

01 AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE PROGRAMAS DE FUNGICIDAS PARA O CONTROLE DE DOENÇAS NA CULTURA DA SOJA EM DUAS ÉPOCAS DE SEMEADURA NO MATO GROSSO



BOLETIM TÉCNICO SAFRA 2014/15

Lucas do Rio Verde, MT
Agosto, 2015

Autores

Luana M. de Rossi Belufi, M. Sc.
Engenheira Agrônoma
Fundação Rio Verde, MT
luana@fundacaorioverde.com.br

Fabio Kempim Pittelkow, D. Sc.
Engenheiro Agrônomo
Fundação Rio Verde, MT
fabio@fundacaorioverde.com.br

Rodrigo Marcelo Pasqualli
Engenheiro Agrônomo
Fundação Rio Verde, MT
rodrigo@fundacaorioverde.com.br

Introdução

Com a expansão da cultura da soja para novas fronteiras agrícolas, a intensificação da monocultura, a adoção de práticas inadequadas de manejo e a mudança do quadro de cultivares, têm aumentado o número de doenças e os níveis de danos causados por fungos, bactérias, vírus e nematoides (YORINORI et. al., 2009).

Uma doença que sempre esteve presente nas lavouras de soja e que apenas ocasionalmente causava danos importantes é a mancha-alvo, causada pelo fungo *Corynespora cassicola* Berk. & Curt (Wei). Nos últimos anos essa doença tem sido responsável por crescentes prejuízos em diversas regiões, sendo mais severa nos Cerrados, especialmente em cultivares resistente ou tolerante ao nematoide de cisto da soja (YORINORI et. al., 2009).

A mancha-alvo ocorre em praticamente todas as regiões de cultivo de soja do Brasil. Aparentemente o fungo é nativo e infecta um grande número de plantas nativas e cultivadas. Nos cerrados, frequentemente, exige o controle químico ou o uso de variedades resistentes/tolerantes (ALMEIDA et al., 2005; SILVA et. al., 2008).

Cultivares suscetíveis pode sofrer completa desfolha prematura, apodrecimento das vagens e intensas manchas nas hastes. Através da infecção na vagem, o fungo atinge a semente e, desse modo, pode ser disseminado para outras áreas. A infecção, na região da sutura das vagens em desenvolvimento, pode resultar em necrose, abertura das



vagens e germinação ou apodrecimento dos grãos ainda verdes (ALMEIDA et al., 2005; EMBRAPA, 2006).

O uso de variedades resistentes, dentro do manejo integrado de doenças, é a forma mais segura e econômica na manutenção de baixos níveis de severidade e de altos índices de produtividade. As variedades de soja recomendadas para o cerrado possuem níveis diferenciados de resistência à antracnose. Porém, nenhuma delas apresenta resistência completa a *Corynespora cassiicola*, devendo, portanto, ser uma tecnologia integrada a outras técnicas de controle disponíveis. Novas variedades de soja lançadas com promissora resistência à ferrugem asiática, comportam-se como altamente susceptíveis à mancha-alvo, sendo necessária à aplicação de programas de controle químico.

Fungicidas dos grupos químicos dos triazóis, benzimidazóis e estrobilurinas isoladamente ou em misturas têm sido avaliados no controle da mancha-alvo em soja nas condições do cerrado (ANDRADE JÚNIOR. et al., 2006, CASSETARI NETO et al., 2006, PIPOLI et al., 2008, ANESE et al., 2009, CORTE et al., 2009 e VIDOTTI et al., 2009).

A ferrugem-asiática da soja, causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi* é uma das doenças que ataca a cultura da soja mais severas, com danos variando de 10% a 90% nas diversas regiões geográficas onde foi relatada (Navarini et al., 2007). Os sintomas iniciais da doença são pequenas lesões 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).

Dentre as estratégias utilizadas para realizar o controle da ferrugem asiática existe um conjunto de medidas que podem ser executadas para minimizar o dano causado por essa doença. Com a destruição de hospedeiros secundários, a semeadura antecipada e o uso de cultivares de ciclo precoce são medidas de controle que propiciam redução na pressão de inóculo e contribuem para aumento na eficiência do controle químico. Cultivares resistentes não se encontra disponível comercialmente tornando o controle químico a alternativa mais eficaz de controle desta doença.

Fungicidas aplicados de forma preventiva tem se destacado como a estratégia mais eficaz no controle desta doença (Hartman et al., 1991). Maior período residual e melhor desempenho dos fungicidas foram obtidos por Vitti et al., 2004 devido à aplicação preventiva de fungicidas. Da mesma forma, Oliveira, 2004 observou aumento no rendimento de até 100% quando realizou o controle da doença preventivamente. Considerando a necessidade da recomendação de programas de aplicação no controle de doenças em soja este trabalho tem como objetivo avaliar eficiência de fungicidas no controle de mancha alvo e ferrugem-asiática na cultura da soja.



Objetivo

Este trabalho tem como objetivo avaliar a eficiência de programas de fungicidas no controle de mancha alvo e ferrugem-asiática na cultura da soja em duas épocas de semeadura em Lucas do Rio Verde, MT.

Material e Métodos

Local e data: O ensaio foi estabelecido na área experimental da Fundação Rio Verde, em Lucas do Rio Verde, Mato Grosso, na safra 2014/15. As coordenadas geográficas dos locais dos experimentos foram obtidas com GPS (Global Positioning System) e as datas da semeadura, nas duas épocas, encontram-se na Tabela 1.

TABELA 1. Épocas, coordenadas geográficas e datas de semeadura e colheita dos experimentos de avaliação de fungicidas na cultura da soja. Fundação Rio Verde – MT, 2015.

Época	Semeadura	Colheita	Coordenadas
Primeira	24/10/2014	12/02/2014	S 12°59'58.0' W 55°57'56.4'
Segunda	19/11/2014	30/03/2014	S 13°00.08.0'' W 55°57'10.7''

Cultura/cultivar: Soja, para a semeadura na primeira época foi utilizado o cultivar M8210 IPRO, semeada no espaçamento de 0,45 m entre linhas e densidade de 14 sementes/metro e para a segunda época foi utilizado o cultivar Monsoy 9144 RR na densidade de 10 sementes/metro.

Forma de aplicação dos tratamentos: os tratamentos foram aplicados através de pulverizações com CO₂ costal de pressão constante (50 psi), com barra de 3 m e 6 bicos Jacto tipo cone vazio J5-2 (disco J5, diâmetro externo 15 mm) com volume de calda de 150 L ha⁻¹. As condições climáticas no momento das pulverizações estão descritas na Tabela 1 e as condições climáticas durante a condução do experimento estão nos Anexos.

Tratamentos: Os tratamentos utilizados neste experimento, bem como as doses visando o controle de mancha alvo e ferrugem-asiática na cultura da soja encontram-se descritos na Tabela 2.



TABELA 2. Tratamentos, doses dos produtos e época de aplicação na avaliação do controle de doenças na cultura da soja. Fundação Rio Verde, 2015.

TRATAMENTOS	PRODUTOS	DOSES (L ha ⁻¹)	MOMENTO DE APLICAÇÃO
1	-	-	-
2	SCORE FLEXI	0,15	V6
	ELATUS	0,2	R1
	ELATUS	0,2	R1+18
	PRIORI XTRA	0,3	R1+36
3	FOX	0,4	R1
	FOX	0,4	R1+15
	SPHERE MAX	0,15	R1+30
	OPERA	0,5	V6
4	ORKESTRA	0,3	R1
	ORKESTRA	0,3	R1+15
	OPERA ULTRA	0,5	R1+30
	AZIMUT	0,5	V6
5	HOROS	0,5	R1
	HOROS	0,5	R1+15
	AZIMUT	0,5	R1+30
	ORKESTRA	0,3	R1
6	ORKESTRA	0,3	R1+15
	FOX	0,4	R1+30
	ORKESTRA	0,3	R1
7	FOX	0,4	R1+15
	FOX	0,4	R1+30
	ORKESTRA	0,3	R1
8	FOX	0,4	R1+15
	ELATUS	0,2	R1+36
	ELATUS	0,2	R1
9	ELATUS	0,2	R1+18
	FOX	0,4	R1+36
	FOX	0,4	R1
10	ELATUS	0,2	R1+18
	ELATUS	0,2	R1+36
	ORKESTRA	0,3	R1
11	FOX	0,4	R1+15
	FOX	0,4	R1+30
	ELATUS	0,2	R1+38
	FOX	0,4	R1
12	FOX	0,4	R1+15
	ELATUS	0,2	R1+30
	ELATUS	0,2	R1+48



Tamanho da parcela e delineamento estatístico: Foram delimitadas parcelas de 8 linhas por 6 m, onde foram realizadas as aplicações conforme descrito na Tabela 2. Utilizou-se o delineamento em blocos ao acaso (DBC), com 4 repetições.

Dados meteorológicos: Através da estação meteorológica instalada na área experimental, foram obtidos os dados das condições climáticas no momento das aplicações (Tabela 3) e durante a condução do experimento encontra-se nos Anexos (Quadro 1 a 3).

TABELA 3. Condições climáticas durante as aplicações dos fungicidas na primeira e segunda época de semeadura. Fundação Rio Verde, 2015.

Aplicações	PRIMEIRA ÉPOCA									
	V6 (26/11/2014)		R1 (09/12/2015)		R1+18 (23/12/2014)		R1+30 (10/01/2015)		R1+45 (21/01/2015)	
	Início	Fim	Início	Fim	Início	Fim	Início	Fim	Início	Fim
Horário (h)	7:45	8:15	9:00	9:30	8:00	8:30	16:30	17:15	8:00	8:30
Temp.(°C)	23,5	23,8	21,9	22,4	21,6	22,1	23,4	24,1	23,2	24
UR (%)	88	88	88	88	87	87	80	80	89	89
Vento (km h ⁻¹)	1,6	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	1,6	0,0	3,2
Aplicações	SEGUNDA ÉPOCA									
	V6 (15/12/2014)		R1 (07/01/2015)		R1+18 (24/01/2015)		R1+30 (11/02/2015)		R1+45 (26/02/2015)	
	Início	Fim	Início	Fim	Início	Fim	Início	Fim	Início	Fim
Horário (h)	8:00	8:30	8:00	8:30	16:45	17:15	8:30	9:00	8:30	9:00
Temp. (°C)	22,2	24	21,9	22,8	26,7	26,3	23,2	23,6	22,1	24,1
UR (%)	90	89	87	87	79	85	87	87	89	88
Vento (km h ⁻¹)	0,0	0,0	1,6	1,6	3,2	6,4	0,0	0,0	1,4	2,3

Temp. – Temperatura; UR (%) – Umidade Relativa; Vento - Velocidade média do vento.

Adubação, calagem e outros insumos: a adubação, o tratamento de sementes e o controle de pragas foram feitos de acordo com as recomendações técnicas para a cultura da soja na região central do Brasil (EMBRAPA, 2008).

Avaliações: Foram realizadas avaliações semanalmente após a primeira aplicação em ambas às épocas de semeadura.

Parâmetros avaliados: foram avaliados em cada parcela a porcentagem de tecido infectado (severidade) pelas doenças, a AACPD* (área abaixo da curva de progresso da doença) Campbell & Madden (1990), desfolha em R7 (%) e produtividade da cultura.



$$*AACPD = \sum [(y_i + y_{i+1})/2] \times (t_{i+1} - t_i)$$

onde:

y_i = severidade inicial da doença

y_{i+1} = severidade final da doença

$t_{i+1} - t_i$ – intervalo de tempo entre as leituras inicial e final

Análise estatística: Os contrastes de médias para comparar os tratamentos para os dados de severidade foram submetidos ao Teste de Tukey a 5% de probabilidade, assim como os dados originais de AACPD, desfolha e produtividade.

Resultados e Discussão

As doenças fúngicas são favorecidas por condições climáticas e pela presença do patógeno no ambiente. Dessa forma, os fungos *Corynespora cassiicola*, causador da mancha alvo, e *Phakopsora pachyrhizie*, causador da ferrugem asiática, na safra 2014-2015 as condições climáticas iniciais da safra não foram favoráveis ao desenvolvimento dessas doenças nos estádios iniciais da cultura de soja, principalmente da ferrugem-asiática que nessa região ocorreu mais tarde, não causando danos na área semeada mais cedo.

As duas épocas de semeadura em avaliação neste trabalho permitiram identificar variações na severidade de mancha alvo e ferrugem asiática. Assim, cabe analisar o comportamento das doenças e seu controle separadamente nas duas épocas de semeadura.

- **Primeira época de semeadura**

Os primeiros sintomas de tecido infectado por *C. cassiicola* foram observados em R2 (floração plena), com severidade de 1,5% na parcela sem nenhum tratamento (testemunha) como pode ser observado na Tabela 4. Nesta fase, o processo patogênico provocado por *C. cassiicola* refletia-se em sintomas de lesões circulares e necróticas, circundadas por proeminente halo clorótico, menores que 0,5 cm nas folhas mais velhas.

Na avaliação no estádio R5.3, enchimento de grãos, nesse momento que todos os tratamentos já haviam sido aplicados, é possível observar que os tratamentos com Orkestra (BC) + Fox (D) e Orkestra (B) + Fox (CD) apresentaram maior controle da severidade da doença.


TABELA 4. Severidade (% de tecido infectado) por mancha alvo (*Corynespora cassicola*) na cultura da soja submetida à aplicação de fungicidas em Lucas do Rio Verde – MT. Fundação Rio Verde, 2015.

TRATAMENTOS	SEVERIDADE (%)			
	R2	R3/R4	R5.1	R5.3
TESTEMUNHA	1,5 b	11,3 e	25,0 e	28,8 e
SCORE FLEXI(A)+ ELATUS (BC)+ PRIORI XTRA(D)	0,0 a	7,0 d	15,8 d	17,8 d
FOX(BC)+SPHERE MAX(D)	0,0 a	3,8 bc	6,5 ab	7,5 bc
OPERA(A)+ ORKESTRA(BC)+OPERA ULTRA(D)	0,0 a	1,8 ab	4,5 ab	5,8 abc
AZIMUT(A)+HOROS(BC)+AZIMUT(D)	0,0 a	5,8 cd	11,3 c	17,3 d
ORKESTRA(BC)+FOX(D)	0,0 a	1,0 a	2,8 a	3,3 a
ORKESTRA(B)+FOX(CD)	0,0 a	0,8 a	2,5 a	3,0 a
ORKESTRA(B)+FOX(C)+ELATUS(D)	0,0 a	1,3 a	3,0 a	4,8 ab
ELATUS(BC)+FOX(D)	0,0 a	2,0 ab	4,5 ab	5,3 ab
FOX(B)+ELATUS(CD)	0,0 a	4,0 bc	7,5 bc	8,5 c
ORKESTRA(B)+FOX(CD)+ELATUS(E)	0,0 a	1,8 ab	4,0 ab	5,0 ab
FOX(BC)+ ELATUS(DE)	0,0 a	2,8 ab	5,3 ab	7,0 bc
Coefficiente de Variação (%)	133,33	27,91	21,40	12,59

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. A: V6; B: R1; C: R1+15/18; D: R1+36; E: R1+45.

Em relação à porcentagem de controle de mancha alvo até a avaliação final, no estágio R5.5, os tratamentos combinando a aplicação a partir do estágio R1 dos produtos Orkestra seguido de Fox e Fox + Elatus proporcionam controle superior a 80% em relação as parcelas sem nenhuma aplicação (Tabela 5).

Considerando a Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD) que reflete o comportamento de cada programa avaliado durante todo o período de execução do experimento permite verificar o melhor controle de mancha alvo ao longo das avaliações (Tabela 5). Os tratamentos com Orkestra (BC) + Fox (D) e Orkestra (B) + Fox (CD) e Orkestra (B) + Fox(C) + Elatus (D) proporcionaram menores valores.

Todos os fungicidas avaliados proporcionaram aumento na produtividade em relação às parcelas testemunha, e diferiram estatisticamente entre a testemunha e entre si (Tabela 6). Os maiores ganhos em produtividade foram proporcionados por Elatus (BC) + Fox (D).


TABELA 5. Porcentagem de controle de mancha alvo (*Corynespora cassicola*), AACPD (área abaixo da curva padrão da doença) e porcentagem de desfolha na cultura da soja submetida à aplicação de fungicidas no município de Lucas do Rio Verde – MT. Fundação Rio Verde, 2015.

TRATAMENTOS	PORCENTAGEM DE CONTROLE				AACPD	DESFOLHA (%)
	R1	R5.1	R5.3	R5.5		
TESTEMUNHA					719,3 f	92,5 b
SCORE FLEXI(A)+ ELATUS (BC)+ PRIORI XTRA(D)	100,0	38,1	37,0	38,4	442,8 e	86,3 ab
FOX(BC)+SPHERE MAX(D)	100,0	66,8	74,0	74,0	196,0 c	76,3 ab
OPERA(A)+ ORKESTRA(BC)+OPERA ULTRA(D)	100,0	84,5	82,0	80,0	127,8 ab	68,8 a
AZIMUT(A)+HOROS(BC)+AZIMUT(D)	100,0	49,1	55,0	40,1	358,8 d	68,8 a
ORKESTRA(BC)+FOX(D)	100,0	91,2	89,0	88,7	75,3 a	76,3 ab
ORKESTRA(B)+FOX(CD)	100,0	93,4	90,0	89,6	66,5 a	81,3 ab
ORKESTRA(B)+FOX(C)+ELATUS(D)	100,0	88,9	88,0	83,5	92,8 a	83,8 ab
ELATUS(BC)+FOX(D)	100,0	82,3	82,0	81,8	127,8 ab	83,8 ab
FOX(B)+ELATUS(CD)	100,0	64,6	70,0	70,5	220,5 c	87,5 ab
ORKESTRA(B)+FOX(CD)+ELATUS(E)	100,0	84,5	84,0	82,6	115,5 ab	85,0 ab
FOX(BC)+ ELATUS(DE)	100,0	75,7	79,0	75,7	161,0 bc	77,5 ab
Coefficiente de Variação (%)					11,51	10,18

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. A: V6; B: R1; C: R1+15/18; D: R1+36; E: R1+45.

TABELA 6. Produtividade e massa de mil grãos (MMG) na cultura da soja submetida à aplicação de fungicidas no município de Lucas do Rio Verde – MT. Fundação Rio Verde, 2015.

TRATAMENTOS	PRODUTIVIDADE		MMG (gramas)
	kg ha ⁻¹	sc ha ⁻¹	
TESTEMUNHA	3.375,4 d	56,3 d	138,7 a
SCORE FLEXI(A)+ ELATUS (BC)+ PRIORI XTRA(D)	4.103,3 abc	68,4 abc	137,8 a
FOX(BC)+SPHERE MAX(D)	4.466,5 ab	74,4 ab	142,0 a
OPERA(A)+ ORKESTRA(BC)+OPERA ULTRA(D)	3.866,6 abcd	64,4 abcd	136,0 a
AZIMUT(A)+HOROS(BC)+AZIMUT(D)	4.464,2 ab	74,4 ab	137,0 a
ORKESTRA(BC)+FOX(D)	4.123,6 abc	68,7 abc	138,5 a
ORKESTRA(B)+FOX(CD)	3.959,3 abcd	66,0 abcd	139,6 a
ORKESTRA(B)+FOX(C)+ELATUS(D)	4.309,0 abc	71,8 abc	142,1 a
ELATUS(BC)+FOX(D)	4.514,5 a	75,2 a	140,2 a
FOX(B)+ELATUS(CD)	3.749,7 cd	62,5 cd	145,1 a
ORKESTRA(B)+FOX(CD)+ELATUS(E)	4.039,7 abcd	67,3 abcd	143,3 a
FOX(BC)+ ELATUS(DE)	3.807,5 bcd	63,5 bcd	141,8 a
Coefficiente de Variação (%)		7,02	5,01

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. A: V6; B: R1; C: R1+15/18; D: R1+36; E: R1+45.



• **Segunda época de semeadura**

Nas avaliações do experimento instalado em uma época mais tardia, segunda época de semeadura, além da incidência de mancha alvo observou-se a incidência de ferrugem-asiática com os primeiros sintomas a partir de R4 (Tabela 7).

Para os dados de severidade de mancha alvo observa-se que estes apareceram mais cedo, no final do estágio vegetativo já se observava os primeiros sintomas da doença e evoluindo até o estágio R5.5 (Tabela 7). Na avaliação em R5.5 os sintomas de mancha alvo comprometiam 42,5% do tecido foliar das plantas de soja que não receberam nenhuma aplicação de controle e os tratamentos com Orkestra (B) + Fox (CD) e Orkestra (B) + Fox (C)+ Elatus (D) proporcionavam menor severidade da doença.

Considerando a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), que representa todas as avaliações de severidade de *Corynespora cassicola*, observamos que todos os tratamentos que apresentaram menores valores de AACPD que a testemunha (Tabela 8).

TABELA 7. Severidade (% de tecido infectado) de mancha alvo (*Corynespora cassicola*) na cultura da soja submetida à aplicação de fungicidas em Lucas do Rio Verde – MT. Fundação Rio Verde, 2015.

TRATAMENTOS	SEVERIDADE (%)				
	R1	R3/R4	R5.1	R5.3	R5.5
TESTEMUNHA	5,0 c	13,5 e	22,5 f	30,5 g	42,5 e
Score Flexi(A)+Elatus(BC)+Priori Xtra(D)	1,5 ab	9,0 d	16,5 e	11,5 e	25,0 cd
Fox (BC) + Sphere Max (D)	1,1 a	4,0 b	6,5 bc	7,0 cd	19,0 bc
Opera(A)+Orkestra(BC)+Opera Ultra(D)	0,9 a	2,3 ab	5,0 abc	5,8 bc	13,5 ab
Azimut(A)+Horos(BC)+Azimut(D)	2,5 b	6,8 c	12,5 d	18,5 f	27,5 d
Orkestra(BC)+Fox(D)	0,8 a	1,3 a	2,5 a	3,3 a	12,5 ab
Orkestra(B)+Fox(CD)	0,3 a	1,5 a	2,5 a	3,3 a	11,0 a
Orkestra(B)+Fox(C)+Elatus(D)	0,5 a	1,5 a	3,0 ab	4,8 ab	15,0 ab
Elatus(BC)+Fox(D)	0,8 a	2,3 ab	5,0 abc	7,0 cd	13,5 ab
Fox(B)+Elatus(CD)	1,4 ab	4,3 b	7,5 c	9,0 d	19,0 bc
Orkestra(B)+Fox(CD)+Elatus(E)	0,8 a	2,3 ab	4,0 abc	5,0 abc	11,0 a
Fox(BC)+Elatus(DE)	1,0 a	3,3 ab	5,5 abc	7,0 cd	19,0 bc
Coefficiente de Variação (%)	40,62	20,54	18,75	9,41	14,98

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. A: V6; B: R1; C: R1+15/18; D: R1+36; E: R1+45.



TABELA 8. Porcentagem de controle (%) e Área Abaixo da Curva (AACPD) de mancha alva (*Corynespora cassicola*) na cultura da soja submetida à aplicação de fungicidas em Lucas do Rio Verde – MT. Fundação Rio Verde, 2015.

TRATAMENTOS	PORCENTAGEM DE CONTROLE					AACPD
	R2	R3/R4	R5.1	R5.3	R5.5	
TESTEMUNHA						1263,5 g
Score Flexi(A)+Elatus(BC)+Priori Xtra(D)	70	33	27	62	41	703,5 f
Fox (BC) + Sphere Max (D)	78	70	71	77	55	385,9 de
Opera(A)+Orkestra(BC)+Opera Ultra(D)	83	83	78	81	68	282,6 bc
Azimut(A)+Horos(BC)+Azimut(D)	50	50	44	39	35	738,5 f
Orkestra(BC)+Fox(D)	85	91	89	89	71	190,8 a
Orkestra(B)+Fox(CD)	95	89	89	89	74	180,3 a
Orkestra(B)+Fox(C)+Elatus(D)	90	89	87	84	65	238,0 ab
Elatus(BC)+Fox(D)	85	83	78	77	68	299,3 bcd
Fox(B)+Elatus(CD)	73	69	67	70	55	433,1 e
Orkestra(B)+Fox(CD)+Elatus(E)	85	83	82	84	74	239,8 ab
Fox(BC)+Elatus(DE)	80	76	76	77	55	360,5 cde
Coefficiente de Variação (%)						8,12

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. A: V6; B: R1; C: R1+15/18; D: R1+36; E: R1+45.

Os primeiros sintomas de ferrugem foram observados a partir do estágio R4, sendo possível visualizar a presença do fungo através pústulas na parte inferior das folhas nas parcelas sem tratamento e chegando a 63,8% de severidade na avaliação no estágio R5.5 (Tabela 9). Todos os tratamentos combinando a aplicação a partir do estágio R1 dos produtos Orkestra, Fox e Elatus proporcionaram maior controle de ferrugem-asiática até o estágio R5.5.

TABELA 9. Severidade (% de tecido infectado) de ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) na cultura da soja submetida à aplicação de fungicidas em Lucas do Rio Verde – MT. Fundação Rio Verde, 2015.

TRATAMENTOS	SEVERIDADE (%)				
	R4	R5.1	R5.2	R5.4	R5.5
TESTEMUNHA	1,3 b	2,5 c	15,8 c	30,0 d	63,8 d
Score Flexi(A)+Elatus(BC)+Priori Xtra(D)	0,0 a	0,1 a	1,3 a	3,0 ab	8,5 ab
Fox (BC) + Sphere Max (D)	0,0 a	0,3 a	1,1 a	2,8 ab	5,5 a
Opera(A)+Orkestra(BC)+Opera Ultra(D)	0,0 a	0,1 a	1,8 a	5,5 b	12,3 b
Azimut(A)+Horos(BC)+Azimut(D)	0,0 a	1,0 b	5,0 b	17,0 c	32,5 c
Orkestra(BC)+Fox(D)	0,0 a	0,5 ab	1,3 a	2,5 ab	7,0 a
Orkestra(B)+Fox(CD)	0,0 a	0,1 a	0,8 a	2,3 ab	4,5 a
Orkestra(B)+Fox(C)+Elatus(D)	0,0 a	0,1 a	0,5 a	2,8 ab	4,8 a
Elatus(BC)+Fox(D)	0,0 a	0,1 a	0,6 a	2,3 ab	4,5 a
Fox(B)+Elatus(CD)	0,0 a	0,3 a	0,9 a	2,3 ab	4,5 a
Orkestra(B)+Fox(CD)+Elatus(E)	0,0 a	0,1 a	1,1 a	2,4 ab	4,0 a
Fox(BC)+Elatus(DE)	0,0 a	0,1 a	1,0 a	1,8 a	4,3 a
Coefficiente de Variação (%)	138,56	52,60	19,29	23,70	14,33

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. A: V6; B: R1; C: R1+15/18; D: R1+36; E: R1+45.



TABELA 10. Controle de ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) na cultura da soja submetida à aplicação de fungicidas em Lucas do Rio Verde – MT. Fundação Rio Verde, 2015.

TRATAMENTOS	CONTROLE (%)					AACPD
	R4	R5.1	R5.2	R5.4	R5.5	
TESTEMUNHA						738,5 d
Score Flexi(A)+Elatus(BC)+Priori Xtra(D)	100	97	92	90	87	75,2 ab
Fox (BC) + Sphere Max (D)	100	88	93	91	91	63,1 a
Opera(A)+Orkestra(BC)+Opera Ultra(D)	100	96	89	82	81	120,1 b
Azimut(A)+Horos(BC)+Azimut(D)	100	60	68	43	49	355,3 c
Orkestra(BC)+Fox(D)	100	80	92	92	89	69,1 a
Orkestra(B)+Fox(CD)	100	96	95	93	93	48,3 a
Orkestra(B)+Fox(C)+Elatus(D)	100	97	97	91	93	51,8 a
Elatus(BC)+Fox(D)	100	96	96	93	93	47,0 a
Fox(B)+Elatus(CD)	100	88	94	93	93	52,0 a
Orkestra(B)+Fox(CD)+Elatus(E)	100	97	93	92	94	51,0 a
Fox(BC)+Elatus(DE)	100	98	94	94	93	44,3 a
Coeficiente de Variação (%)						13,74

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. A: V6; B: R1; C: R1+15/18; D: R1+36; E: R1+45.

Para os dados de produtividade houve diferença estatística entre os tratamentos e a testemunha (Tabela 11). Os tratamentos com Orkestra (B) + Fox (CD) + Elatus (E) proporcionou ganhos em produtividade superior em relação a parcela sem nenhum tratamento e aos demais tratamentos.

TABELA 11. Produtividade, massa de mil grãos (MMG) e desfolha no estádio R7 na cultura da soja submetida à aplicação de fungicidas em Lucas do Rio Verde – MT. Fundação Rio Verde, 2015.

TRATAMENTOS	PRODUTIVIDADE		MMG (gramas)	DESFOLHA (%)
	kg ha ⁻¹	sc ha ⁻¹		
TESTEMUNHA	2.814,1 c	46,9 c	125,1 a	92,5 f
Score Flexi(A)+Elatus(BC)+Priori Xtra(D)	3.172,6 abc	52,9 abc	117,5 a	55,0 cd
Fox (BC) + Sphere Max (D)	3.193,8 abc	53,2 abc	119,1 a	52,5 bcd
Opera(A)+Orkestra(BC)+Opera Ultra(D)	3.060,5 abc	51,0 abc	121,7 a	58,8 d
Azimut(A)+Horos(BC)+Azimut(D)	2.850,3 bc	47,5 bc	119,2 a	72,5 e
Orkestra(BC)+Fox(D)	3.067,2 abc	51,1 abc	122,9 a	37,5 a
Orkestra(B)+Fox(CD)	3.155,3 abc	52,6 abc	127,3 a	37,5 a
Orkestra(B)+Fox(C)+Elatus(D)	3.061,2 abc	51,0 abc	121,7 a	36,3 a
Elatus(BC)+Fox(D)	3.300,5 ab	55,0 ab	129,1 a	42,5 ab
Fox(B)+Elatus(CD)	3.242,8 abc	54,0 abc	127,5 a	52,5 bcd
Orkestra(B)+Fox(CD)+Elatus(E)	3.354,5 a	55,9 a	125,9 a	42,5 ab
Fox(BC)+Elatus(DE)	3.276,8 abc	54,6 abc	125,4 a	46,3 abc
Coeficiente de Variação (%)		6,11	6,88	8,49

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. A: V6; B: R1; C: R1+15/18; D: R1+36; E: R1+45.



Considerações Finais

Com base nos resultados obtidos e nas condições em que foram conduzidos estes experimentos podemos concluir que:

- A incidência e severidade das doenças variaram de acordo com a época em que os experimentos foram semeados;
- Na primeira época de semeio o tratamento Orkestra (BC) + Fox(D), Orkestra (B) + Fox (CD) e Orkestra (B) + Fox (C) + Elatus (D) proporcionaram menores severidades de mancha alvo ao longo das avaliações.
- Todos os fungicidas avaliados proporcionaram ganhos em produtividade para a cultura da soja na primeira época e o tratamento com Elatus (BC) + Fox (D) proporciona maior ganho.
- Na segunda época de semeio os tratamentos com Orkestra (B) + Fox (CD) e Orkestra (B) + Fox (C)+ Elatus (D) também proporcionam a menores severidades de mancha alvo na avaliação no estádio R5.5.
- Todos os tratamentos combinando a aplicação a partir do estádio R1 dos produtos Orkestra, Fox e Elatus proporcionam maior controle de ferrugem-asiática na cultura da soja.
- O tratamento com Orkestra (B) + Fox (CD) + Elatus (E) proporcionaram maior produtividade.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, A.M.R.; FERREIRA, L.P.; YORINORI, J.T.; SILVA, J.F.V.; HENNING, A.A. GODOY, C.V.; COSTAMILAN, L.M; MEYER, M.C. Doenças da Soja. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A. (eds.) Manual de Fitopatologia Volume 2: Doenças das plantas cultivadas. São Paulo, 4 ed. Agronômica Ceres. 2005. p. 569-588.

ANDRADE JÚNIOR, E.R. et al. Mistura de fungicidas no controle de ferrugem e de mancha-alvo em soja no Mato Grosso. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v. 31, p. 270. 2006. (Suplemento).

ANESE, D.; CASSETARI NETO, D; MACHADO, A.Q.; KUNZ JUNIOR, F.P. Comparação de fungicidas no controle de alta pressão de doenças em soja no Mato Grosso. *Tropical Plant Pathology*, 34 (suplemento): 111. 2009.

CAMPBELL, C.L. & MADDEN, L.V. *Introduction to plant disease epidemiology*. New York NY. Wiley. 1990.

CASSETARI NETO, D. et al. Avaliação de fungicidas no controle de ferrugem, antracnose e doenças de final de ciclo em soja em Sapezal, MT. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v. 31, p. 268-269. 2006. (Suplemento).

CASSETARI NETO, D.; MACHADO, A.Q. Atenção redobrada. *Revista Cultivar – Grandes Culturas*. Ano XI, n. 119, p.16-20. 2009.

CORTE, G.D.; FAVERA, D.D.; DEBONA, D.; MADALOSSO, M.G.; TORMEN, N.R.; BALARDIN, R.S. Controle químico de mancha-alvo na cultura da soja. In: Congresso Brasileiro de Soja, 5, 2009, Goiânia. Anais ... Londrina: Embrapa Soja; 2009. 1 CD-ROM.



EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Tecnologias de produção de soja – região Central do Brasil 2009 e 2010. Londrina, PR. EMBRAPA/CNPsoja. 2008. 263p. (Sistemas de Produção, 13).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Tecnologias de produção de soja – região Central do Brasil 2007. Londrina, PR. EMBRAPA/CNPsoja. 2006. 228p. (Sistemas de Produção, 11).

HARTMAN, G.L.; WANG, T.C.; TCHANZ, A.T. Soybean rust development and the quantitative relationship between rust severity and soybean yield. *Plant Disease*, v.75, p.596-600, 1991.

NAVARINI, L.; DALLAGNOL, L.J.; BALARDIN, R.S.; MOREIRA, M.T.; MENEGHETTI, R.C.; MADALOSSO, M.G. Controle químico da ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi* Sidow) na cultura da soja. *Summa Phytopathologica, Jaboticabal*, v.33, n.2, p.182-186, 2007.

OLIVEIRA, S.H.F. Época de aplicação de fungicidas no controle da ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) da soja. *Fitopatologia Brasileira, Brasília*, v.29 Supl. p.295, 2004. (Resumo)

PIPOLI, D.E.; SIQUEIRA FILHO, G.M.; SOLANO, S.D.D.; SILVA, L.H.C.P.; CAMPOS, H.D.; SILVA, J.R.C. Eficácia de fungicidas no controle da mancha-alvo da soja. *Tropical Plant Pathology*. v.33 (Suplemento) p.230. 2008.

SILVA, L.H.C.P.; CAMPOS, H.D.; SILVA, J.R.C. Fortalecida e agressiva. *Revista Cultivar – Grandes Culturas*. Ano X, n. 114, p.20-22. 2008.

VIDOTTI, E.D.; CASSETARI NETO, D; MACHADO, A.Q.; ANDRADE JUNIOR, E.R.; RIVELINI, V.E.; GARCIA, A.R. Comparação de fungicidas no controle de baixa pressão de doenças em soja no Mato Grosso. *Tropical Plant Pathology*, 34 (suplemento): 100. 2009.

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.; YUYAMA, M.M.; SIQUERI, F.V. Doenças da soja. *Boletim de Pesquisa de Soja* 2009. Rondonópolis. 2009. p 180-222. (Boletim, 13).

Boletim Técnico Safra 2014/15

Fundação de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico Rio Verde
Rodovia MT 449 – KM 08 – Caixa Postal 159
CEP: 78.455-000 – Lucas do Rio Verde – MT
fundacao@fundacaorioverde.com.br
www.fundacaorioverde.com.br
Telefone: (65) 3549-1161

Versão *on-line* (2015)

