKSHOP BRASILEIRO SOBRE FERRUGEM ASIÁTICA, 1., 2005. Uberlândia. **Coletânea**. Uberlândia: Editora EDUFU, 2005b. p.115-134.
- MACHADO, A.Q.; CASSETARI NETO, D. Redutor de severidade. **Revista Cultivar**: Grandes Culturas. Pelotas, ano 10, n. 111, p.06-08. 2008. (Caderno Técnico).
- MENTEN, J.O.M. Tratamento de sementes. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE SEMENTES, 4., 1996; Gramado. Tratamento químico de sementes: **Anais...**Campinas: Fundação Cargill, 1996. p.3-23.
- Miguel-Wruck, D.S.; Zito, R.K.; Paes, J.M.V. Eficiência do fluquinconazol via tratamento de sementes, no controle da ferrugem asiática da soja. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 29., 2007, Campo Grande. **Resumos**. Londrina: Embrapa Soja, 2007. p.70-72.
- Nunes Junior, J. Relato da ferrugem asiática da soja no Estado de Goiás e Distrito Federal, na safra 2006/07. In SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA, 2007; Londrina. **Anais...** Londrina: Embrapa Soja, 2007. P45-49. (Documentos 281).
- Picinini, E.C; Fernandes, J.M. Controle da ferrugem da folha e da mancha bronzeada da folha de trigo pelo uso de fungicidas em tratamento de sementes. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 6, n.1, p. 100, 2001.
- Togni, D.A.J; Menten, J.O.M; Stasievski, A. Efeito de tratamento de sementes mais aplicação foliar de fungicidas no manejo da ferrugem asiática da soja. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 29., 2007, Campo Grande. **Resumos**. Londrina: Embrapa Soja, 2007. p.66-69.
- Yorinori, J.T. Ferrugem "asiática" da soja: O desafio continua e como aprimorar o seu controle. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 4., 2006, Londrina. **Anais...** Londrina: Embrapa Soja, 2006. p.102-108.