



BOLETIM TÉCNICO nº 12/2017

Safra 2016/17 e Segunda Safra 2017

Autores

Luana Maria 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

Colaboradores

Marina Cristina Massarotto de

Vasconcellos – Engenheira Agrônoma –

Fundação Rio Verde

Rafael Prevedelo – Técnico Agrícola –

Fundação Rio Verde

Paulo Pinto – Técnico Agrícola –

Fundação Rio Verde

Priscylla Martins Carrijo Prado –

Estagiário, Convênio UFMT, Sinop – MT

Lorrayne Ferreira Oliveira – Estagiário,

Convênio UFMT, Sinop - MT

AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE FUNGICIDAS MULTI SÍTIOS SEQUENCIAIS PARA O CONTROLE DE DOENÇAS NA CULTURA DA SOJA EM LUCAS DO RIO VERDE, MT

Objetivo

Este trabalho tem como objetivo avaliar a eficiência fungicidas multi sítios aplicados sequenciais no controle de doenças na cultura da soja em Lucas do Rio Verde, Mato Grosso.

Material e Métodos

Local: O ensaio foi realizado na área experimental da Fundação Rio Verde, em Lucas do Rio Verde, Mato Grosso, na safra 2016/2017.

Data: O ensaio foi semeado dia 17 de novembro de 2016, a instalação foi realizada no dia 09 de janeiro de 2017 e a colheita dia 27 de março de 2017.

Cultura/Cultivar: Soja. Variedade M9144RR.

Tratamentos: tratamentos utilizados neste experimento, bem como as doses visando o controle de doenças na cultura da soja encontram-se descritos na Tabela 1.

Descrição das práticas adotadas no desenvolvimento do experimento: As aplicações foram realizadas 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.

Tamanho da parcela e delineamento experimental: Foram delimitadas parcelas de 8 linhas por 6 m, onde foram realizadas as aplicações dos tratamentos conforme descrito na Tabela 1. Foram eliminados 50 cm de cada lado da parcela e 2 fileiras de cada extremidade. Utilizou-se o delineamento em blocos ao acaso (DBC), com 4 repetições

TABELA 1. Tratamentos, doses dos produtos e momento de aplicação na avaliação do controle de doenças na cultura da soja. Fundação Rio Verde, 2017.

TRATAMENTOS	DOSE (L – kg.ha ⁻¹)	Adjuvante	Aplicação
Testemunha			
Fox	0,4	Aureo 0,25 % V/V	ABC
Fox + Previnil 720 SC	0,4 + 1,5	Aureo 0,25 % V/V	ABC
Fox + Cuprital 700 SC	0,4 + 0,8	Aureo 0,25 % V/V	ABC
Fox + Unizeb Gold	0,4 + 3,0	Aureo 0,25 % V/V	ABC
Fox + NTX 12100	0,4 + 2,0	Aureo 0,25 % V/V	ABC
Fox + Fortuna 800	0,4 + 2,8	Aureo 0,25 % V/V	ABC
Fox + Redshield 750	0,4 + 0,5	Aureo 0,25 % V/V	ABC
Fox + GF63 (Quartz SC)	0,4 + 4,0	Aureo 0,25 % V/V	ABC
Fox + Frowncide 500 SC	0,4 + 1,0	Aureo 0,25 % V/V	ABC
Fox + OFA 064	0,4 + 2,5	Aureo 0,25 % V/V	ABC
Fox + Manfil	0,4 + 2,8	Aureo 0,25 % V/V	ABC
Fox + Kocide WDG Bioactive	0,4 + 1,5	Aureo 0,25 % V/V	ABC
Fox + Difere	0,4 + 0,5	Aureo 0,25 % V/V	ABC
Fox + OXI 0088 F	0,4 + 1,0	Aureo 0,25 % V/V	ABC
Elatus	0,2	Nimbus 0,6 L / ha	ABC

Aplicações: A: Estádio R1 (09/01); B: 18 DAA(27/01); C: 36 DAA (10/02).

Dados meteorológicos: Através da estação meteorológica instalada na área experimental, foram obtidos os dados das condições climáticas no momento da aplicação dos tratamentos (Tabela 2) e durante a condução do experimento encontra-se nos Anexos (Quadro 1 e 2).

TABELA 2. Condições climáticas durante as aplicações dos tratamentos. Fundação Rio Verde, 2017.

Aplicações	09/01/2017		27/01/2017		10/02/2017	
	Início	Fim	Início	Fim	Início	Fim
Horário (h)	7:30	8:00	7:30	8:00	16:00	16:30
Temperatura (°C)	24,6	26,7	23,9	25,9	24,6	24,1
Umidade relativa (%)	92	85	86	82	47	47
Vel. média vento (km h ⁻¹)	0,0	0,0	0,0	1,6	9,7	11,3
Nebulosidade (%)	34,5	48,8	35,1	46,4	50,6	10,9

Parâmetros avaliados: foram avaliados em cada parcela a porcentagem de tecido infectado (severidade) pela mancha alvo seguindo escala diagramática proposta por Soares, et al 2009 e para ferrugem asiática seguindo escala diagramática proposta por Canteri e Godoy, 2003. A partir da média da severidade das doenças foi calculada a AACPD* (área abaixo da curva de progresso da doença) Campbell & Madden (1990), desfolha em R6 (%) 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

A desfolha foi determinada através de avaliação visual da porcentagem de desfolha causa pela doença quando a cultura estava no estágio fenológico R6.

A fitotoxicidade foi determinada através da porcentagem de folhas das plantas com os sintomas. Utilizando escala de 0 a 100%, considerando 0 = ausência de sintomas de fito nas plantas e 100% = toda a planta com fito, as avaliações ocorreram aos 07 dias após cada aplicação.

A produtividade de grãos foi obtida em duas linhas centrais com 4 metros de comprimento dentro de cada parcela experimental. Após, pesagem, extrapolou-se para um hectare, considerando-se a umidade padrão de 13%.

Análise estatística dos dados: Os resultados de desfolha, fitotoxicidade, severidade de mancha alvo e ferrugem asiática, AACPD, produtividade foram submetidos à análise de variância e a comparação de médias pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Os resultados de avaliação da severidade de mancha alvo (*Corynespora cassicola*) e ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) (% tecido infectado e % de controle), AACPD (Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença),

Desfolha, Massa de Mil Grãos e Produtividade da cultura da soja encontram-se nas Tabelas 3 a 7. Os dados meteorológicos do local e período de condução do experimento encontram-se nos anexos (Quadros 1, 2 e 3).

Nesta safra 2016/2017, as condições climáticas iniciais na região médio-norte do estado de Mato Grosso foram com chuvas regulares e com volume adequado ao longo do ciclo da cultura da soja. A estabilização da precipitação no início da safra permitiu que grande parte da área da região médio-norte de Mato Grosso fosse semeada no início da janela ideal. Essas condições favoreceram o desenvolvimento da cultura, no entanto, o desenvolvimento de mancha alvo teve sua evolução somente após o fechamento das entrelinhas e com isso proporcionando condições de altas severidades da doença.

Os sintomas iniciais de ferrugem asiática foram observados no estágio R5.1 da cultura da soja onde o tratamento testemunha apresentava severidade de 6,5% diferindo estatisticamente dos demais tratamentos (Tabela 3). Com o progresso da doença no estágio R5.2 o tratamento testemunha apresentava 18% de severidade. Na avaliação da severidade realizada no estágio R5.5 verificou-se severidade de 70% no tratamento testemunha e que a adição de produtos multisítios apresentaram menor severidade quando comparada a aplicação isolada de Fox e o padrão empregado neste estudo Elatus. Apesar das aplicações isoladas do Fox e Elatus apresentarem severidade próxima de 10% em R5.5 verifica-se que a associação com os produtos protetores são capazes de reduzir a severidade da ferrugem asiática na cultura da soja.

TABELA 3. Severidade (% de tecido infectado) de ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) nas avaliações em R5.1, R5.2 e R5.5 em função de diferentes tratamentos na cultura da soja. Fundação Rio Verde, 2017.

Tratamentos	DOSE (L – kg.ha ⁻¹)	Severidade de Ferrugem Asiática		
		R5.1	R5.2	R5.5
Testemunha		6,5 b	18,0 e	70,0 g
Fox	0,4	1,2 a	6,0 d	10,5 f
Fox + Previnil 720 SC	0,4+1,5	0,7 a	3,3 b	6,5 c
Fox + Cuprital 700 SC	0,4+0,8	0,8 a	3,8 b	8,5 e
Fox + Unizeb Gold	0,4+3,0	0,7 a	2,5 a	5,3 a
Fox + NTX 12100	0,4+2,0	0,7 a	2,4 a	7,5 d
Fox + Fortuna 800	0,4+2,8	0,5 a	2,9 b	5,5 a
Fox + Redshield 750	0,4+0,5	0,5 a	2,6 a	6,0 b
Fox + GF63 (Quartz SC)	0,4+0,4	0,8 a	3,0 b	7,0 c
Fox + Frowncide 500 SC	0,4+1,0	0,6 a	2,1 a	4,3 a
Fox + OFA 064	0,4+2,5	0,6 a	2,8 a	5,0 a
Fox + Manfil	0,4+2,8	0,6 a	2,1 a	5,0 a
Fox + Kocide WDG Bioactive	0,4+1,5	0,8 a	3,3 b	5,8 b
Fox + Difere	0,4+0,5	0,9 a	3,6 b	5,8 b
Fox + OXI 0088 F	0,4+1,0	0,7 a	2,1 a	5,3 a
Elatus	0,2	1,1 a	5,0 c	9,0 e
Coefficiente de Variação (%)		42,6	14,9	6,3

*Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

Considerando a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), que representa todas as avaliações de severidade de ferrugem asiática, observamos que todos os tratamentos proporcionaram controle da evolução da doença (Tabela 4). As menores curvas de progresso da doenças foram proporcionadas pela adição do Frownicide 500 SC, Manfil e OXI 0088 F nas aplicações sequencias junto ao Fox. Através da AACPD pode-se visualizar o ganho da adição de produtos multi sítios nas aplicações quando comparado com os valores isolados das aplicações com Fox e Elatus.

TABELA 4. Porcentagem de controle de ferrugem asiática nas avaliações em R3, R5.1 e R5.5 e Área Abaixo da Curva Padrão da Doença (AACPD) em diferentes tratamentos na cultura da soja. Fundação Rio Verde, 2017.

Tratamentos	DOSE (L – kg.ha ⁻¹)	% CONTROLE			AACPD
		R3	R5.1	R5.5	
Testemunha					824,3 g
Fox	0,4	81,9	66,7	85,0	176,5 f
Fox + Previnil 720 SC	0,4+1,5	90,0	81,9	90,7	101,4 c
Fox + Cuprital 700 SC	0,4+0,8	88,5	79,2	87,9	124,0 d
Fox + Unizeb Gold	0,4+3,0	90,0	86,1	92,5	81,0 b
Fox + NTX 12100	0,4+2,0	89,2	86,8	89,3	95,3 c
Fox + Fortuna 800	0,4+2,8	91,9	84,0	92,1	87,5 b
Fox + Redshield 750	0,4+0,5	91,9	85,4	91,4	87,2 b
Fox + GF63 (Quartz SC)	0,4+0,4	87,7	83,3	90,0	102,3 c
Fox + Frownicide 500 SC	0,4+1,0	91,5	88,2	93,9	67,4 a
Fox + OFA 064	0,4+2,5	91,2	84,7	92,9	82,5 b
Fox + Manfil	0,4+2,8	90,8	88,2	92,9	73,0 a
Fox + Kocide WDG Bioactive	0,4+1,5	87,7	81,9	91,8	97,4 c
Fox + Difere	0,4+0,5	86,5	79,9	91,8	103,9 c
Fox + OXI 0088 F	0,4+1,0	89,6	88,2	92,5	75,4 a
Elatus	0,2	82,7	72,2	87,1	150,1 e
Coefficiente de Variação (%)					7,0

*Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

Nas avaliações da severidade de mancha alvo na cultura da soja realizadas nos estádios R3, R4, R5.1 e R5.4 verificou-se a evolução da doença para até 29% de severidade no tratamento testemunha quando comparado aos demais tratamentos (Tabela 5). Regionalmente está doença tem grande importância econômica e tem servido de parâmetro na tomada de decisão por qual fungicida empregar nas aplicações em condições de campo.

TABELA 5. Severidade (% de tecido infectado) de mancha alvo nas avaliações em R3, R4, R5.1 e R5.4 em diferentes tratamentos na cultura da soja. Fundação Rio Verde, 2017.

Tratamentos	DOSE (L – kg.ha ⁻¹)	Severidade de Mancha Alvo			
		R3	R4	R5.1	R5.4
Testemunha		9,8 g	20,0 e	25,8 d	29,0 e
Fox	0,4	1,1 a	5,5 c	7,0 b	13,5 d
Fox + Previnil 720 SC	0,4+1,5	1,0 a	2,5 a	6,5 b	11,0 c
Fox + Cuprital 700 SC	0,4+0,8	7,0 f	3,5 b	8,0 b	10,0 c
Fox + Unizeb Gold	0,4+3,0	4,0 c	2,3 a	3,8 a	5,3 a
Fox + NTX 12100	0,4+2,0	0,6 a	2,0 a	2,0 a	8,3 b
Fox + Fortuna 800	0,4+2,8	1,0 a	3,3 b	3,8 a	4,5 a
Fox + Redshield 750	0,4+0,5	0,9 a	2,0 a	3,5 a	4,8 a
Fox + GF63 (Quartz SC)	0,4+0,4	1,1 a	3,4 b	5,0 a	6,5 a
Fox + Frowncide 500 SC	0,4+1,0	4,3 c	5,3 c	7,0 b	8,5 b
Fox + OFA 064	0,4+2,5	5,0 d	3,8 b	4,5 a	5,3 a
Fox + Manfil	0,4+2,8	0,4 a	2,0 a	3,8 a	5,3 a
Fox + Kocide WDG Bioactive	0,4+1,5	3,3 b	3,8 b	7,0 b	10,0 c
Fox + Difere	0,4+0,5	0,9 a	2,3 a	6,5 b	7,5 b
Fox + OXI 0088 F	0,4+1,0	1,0 a	1,8 a	3,5 a	5,3 a
Elatus	0,2	3,4 b	8,0 d	11,0 c	16,5 d
Coeficiente de Variação (%)		18,8	15,8	16,2	14,5

*Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

Ao avaliarmos a porcentagem de controle e a AACPD nos tratamentos empregados neste estudo verificou-se que as adições de fungicidas multisítios elevaram o potencial de controle do Fox para mancha alvo quando comparada a aplicação isolada de Fox, Elatus e ao tratamento testemunha (Tabela 6).

TABELA 6. Porcentagem de controle mancha alvo nas avaliações em R2, R3, R5.1 e R5.4 e Área Abaixo da Curva Padrão da Doença (AACPD) em diferentes tratamentos na cultura da soja. Fundação Rio Verde, 2017.

Tratamentos	DOSE (L – kg.ha ⁻¹)	% CONTROLE				AACPD
		R2	R3	R5.1	R5.4	
Testemunha						1.015,9 g
Fox	0,4	88,5	72,5	72,9	53,4	300,6 e
Fox + Previnil 720 SC	0,4+1,5	89,8	87,5	74,8	62,1	222,3 c
Fox + Cuprital 700 SC	0,4+0,8	28,6	82,5	69,0	65,5	316,8 e
Fox + Unizeb Gold	0,4+3,0	59,2	88,8	85,5	81,9	170,6 b
Fox + NTX 12100	0,4+2,0	94,1	90,0	92,2	71,6	126,8 a
Fox + Fortuna 800	0,4+2,8	89,8	83,8	85,5	84,5	151,4 a
Fox + Redshield 750	0,4+0,5	90,8	90,0	86,4	83,6	126,7 a
Fox + GF63 (Quartz SC)	0,4+0,4	88,5	83,1	80,6	77,6	186,4 b
Fox + Frowncide 500 SC	0,4+1,0	56,6	73,8	72,9	70,7	294,0 e
Fox + OFA 064	0,4+2,5	49,0	81,3	82,6	81,9	217,9 c
Fox + Manfil	0,4+2,8	95,7	90,0	85,5	81,9	128,7 a
Fox + Kocide WDG Bioactive	0,4+1,5	66,8	81,3	72,9	65,5	267,8 d
Fox + Difere	0,4+0,5	91,3	88,8	74,8	74,1	191,8 b
Fox + OXI 0088 F	0,4+1,0	89,8	91,3	86,4	81,9	126,9 a
Elatus	0,2	38,8	60,0	57,4	43,1	472,5 f
Coeficiente de Variação (%)						9,2

*Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

Na avaliação da produtividade da cultura da soja verificou-se ganhos expressivos com a adição dos produtos de controle de ferrugem asiática independentemente do produto empregado (Tabela 7). As melhores produtividades na cultura da soja foram obtidas com a adição de Unizeb Gold, NTX 12100, Fortuna 800, Frowncide 500 SC e Manfil nas aplicações junto ao Fox quando comparados com os demais tratamentos. Vale ressaltar que o potencial de perda de produtividade no tratamento testemunha em relação ao melhor tratamento foi de 61%. Na avaliação da massa de mil grãos verifica-se a redução de 77% no tratamento testemunha em relação ao melhor resultado obtido com a adição de Manfil ao Fox, reforçando que as manchas foliares e doenças de final de ciclo afetam diretamente o ganho de massa de grãos pela cultura. Na avaliação da desfolha verificou-se menor desfolha nos tratamentos com a adição do NTX 12100 e Fortuna 800 junto ao Fox em relação aos demais tratamentos e a testemunha sem aplicação de fungicidas.

Neste estudo verificou-se variações significativas entre os produtos com ação multisítios quando aplicado em conjunto ao Fox e em alguns casos nota-se pouco ou nenhum efeito quando comparado a aplicação isolada do Fox.

TABELA 7. Produtividade, massa de mil grãos (MMG) e desfolha (%) em diferentes tratamentos na cultura da soja para o controle de doenças em Lucas do Rio Verde, MT. Fundação Rio Verde, 2017.

Tratamentos	DOSE (L – kg.ha ⁻¹)	PRODUTIVIDADE		MMG (gramas)	DESFOLHA (%)				
		kg.ha ⁻¹	sc.ha ⁻¹						
Testemunha		2.246,8	a	37,4	a	115,8	a	90,0	g
Fox	0,4	3.172,4	c	52,9	c	144,3	d	53,8	c
Fox + Previnil 720 SC	0,4+1,5	3.169,6	c	52,8	c	141,9	c	56,5	c
Fox + Cuprital 700 SC	0,4+0,8	3.114,9	c	51,9	c	139,3	c	61,3	d
Fox + Unizeb Gold	0,4+3,0	3.437,2	d	57,3	d	148,2	d	45,0	b
Fox + NTX 12100	0,4+2,0	3.496,4	d	58,3	d	146,1	d	41,3	a
Fox + Fortuna 800	0,4+2,8	3.648,1	d	60,8	d	142,9	d	40,0	a
Fox + Redshield 750	0,4+0,5	2.834,1	b	47,2	b	131,2	b	63,8	e
Fox + GF63 (Quartz SC)	0,4+0,4	2.931,8	b	48,9	b	140,5	c	60,0	d
Fox + Frowncide 500 SC	0,4+1,0	3.444,5	d	57,4	d	144,2	d	57,5	c
Fox + OFA 064	0,4+2,5	3.341,7	c	55,7	c	145,1	d	56,3	c
Fox + Manfil	0,4+2,8	3.571,8	d	59,5	d	150,0	d	65,8	e
Fox + Kocide WDG Bioactive	0,4+1,5	3.279,0	c	54,6	c	136,1	c	65,0	e
Fox + Difere	0,4+0,5	3.113,2	c	51,9	c	135,1	c	60,0	d
Fox + OXI 0088 F	0,4+1,0	3.213,6	c	53,6	c	139,6	c	61,3	d
Elatus	0,2	2.959,9	b	49,3	b	129,2	b	72,5	f
Coefficiente de Variação (%)		7,9		7,9		3,7		4,4	

*Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos e nas condições em que foram conduzidos este experimento pode-se concluir que:

- O uso de programas de aplicações de fungicidas não provocaram sintomas de fitotoxidez que pudessem comprometer o desenvolvimento da cultura da soja nas condições de Cerrado de Mato Grosso.
- A maioria dos produtos quando associado ao Fox verificou-se aumento da eficiência de controle no entanto alguns apresentaram pouco ou nenhum efeito quando comparado a aplicação isolada do Fox.
- Os tratamentos com Unizeb Gold, NTX 12100, Fortuna 800, Frowncide 500 SC e Manfil nas aplicações junto ao Fox proporcionaram maiores ganhos em produtividade na cultura da soja quando comparados à testemunha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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