

80

Circular
TécnicaLondrina, PR
Agosto, 2010

Autores

Cláudia V. GodoyEngenheira Agrônoma D.Sc.
Embrapa Soja
Cx. Postal 231
86001-970, Londrina, PR
godoy@cnpso.embrapa.br**Carlos M. Utiamada**Engenheiro Agrônomo
TAGRO
Rua Guilherme da Mota
Correia, 4593
86070-460, Londrina, PR
carlos.utiamada@tagro.com.br**Luis Henrique C. P. da Silva**Engenheiro Agrônomo M.Sc.
FESURV
Cx. Postal 104
75901-970, Rio Verde, GO
lhcarregal@uol.com.br

Eficiência de fungicidas para o controle da ferrugem asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2009/10: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos.

A ferrugem asiática da soja, causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi* Syd. & P. Syd., é uma das doenças mais severas que incide na cultura da soja [*Glycine max* (L.) Merr.], com danos variando de 10% a 90% nas diversas regiões geográficas onde foi relatada (SINCLAIR; HARTMAN, 1999; YORINORI et al., 2005). Os sintomas iniciais da doença são pequenas pústulas foliares, de coloração castanha a marrom escura. Na face inferior da folha, pode-se observar urédias que se rompem e liberam os uredósporos. Plantas severamente infectadas apresentam desfolha precoce, que compromete a formação, o enchimento de vagens e o peso final do grão. Quanto mais cedo ocorrer a desfolha, menor será o tamanho do grão e, conseqüentemente, maior a perda de rendimento e de qualidade (YANG et al., 1991).

Para reduzir o risco de danos à cultura, as estratégias de manejo recomendadas no Brasil para essa doença são: a utilização de cultivares de ciclo precoce e semeaduras no início da época recomendada; a eliminação de plantas de soja voluntárias e a ausência de cultivo de soja na entressafra, por meio do vazio sanitário; o monitoramento da lavoura desde o início do desenvolvimento da cultura; a utilização de fungicidas no aparecimento dos sintomas ou preventivamente e a utilização de cultivares resistentes, quando disponíveis. As perdas em grãos foram reduzidas nos últimos anos devido ao eficiente controle realizado com os fungicidas. Atualmente, ao redor de 70 fungicidas possuem registro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para o controle dessa doença. Desde a safra 2003/04, ensaios em rede e cooperativos vêm sendo realizados para a comparação dos fungicidas registrados e em fase de registro (GODOY, 2005a; GODOY, 2005b; GODOY et al., 2007; GODOY et al., 2009). O objetivo deste trabalho é apresentar os resultados sumarizados dos ensaios cooperativos, realizados na safra 2009/10.



Foto: Pedro Singer

Fabiano V. Siqueri

Engenheiro Agrônomo
Fundação Mato Grosso
Cx. Postal 79
78750-000, Rondonópolis, MT
fabianosiqueri@fundacaomt.com.br

Ademir Assis Henning

Engenheiro Agrônomo, Ph.D.
Embrapa Soja
Cx. Postal 231
86001-970, Londrina, PR
henning@cnpso.embrapa.br

Alexandre D. Roese

Engenheiro Agrônomo, M.Sc.
Embrapa Agropecuária Oeste
Cx. Postal 661
79804-970, Dourados, MS
alex@cnpso.embrapa.br

Carlos A. Forcelini

Engenheiro Agrônomo, Ph.D.
Universidade de Passo Fundo
99001-970, Passo Fundo, RS
forcelini@upf.br

Cláudia B. Pimenta

Engenheira Agrônoma, M.Sc.
Emater-GO
Rua Jornalista Geraldo Vale, 331
74130-012, Goiânia, GO
claudiabpimenta@hotmail.com

Cley Donizeti M. Nunes

Engenheiro Agrônomo, D.Sc.
Embrapa Clima Temperado
Cx. Postal 403
96001-970, Pelotas, RS
cley@cnpact.embrapa.br

David S. Jaccoud Filho

Biólogo, Engenheiro Agrônomo, Ph.D.
Univ. Estadual de Ponta Grossa
84030-900, Ponta Grossa, PR
dj1002@uepg.br

Dulândula S. Miguel-Wruck

Engenheira Agrônoma, D.Sc.
IFTM, Campus Uberaba
Rua João Batista Ribeiro 4000
38064-790, Uberaba, MG
dulandula@iftriangulo.edu.br

Edison U. Ramos Junior

Engenheiro Agrônomo, D.Sc.
Apta Reg. do Sudoeste Paulista/ DDD
Cx. Postal 62,
18300-970, Capão Bonito, SP
edison@apta.sp.gov.br

Edson P. Borges

Engenheiro Agrônomo, M.Sc.
Fundação Chapadão
BR 060, km 11, Cx. Postal 39
79560-000, Chapadão do Sul, MS
edsonborges@fundacaochapadao.com.br

Material e Métodos

Com o objetivo de avaliar a eficiência dos fungicidas indicados para a ferrugem asiática da soja e das novas misturas, que estão em fase final de avaliação para registro, foram realizados 31 ensaios nas principais regiões produtoras, na safra 2009/10, por 25 instituições (Tabela 1). O delineamento dos ensaios não teve como objetivo avaliar o momento da aplicação e o residual dos diferentes produtos, sendo o único objetivo a comparação dos produtos, em uma mesma situação.

A lista de tratamentos, o delineamento experimental e as avaliações foram definidos de acordo com protocolo único para a realização da sumarização conjunta dos resultados dos ensaios, estando de acordo com as normas para avaliação e recomendação de fungicidas para a cultura da soja (Reunião, 2009). O número de aplicações variou em função do início dos sintomas, sendo maior o número de aplicações nos ensaios onde os sintomas foram observados ainda no estágio vegetativo da cultura.

Foram avaliadas 10 misturas de triazóis e estrobilurinas e dois triazóis (Tabela 2). Os triazóis tebuconazol 100 g i.a. ha⁻¹ (Folicur®) e ciproconazol 30 g i.a. ha⁻¹ (Alto 100®) foram incluídos nos ensaios para monitorar a eficiência desses produtos nas diferentes regiões.

O delineamento experimental foi blocos ao acaso com quatro repetições, com exceção dos locais 22 e 30, onde foram utilizadas cinco e seis repetições, respectivamente. Cada repetição foi constituída de parcelas com, no mínimo, seis linhas de cinco metros.

As aplicações foram iniciadas no estágio R1/R2 (florescimento/ florescimento pleno) ou no período vegetativo, quando observados sintomas nessa fase. O número de aplicações variou entre locais, sendo em 19 ensaios realizadas duas aplicações (61%), em nove ensaios realizadas três aplicações (29%) e em três ensaios realizadas quatro aplicações (10%). O intervalo entre a primeira e a segunda aplicação variou de 12 a 29 dias, com média de 19 dias de intervalo. Quando foram realizadas três aplicações, o intervalo entre a segunda e a terceira aplicação variou de 12 a 20 dias, com média de 15 dias de intervalo. Os locais 3, 4, 20, 29 e 30 apresentaram intervalo entre a primeira e a segunda aplicação superior a 21 dias, em função das condições climáticas adversas, sendo os intervalos nessas situações de 29, 22, 23, 22 e 23 dias, respectivamente. Nos demais locais os intervalos entre as aplicações não superou 21 dias. Nos três casos onde foram realizadas quatro aplicações o intervalo entre a terceira e a quarta aplicação foi de 14 dias. Para a aplicação dos produtos foi utilizado pulverizador costal pressurizado com CO₂ e volume de aplicação mínimo de 120 L ha⁻¹.

Foram realizadas avaliações da severidade e/ou incidência da ferrugem no momento da aplicação dos produtos, da severidade da ferrugem, periodicamente, após a última aplicação, da severidade de outras doenças, da desfolha quando a testemunha apresentou ao redor de 80%, da produtividade em área mínima de 5 m² centrais de cada parcela e do peso de 1000 grãos. As avaliações da severidade foram realizadas com auxílio de escala diagramática (GODOY et al., 2006) para minimizar a variação da estimativa entre os locais. Para a análise conjunta foram utilizadas a avaliação de severidade da ferrugem, realizada entre os

Emerson M. Del Ponte
Engenheiro Agrônomo, D.Sc.
Univ. Fed. do Rio Grande do Sul
Av. Bento Gonçalves, 7712
1540-000, Porto Alegre, RS
emerson.delponte@ufrgs.br

Fernando C. Juliatti
Engenheiro Agrônomo, D.Sc.
Univ. Federal de Uberlândia
Campus Umuarama, s/n
38400-902, Uberlândia, MG
juliatti@ufu.br

Heraldo R. Feksa
Engenheiro Agrônomo, M.Sc.
Fundação Agrária de
Pesquisa Agropecuária
Praça Nova Pátria, s/n
85139-400, Guarapuava, PR
heraldo@agraria.com.br

Hercules D. Campos
Engenheiro Agrônomo, D.Sc.
FESURV, Cx. Postal 104
75901-970, Rio Verde, GO
campos@fesurv.br

José Nunes Junior
Engenheiro Agrônomo, D.Sc.
Centro Tecnológico para
Pesq. Agropecuárias - CTPA
Av. Assis Chateaubriand, 1491
74130-012, Goiânia, GO
nunes@ctp.com.br

Juliana R. C. Silva
Engenheira Agrônoma, M.Sc.
Campos Carregal Pesquisa
e Tecnologia Agrícola Ltda.
75907-454, Rio Verde, GO
campos_carregal@hotmail.com

Lucas Navarini
Engenheiro Agrônomo, M.Sc.
CCGL TEC FUNDACEP
RS 342, km 149, Cx. Postal 10
98005-970, Cruz Alta, RS
navarini@fundacep.com.br

Luciana C. Carneiro
Engenheira Agrônoma, D.Sc.
Univ. Federal de Goiás,
Campus Jataí
Cx. Postal 3
75801-615, Jataí, GO
luciana.celeste.carneiro@gmail.com

Luiz Nobuo Sato
Engenheiro Agrônomo
TAGRO
Rua Guilherme da Mota Correia, 4593
86070-460, Londrina, PR
luiz.sato@tagro.com.br

Tabela 1. Instituições, locais, data de semeadura da soja, presença (1) ou ausência (0) de sintomas de ferrugem na primeira aplicação (incidência).

Instituição	Município, Estado	Data de semeadura	Incidência
1 Agrodinâmica	Diamantino, MT	25/11/2009	1
2 Fesurv	Rio Verde, GO	23/11/2009	1
3 Embrapa Soja	Mafra, SC	11/11/2009	0
4 Fundação Chapadão	Chapadão do Sul, MS	03/11/2009	0
5 Fundação Chapadão	Chapadão do Sul, MS	19/11/2009	0
6 Coodetec	Cascavel, PR	21/11/2009	1
7 Embrapa Agropecuária Oeste	Dourados, MS	16/11/2009	1
8 Fundação Bahia	Luís Eduardo Magalhães, BA	19/12/2009	0
9 Universidade Federal de Uberlândia	Uberlândia, MG	20/11/2009	0
10 Fundação Mato Grosso	Serra da Petrovina, MT	12/11/2009	1
11 Fundação Mato Grosso	Campo Verde, MT	09/11/2009	1
12 Universidade Estadual de Ponta Grossa	Ponta Grossa, PR	10/12/2009	1
13 Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Santo Antônio da Patrulha, RS	05/01/2010	0
14 Universidade de Passo Fundo	Passo Fundo, RS	10/12/2009	1
15 Universidade Federal de Goiás, Goiânia	Senador Canedo, GO	23/12/2009	1
16 Embrapa Soja	Londrina, PR	05/11/2009	1
17 Embrapa Soja	Londrina, PR	07/12/2009	1
18 IAC/ DDD/ APTA	Capão Bonito, SP	13/11/2009	0
19 CTPA/ EMATER/ Embrapa Soja	Senador Canedo, GO	18/12/2009	1
20 CTPA/ EMATER/ Embrapa Soja	Goiânia, GO	06/01/2010	0
21 CTPA/ EMATER/ Embrapa Soja	Goiânia, GO	06/01/2010	1
22 Tagro	Londrina, PR	07/12/2009	1
23 FAPA	Entre Rios, PR	04/12/2009	0
24 Universidade Federal de Goiás, Jataí	Jataí, GO	20/11/2009	1
25 IFTM/ EPAMIG	Uberaba, MG	10/12/2009	1
26 Instituto Biológico	Iracemópolis, SP	18/11/2009	1
27 Instituto Phytus	Itaara, RS	17/12/2009	0
28 Embrapa Clima Temperado	Capão do Leão, RS	16/12/2009	1
29 Universidade Estadual de Londrina	Londrina, PR	04/11/2009	0
30 Fundacep	Cruz Alta, RS	26/12/2009	1
31 Embrapa Cerrados	Luziânia, GO	11/12/2009	1

Tabela 2. Ingrediente ativo (i.a.), produto comercial (p.c.) e doses dos fungicidas nos tratamentos para o controle da ferrugem asiática da soja.

Tratamento	Dose	Produto comercial	Dose
Ingrediente ativo (i.a.)	g i.a. ha ⁻¹	(p.c.)	mL p.c. ha ⁻¹
1. testemunha	-	-	-
2. tebuconazol	100	Folicur	500
3. ciproconazol	30	Alto 100	300
4. azoxistrobina+ciproconazol ¹	60 + 24	Priori Xtra	300
5. piraclostrobina+epoxiconazol ²	66,5 + 25	Opera	500
6. trifloxistrobina+tebuconazol ³	50 + 100	Nativo	500
7. picoxistrobina+ciproconazol ⁴	60 + 24	Approach Prima	300
8. trifloxistrobina+ciproconazol ³	56,25 + 24	SphereMax	150
9. azoxistrobina+tetraconazol ⁵	50 + 50	PNR ⁹	600
10. trifloxistrobina+protioconazol ⁶	45 + 52,5	Fox	300
11. piraclostrobina+metconazol	65 + 40	PNR ⁹	500
12. piraclostrobina+epoxiconazol ⁷	65 + 40	PNR ⁹	250
13. piraclostrobina+epoxiconazol ⁸	51 + 37,5	Envoy	600

¹Adicionado Nimbus 0,5% v/v; ²Adicionado Assist 0,5 L ha⁻¹; ³Adicionado Aureo 0,5 L ha⁻¹; ⁴Adicionado Nimbus 0,5 L ha⁻¹;

⁵Adicionado Nimbus 0,6 L ha⁻¹; ⁶Adicionado Aureo 0,6 L ha⁻¹; ⁷Adicionado Dash HC 0,3 L ha⁻¹; ⁸Adicionado Lanzar 0,25%;

⁹PNR – produto não registrado.

Marcella D. R. do Prado
Engenheira Agrônoma,
Fund. de Apoio à Pesquisa
e Desenv. do Oeste Baiano
Cx. Postal 853
47850-000, Luís Eduardo
Magalhães, BA
marcella@fundacaoba.com.br

Marcelo G. Canteri
Engenheiro Agrônomo, D.Sc.
Univ. Estadual de Londrina
Cx. Postal 6001
86051-990, Londrina, PR
canteri@uel.br

Marcelo Madalosso
Engenheiro Agrônomo, D.Sc.
Instituto Phytus
Duque de Caxias, 2319, 2º Andar,
Bairro Medianeira
97060-210, Santa Maria, RS
madalosso@
institutophytus.com.br

Marcio A. Ito
Engenheiro Agrônomo, D.Sc.
Apta Regional do Sudoeste
Paulista/ DDD
Cx. Postal 33
18270-000, Tatuí, SP
akira@apta.sp.gov.br

Marcos Gomes da Cunha
Engenheiro Agrônomo, Ph.D.
Univ. Federal de Goiás
Campus Samambaia
Cx. Postal 131
74690-900, Goiânia, GO
mgc@agro.ufg.br

Margarida F. Ito
Bióloga, D.Sc.
Instituto Agronômico – IAC
Cx. Postal 28
13012-970, Campinas, SP
mfito@iac.sp.gov.br

Maurício C. Meyer
Engenheiro Agrônomo, D.Sc.
Embrapa Soja, Cx. Postal 714
74001-970, Goiânia, GO
meyer@cnpso.embrapa.br

Raphael A. de Castro e Melo
Engenheiro Agrônomo, M.Sc.
Embrapa Cerrados
Cx. Postal 8223
73301-970, Planaltina, DF
raphael.melo@cpac.embrapa.br

Ricardo S. Balardin
Engenheiro Agrônomo, Ph.D.
Univ. Fed. de Santa Maria
Cx. Postal 5025
97111-970, Santa Maria, RS
balardin@balardin.com

estádios fenológicos R5 (início de enchimento de grãos) e R6 (vagens com 100% de granação), e da produtividade.

Foram realizadas análises de variância exploratória, para cada local. Nas análises individuais foram observados o quadrado médio residual, o coeficiente de variação, o coeficiente de assimetria, o coeficiente de curtose, a normalidade da distribuição de resíduos (SHAPIRO; WILK, 1965), a aditividade do modelo estatístico (TUKEY, 1949) e a homogeneidade de variâncias dos tratamentos (BURR; FOSTER, 1972). Além das análises exploratórias individuais, as correlações entre a severidade da ferrugem e a produtividade, a severidade máxima, próxima a R6, e a razão de quadrados médios também foram utilizadas na seleção dos ensaios que compuseram as análises conjuntas. O teste de comparações múltiplas de médias de Tukey ($p=0,05$) foi aplicado à análise conjunta a fim de se obter grupos de tratamentos com efeitos semelhantes. Todas as análises foram realizadas em rotinas geradas no programa SAS® versão 9.1.3. (SAS/ STAT, 1999).

Resultados e Discussão

A porcentagem de controle da ferrugem, em relação à testemunha não tratada, variou entre os produtos, nos diferentes locais (Figura 1). As medianas da porcentagem de controle das misturas de triazóis e estrobilurinas variaram de 74% (trifloxistrobina 50 g i.a. ha⁻¹ + tebuconazol 100 g i.a. ha⁻¹) a 89% (trifloxistrobina 45 g i.a. ha⁻¹ + protioconazol 52,5 g i.a. ha⁻¹). A redução de produtividade (Figura 2) foi calculada em relação à média de produtividade do melhor tratamento. Para a testemunha sem controle a redução de produtividade variou de 18% a 85%. Dentre os 31 ensaios, em 11 ensaios as plantas apresentavam sintomas e em 20 não havia sintomas de ferrugem no momento da primeira aplicação (Tabela 1). Os locais 8, 13, 18 e 28 não foram incluídos nas análises devido à baixa severidade de ferrugem em R6 e/ou à não diferenciação entre os tratamentos e a testemunha sem controle.

Os ensaios foram analisados em conjunto de acordo com a presença ou a ausência de sintomas na primeira aplicação e independente da situação na primeira aplicação. A relação entre os quadrados médios (R) das análises individuais foi utilizada para os agrupamentos dos ensaios para as variáveis severidade ($R=8,25$) e produtividade ($R=6,27$).

Na análise conjunta da severidade (Tabela 3) foram utilizados 15 ensaios (locais 2, 3, 5, 6, 7, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 26 e 31). Apesar da redução do número de ensaios, de 27 para 15, em função da relação entre os quadrados médios dos ensaios individuais, não houve comprometimento com o resultado, uma vez que a correlação (r) entre a severidade da análise utilizando todos os locais (27) e a severidade da análise utilizando somente os locais selecionados (15) foi de 0,99.

Devido à alta correlação entre os resultados da análise dos ensaios aplicados com e sem sintomas, com a análise de todos os locais ($r=0,99$ nas duas situações), independente da presença ou ausência de sintomas, foi apresentada somente a análise de todos os locais.

Seiji Igarashi

Engenheiro Agrônomo, D.Sc.
Univ. Estadual de Londrina
Cx. Postal 6001
86051-990, Londrina, PR,
sigarashi@uel.br

Sergio A. da Silva

Biólogo
Embrapa Cerrados
Cx. Postal 8223
73301-970, Planaltina, DF
abud@cpac.embrapa.br

Silvânia H. Furlan

Engenheira Agrônoma, D.Sc.
Instituto Biológico
Cx. Postal 70
13001-970, Campinas, SP
silvania@biologico.sp.gov.br

Tatiane Dalla Nora

Engenheira Agrônoma, M.Sc.
COODETEC
Rodovia BR 467, Km 98
85813-450, Cascavel, PR
tatianedn@coodetec.com.br

Valtemir J. Carlin

Engenheiro Agrônomo,
Agrodinâmica
Cx. Postal 395
78300-000, Tangará da Serra, MT
valtemir@agrodinamica.net.br

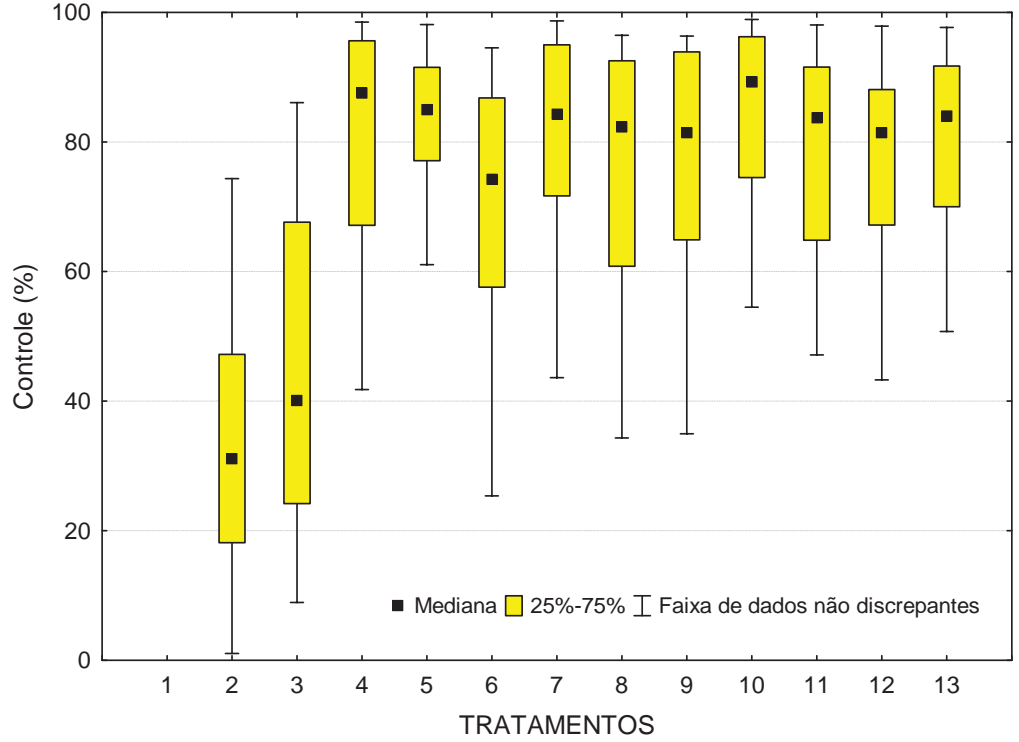


Figura 1. Box plot da porcentagem de controle de ferrugem, para os diferentes tratamentos, em relação à testemunha sem controle.

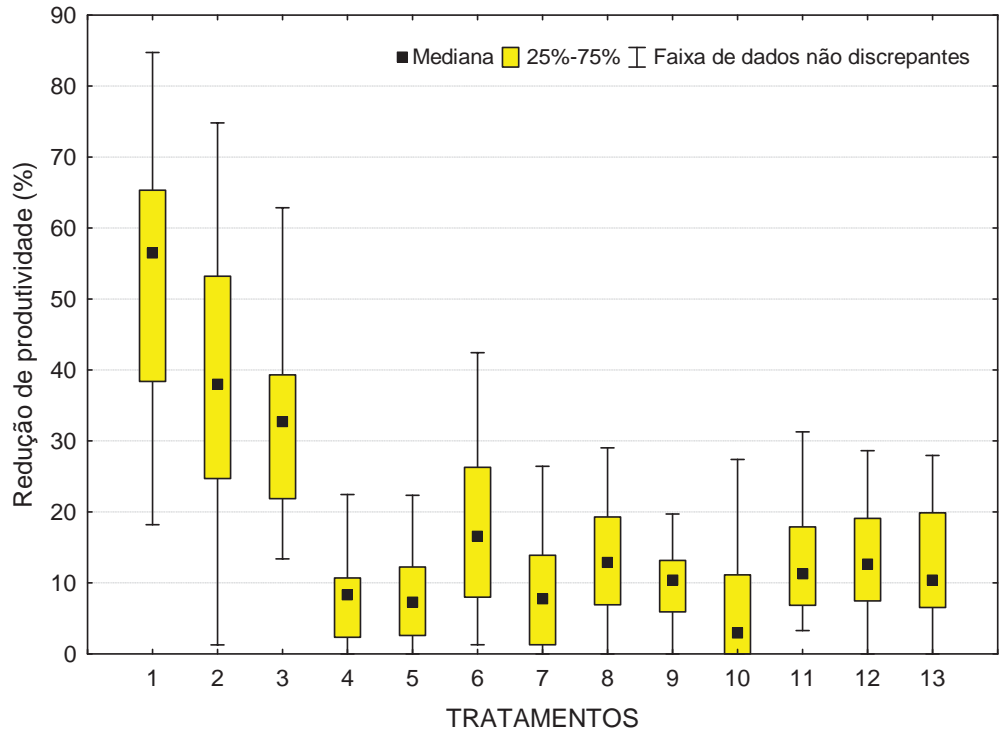


Figura 2. Box plot da porcentagem de redução da produtividade, para os diferentes tratamentos, em relação ao melhor tratamento.

As menores severidades e maiores porcentagens de controle foram observadas para os tratamentos T10 (trifloxistrobina 45 g i.a. ha⁻¹ + protioconazol 52,5 g i.a. ha⁻¹), T7 (picoxistrobina 60 i.a. ha⁻¹ + ciproconazol 24 g i.a. ha⁻¹), T5 (piraclostrobina 66,5 i.a. ha⁻¹ + epoxiconazol 25 i.a. ha⁻¹) e T4 (azoxistrobina 60 i.a. ha⁻¹ + ciproconazol 24 i.a. ha⁻¹). A ambiguidade do teste estatístico foi elevada para os tratamentos com misturas de triazóis e estrobilurinas, sendo a diferença de severidade entre o menor (T10 - 11,9%) e o maior valor (T6 - 18,4%) de 6,5%. O tratamento com tebuconazol 100 g i.a. ha⁻¹ (T2) apresentou a menor porcentagem de controle (28%), seguido de ciproconazol 30 g i.a. ha⁻¹ (T3), com 39% de controle em relação à testemunha não tratada. As porcentagens de controle para os melhores tratamentos foram semelhantes aos resultados observados na safra 2008/09, onde a maior porcentagem de controle observada para a mistura trifloxistrobina 60 g i.a. ha⁻¹ + protioconazol 70 g i.a. ha⁻¹ foi de 79% (GODOY et al., 2009). O tratamento com tebuconazol 100 g i.a. ha⁻¹, nos ensaios cooperativos realizados na safra 2008/09, apresentou eficiência média de 41%, considerando os três produtos comerciais avaliados (GODOY et al., 2009). Em 2008/09, o produto ciproconazol não foi incluído nos ensaios cooperativos isoladamente.

Para a variável produtividade foram utilizados 21 ensaios para o agrupamento (locais 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 12, 14, 15, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 30 e 31), sendo sete locais sem sintomas na primeira aplicação (3, 4, 5, 9, 20, 23 e 27) e 14 locais com sintomas na primeira aplicação (1, 2, 6, 12, 14, 15, 19, 21, 22, 24, 25, 26, 30 e 31). Dentre os locais eliminados pela razão dos quadrados médios, dois não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos (7 e 29), dois apresentaram correlação entre severidade e produtividade inferior a 0,6 (10 e 11) e para o local 17 não houve dados de produtividade devido a retenção foliar ocasionada por abortamento de vagens no florescimento.

Devido à alta correlação entre os resultados da análise dos ensaios aplicados com e sem sintomas, com a análise de todos os locais ($r=0,99$ nas duas situações), independente da presença ou ausência de sintomas, foi apresentada somente a análise de todos os locais (Tabela 3).

Todos os tratamentos com misturas de triazóis e estrobilurinas apresentaram produtividade superior aos tratamentos com triazóis, sendo as maiores produtividades observadas para os tratamentos T10 (trifloxistrobina 45 g i.a. ha⁻¹ + protioconazol 52,5 g i.a. ha⁻¹), T7 (picoxistrobina 60 i.a. ha⁻¹ + ciproconazol 24 g i.a. ha⁻¹) e T5 (piraclostrobina 66,5 i.a. ha⁻¹ + epoxiconazol 25 i.a. ha⁻¹). Para as misturas de triazóis e estrobilurinas, a diferença de produtividade entre o maior (T10 - 2767 kg ha⁻¹) e menor valor (T6 - 2381 kg ha⁻¹) foi de 386 kg ha⁻¹.

Os tratamentos com triazóis, que apresentaram as maiores severidades, inferiores somente a testemunha sem controle, também apresentaram as menores produtividades, sendo a produtividade do T2 (tebuconazol 100 g i.a. ha⁻¹) inferior ao T3 (ciproconazol 30 g i.a. ha⁻¹). A média de redução de produtividade para o tratamento testemunha, sem aplicação de fungicida, comparando com a maior produtividade (T10) foi de 54%.

Embora os resultados de severidade e produtividade tenham sido apresentados usando diferentes agrupamentos de ensaios, a correlação (r) entre as duas variáveis foi de 0,99.

O delineamento dos ensaios cooperativos tem como objetivo a comparação de fungicidas em situações de alta pressão de inóculo. A diferenciação dos produtos, observada nos resultados desse trabalho, pode não ocorrer nas semeaduras realizadas no início da época recomendada, devido à menor pressão de inóculo do fungo. Embora as aplicações curativas diferenciem melhor os tratamentos, a orientação de controle é que as aplicações sejam realizadas preventivamente ou nos primeiros sintomas. Os fungicidas representam uma das ferramentas de manejo da doença, devendo ser seguidas as demais estratégias para o controle eficiente da doença.

Devido à menor eficiência observada com os fungicidas do grupo dos triazóis, a partir da safra 2007/08, na Região Centro-Oeste, e nas demais regiões a partir da safra 2008/09, a Comissão de Fitopatologia da Reunião de Pesquisa da Região Central do Brasil, passou a indicar somente a utilização de misturas comerciais de triazóis com estrobilurinas para o controle da ferrugem. Os resultados apresentados na sumarização dos ensaios realizados em 2009/10 corroboraram essa orientação.

Tabela 3. Severidade da ferrugem, porcentagem de controle em relação à testemunha sem tratamento, produtividade (kg ha⁻¹) e porcentagem de redução de produtividade (RP) da soja, em relação ao tratamento com a maior produtividade, para os diferentes tratamentos. Média de 15 ensaios para severidade e 21 ensaios para produtividade. Safra 2009/10.

Tratamento Ingrediente ativo (i.a)	Dose g i.a. ha ⁻¹	Severidade (%)	Controle (%)	Produtividade kg ha ⁻¹	RP (%)
1. testemunha	-	62,9 A		1262 I	54
2. tebuconazol	100	45,2 B	28	1725 H	38
3. ciproconazol	30	38,7 C	39	1958 G	29
4. azoxistrobina+ciproconazol ¹	60 + 24	13,5 GH	79	2630 BCD	5
5. piraclostrobina+epoxiconazol ²	66,5 + 25	13,0 GH	79	2658 ABC	4
6. trifloxistrobina+tebuconazol ³	50 + 100	18,4 D	71	2381 F	14
7. picoxistrobina+ciproconazol ⁴	60 + 24	12,0 H	81	2673 AB	3
8. trifloxistrobina+ciproconazol ³	56,25 + 24	16,5 DE	74	2529 DE	9
9. azoxistrobina+tetraconazol ⁵	50 + 50	15,8 E	75	2553 CDE	8
10. trifloxistrobina+protioconazol ⁶	45 + 52,5	11,9 H	81	2767 A	0
11. piraclostrobina+metconazol	65 + 40	13,8 FG	78	2514 E	9
12. piraclostrobina+epoxiconazol ⁷	65 + 40	14,7 EFG	77	2511 E	9
13. piraclostrobina+epoxiconazol ⁸	51 + 37,5	15,4 EFG	75	2512 E	9
C.V. (%)		13,6		9,2	

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (p=0,05).

¹Adicionado Nimbus 0,5% v/v; ²Adicionado Assist 0,5 L ha⁻¹; ³Adicionado Aureo 0,5 L ha⁻¹; ⁴Adicionado Nimbus 0,5 L ha⁻¹; ⁵Adicionado Nimbus 0,6 L ha⁻¹;

⁶Adicionado Aureo 0,6 L ha⁻¹; ⁷Adicionado Dash HC 0,3 L ha⁻¹; ⁸Adicionado Lanzar 0,25%.

Referências

- BURR, I.W.; FOSTER, L.A. **A test for equality of variances**. West Lafayette: University of Purdue, 1972. 26 p. (Mimeo Series, 282).
- GODOY, C.V. (Org). **Resultados da rede de ensaios para controle químico de doenças na cultura da soja. Safra 2003/2004**. Londrina: Embrapa Soja, 2005a. (Embrapa Soja. Documentos, 251). 88p.
- GODOY, C.V. (Org.). **Ensaio em rede para controle de doenças na cultura da soja - safra 2004/2005**. Londrina: Embrapa Soja, 2005b. (Embrapa Soja. Documentos, 266). 183p.
- GODOY, C.V.; KOGA, L.J.; CANTERI, M.G. Diagrammatic scale for assessment of soybean rust severity. **Fitopatologia Brasileira**, v.31, p.63 – 68, 2006.
- GODOY, C.V.; PIMENTA, C.B.; MIGUEL-WRUCK, D.S., RAMOS JUNIOR, E.U.; SIQUERI, F.V.; FEKSA, H.R.; DOS SANTOS, I.; LOPES, I.O.N.; NUNES JUNIOR, J.; ITO, M.A.; IAMAMOTO, M.M.; ITO, M.F.; MEYER, M.C.; DIAS, M.; MARTINS, M.C.; ALMEIDA, N.S.; ANDRADE, N.S.; ANDRADE, P.J.M.; SOUZA, P.I.M.; BALARDIN, R.S.; BARROS, R.; SILVA, S.A.; FURLAN, S.H.; GAVASSONI, W.L. **Eficiência de fungicidas para controle da ferrugem asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2006/07. Resultados sumarizados dos ensaios em rede**. Londrina: Embrapa Soja, 2007. (Embrapa Soja. Circular Técnica 42). 8 p.
- GODOY, C.V.; SILVA, L. H.C.P.; UTIAMADA, C.M.; SIQUERI, F.V.; LOPES, I.O.N.; ROESE, A.D.; MACHADO, A.Q.; FORCELINE, C.A.; PIMENTA, C.B.; NUNES, C.D.M.; CASSETARI NETO, D.; JACCOUD FILHO, D.S.; FORNAROLLI, D.A.; WRUCK, D.S.; RAMOS JUNIOR, E.U.; BORGES, E.P.; JULIATTI, F.C.; FEKSA, H.R.; CAMPOS, H.D.; NUNES JUNIOR, J.; SILVA, J.R.C.; COSTAMILAN, L.M.; CARNEIRO, L.C.; SATO, L.N.; CANTERI, M.G.; ITO, M.A.; IAMAMOTO, M.M.; ITO, M.F.; MEYER, M.C.; COSTA, M.J.N.; DIAS, M.D.;

MARTINS, M.C.; LOPES, P.V.; SOUZA, P.I.M.; BARROS, R.; BALARDIN, R.S.; IGARASHI, S.; SILVA, S.A.; FURLAN, S.H.; CARLIN, V.J. **Eficiência de fungicidas para controle da ferrugem asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2008/09. Resultados sumarizados dos ensaios cooperativos.** Londrina: Embrapa Soja, 2009. (Embrapa Soja. Circular Técnica 69). 12 p.

REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 30., 2008, Rio Verde, GO. **Ata...** Londrina: Embrapa Soja, 2009. 350 p.

SAS/STAT® Versão 9.1.3 do sistema SAS para Windows 1999-2001 SAS Institute Inc., Cary, NC, USA. 1999.

SHAPIRO, S.S.; WILK, M.B. An analysis of variance test for normality. **Biometrika**, Oxford, v. 52, p. 591-611, 1965.

SINCLAIR, J.B.; HARTMAN, G.L. Soybean rust. In: HARTMAN, G.L.; SINCLAIR, J.B.; RUPE, J.C. (Eds.).

Compendium of soybean diseases. 4. ed. Saint Paul MN. APS Press. p. 25-26, 1999.

TECNOLOGIAS de produção de soja: região central do Brasil 2009 e 2010. Londrina: Embrapa Soja: Embrapa Cerrados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2008. 262p.

TUKEY, J.W. One degree of freedom for non-additivity. **Biometrics**, Washington, v. 5, p. 232-242, 1949.

YANG X.B.; TSCHANZ A.T.; DOWLER W.M.; WANG T.C. Development of yield loss models in relation to reductions of components of soybeans infected with *Phakopsora pachyrhizi*. **Phytopathology**, v.81, p.1420-1426, 1991.

YORINORI, J.T.; PAIVA, W.M.; FREDERICK, R.D.; COSTAMILAN, L.M.; BERTAGNOLLI, P.F.; HARTMAN, G.E.; GODOY, C.V.; NUNES JUNIOR, J. Epidemics of soybean rust (*Phakopsora pachyrhizi*) in Brazil and Paraguay. **Plant Disease**, v.89, p. 675-677, 2005.



Apoio



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

**Circular
Técnica, 80**

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Soja
Rod. Carlos João Strass - Acesso Orlando Amaral
Cx. Postal: 231
860001-970 Londrina - PR



Fone: (43) 3371 6000 - Fax: 3371 6100
Home page: www.cnpso.embrapa.br
e-mail: sac@cnpso.embrapa.br

1ª edição
1ª impressão 08/2010: tiragem 2000 exemplares

Impresso com recursos do Edital CNPq/MAPA/SDA nº 064/2008

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

**Comitê de
Publicações**

Presidente: José Renato Bouças Farias

Secretária Executiva: Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite

Membros: Adeney de Freitas Bueno, Adilson de Oliveira Junior, Clara Beatriz Hoffmann Campo, Francismar Correa Marcelino, José de Barros França Neto, Maria Cristina Neves de Oliveira, Mariângela Hungria da Cunha, Norman Neumaier

Expediente

Coordenador de editoração: Odilon Ferreira Saraiva

Normatizador bibliográfico: Ademir Benedito Alves de Lima

Editoração eletrônica: Marisa Yuri Horikawa