

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 EM APLICAÇÕES ISOLADAS 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 isolados 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 20 de novembro de 2016 e a colheita dia 27 de março de 2017.

Cultura/Cultivar: Soja. Variedade M 9144RR.

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			
Previnil 720 SC	1,5		ACDFH
Cuprital 700 SC	0,8		ACDFH
Unizeb Gold	2,5	Agris 0,5 L/ha	ACDFH
Unizeb Gold	3,0	Agris 0,5 L/ha	ACDFH
NTX 12100	2,5	Nitrofix 0,05 L/ha	ACDFH
Fortuna 800	2,8	Agris 0,5 % V/V	ACDFH
Redshield 750	0,5		ACDFH
Redshield 750	1,0		ACDFH
GF63 (Quartz SC)	4,0		ACDFH
Frowncide 500 SC	1,0		ACDFH
OFA 064	2,5		ACDFH
Manfil 800 WP	2,8	Agris 0,5 % V/V	ACDFH
Kocide WDG Bioactive	1,5		ACDFH
OXI 0088F	1,5		ACDFH
SIP 914 - CUPRODIL WG	1,5	Agril Super 50 mL/ha	ACDFH
Elatus	0,2	Nimbus 0,6 L/ha	BEG

Aplicações: A: Estádio V8 (20/12/2016); B: Estádio R1 (09/01/2017); C: 10 DAA (30/12/2016); D: 10DAC (09/01/2017); E: 21 DAB (30/01/2017); F: 10 DAD (20/01/2017); G: 35 DAB (13/02/2017) e H: 10 DAF (30/01/2017).

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	20/12/2016		30/12/2016		09/01/2017	
	Início	Fim	Início	Fim	Início	Fim
Horário (h)	7:30	8:00	7:30	8:00	16:00	16:30
Temp.(°C)	24,6	26,7	23,9	25,9	24,6	24,1
UR (%)	92	85	86	82	47	47
Vento (km h ⁻¹)	0,0	0,0	0,0	1,6	9,7	11,3

Aplicações	20/01/2017		30/01/2017		13/02/2017	
	Início	Fim	Início	Fim	Início	Fim
Horário (h)	7:30	8:00	7:30	8:00	16:00	16:30
Temp.(°C)	24,6	26,7	23,9	25,9	24,6	24,1
UR (%)	92	85	86	82	47	47
Vento (km h ⁻¹)	0,0	0,0	0,0	1,6	9,7	11,3

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

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 ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) e mancha alvo (*Corynespora cassicola*) e (% tecido infectado e % de controle), AACPD (Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença), porcentagem de controle e produtividade da cultura encontram-se nas Tabelas 3 a 7. Os dados meteorológicos do local e período de condução do experimento encontram-se nos anexos (Quadro 1 a 2).

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, considerando a época de semeadura do ensaio nessa safra é considerada tardia, pois na região as últimas áreas foram semeadas até a primeira semana de novembro. 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 e para ferrugem asiática apesar das condições climáticas serem favoráveis os primeiros focos foram registrado no final do mês janeiro.

Os primeiros sintomas de ferrugem asiática foram observados nas parcelas sem tratamento quando as plantas estavam no estágio R4 e já tínhamos realizado todas as aplicações do ensaio (Tabela 3).

No estágio R5.1 havia variação estatística da severidade de ferrugem asiática entre os tratamentos e a severidade na testemunha sendo que todos os tratamentos proporcionavam controle da evolução dos sintomas. Em R5.2 momento que a ferrugem asiática atingia 17,3% de severidade na testemunha os tratamentos com Previnil, Cuprital, ambas as doses de Unizeb Gold, Redshield na dose de 1,0 kg ha⁻¹, Frowncide, OFA 064 e Manfil 800WP proporcionavam controle superior a testemunha e demais tratamentos.

Em R5.5, momento final do enchimento de grãos e maior severidade de ferrugem asiática, a testemunha apresentava 63,8% de severidade os tratamentos com Unizeb Gold proporcionavam maior controle com 87,5 e 89,8% respectivamente.

TABELA 3. Severidade (% de tecido infectado) de ferrugem asiática nas avaliações em R3, R5.1 e R5.5 em diferentes tratamentos na cultura da soja. Fundação Rio Verde, 2017.

Tratamentos	DOSE (L - kg ha ⁻¹)	Severidade de Ferrugem asiática		
		R3	R5.1	R5.5
Testemunha		5,8 c	17,3 e	63,8 f
Prevnil 720 SC	1,5	1,1 a	4,3 a	11,0 b
Cuprital 700 SC	0,8	1,0 a	4,0 a	16,5 c
Unizeb Gold	2,5	0,7 a	3,6 a	8,0 a
Unizeb Gold	3,0	0,9 a	3,3 a	6,5 a
NTX 12100	2,5	1,3 a	5,0 b	16,5 c
Fortuna 800	2,8	1,0 a	5,0 b	15,8 c
Redshield 750	0,5	1,1 a	6,5 c	21,3 d
Redshield 750	1,0	1,0 a	3,9 a	18,5 c
GF63 (Quartz SC)	4,0	3,9 b	12,0 d	48,8 e
Frowncide 500 SC	1,0	1,1 a	4,5 a	11,0 b
OFA 064	2,5	1,0 a	4,5 a	13,0 b
Manfil 800 WP	2,8	0,7 a	3,3 a	10,5 b
Kocide WDG Bioactive	1,5	1,4 a	5,8 c	19,0 c
OXI 0088F	1,5	1,3 a	5,0 b	23,8 d
SIP 914 - CUPRODIL WG	1,5	1,1 a	5,3 b	15,0 c
Elatus	0,2	1,3 a	5,0 b	14,0 b
Coefficiente de Variação (%)		29,1	13,7	13,6

*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 a maioria dos tratamentos proporcionaram controle da evolução da doença (Tabela 4). As menores curvas de progresso da doenças foram proporcionadas pelo uso de Unizeb Gold nas duas doses testadas e Manfil 800 WP.

TABELA 4. Porcentagem de controle mancha alvo 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					762,5 f
Previnil 720 SC	1,5	81,5	75,4	82,8	152,0 b
Cuprital 700 SC	0,8	83,6	76,9	74,1	185,6 c
Unizeb Gold	2,5	87,9	79,0	87,5	118,1 a
Unizeb Gold	3,0	84,5	81,2	89,8	103,5 a
NTX 12100	2,5	78,4	71,1	74,1	203,6 c
Fortuna 800	2,8	82,8	71,1	75,3	196,3 c
Redshield 750	0,5	81,5	62,4	66,7	258,6 d
Redshield 750	1,0	83,6	77,6	71,0	197,6 c
GF63 (Quartz SC)	4,0	33,2	30,6	23,6	560,2 e
Frowncide 500 SC	1,0	80,6	74,0	82,8	156,3 b
OFA 064	2,5	82,8	74,0	79,6	169,3 b
Manfil 800 WP	2,8	87,9	81,2	83,5	129,8 a
Kocide WDG Bioactive	1,5	76,3	66,8	70,2	233,8 d
OXI 0088F	1,5	77,2	71,1	62,8	255,0 d
SIP 914 - CUPRODIL WG	1,5	80,6	69,7	76,5	195,9 c
Elatus	0,2	78,4	71,1	78,1	186,1 c
Coefficiente de Variação (%)					10,1

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

Até o estágio fenológico R1 as plantas não apresentavam tecido foliar infectado por *C. cassicola*. Sendo somente observado a partir de R2 o processo patogênico causando os sintomas de lesões circulares e necróticas, circundadas por proeminente halo clorótico, menores que 0,5 cm nas folhas mais velhas, do terço inferior, atingindo uma severidade 1,3% na testemunha (Tabela 5).

No estágio R5.1 havia variação estatística da severidade de mancha alvo entre os tratamentos e a severidade na testemunha atingia 23,8% com maiores severidades no terço inferior das plantas. As condições climáticas, precipitações após o fechamento da entrelinha, favoreceram o desenvolvimento de mancha alvo no terço inferior das plantas, em R5.3 o baixeiro já apresentava bastante desfolha devido à grande severidade da doença que atingia 25% na testemunha.

Em R5.4, momento final do enchimento de grãos, os tratamentos que proporcionavam menores severidades da doença eram Unizeb Gold nas duas doses e Manfil 800 WP tratamentos esses com controle de mancha alvo entre 60,3 a 63,5%.

TABELA 5. Severidade (% de tecido infectado) de mancha alvo nas avaliações em R2, R3, 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							
		R2		R3		R5.1		R5.4	
Testemunha		1,3	d	6,5	d	23,8	e	31,5	e
Previnil 720 SC	1,5	0,4	a	2,6	a	10,0	b	18,5	b
Cuprital 700 SC	0,8	0,9	c	3,6	b	14,3	c	15,3	b
Unizeb Gold	2,5	0,4	a	2,5	a	9,0	a	11,5	a
Unizeb Gold	3,0	0,5	a	1,8	a	6,5	a	12,5	a
NTX 12100	2,5	0,7	b	3,5	b	13,5	c	22,5	d
Fortuna 800	2,8	0,5	a	3,0	b	11,0	b	20,5	c
Redshield 750	0,5	1,0	c	2,5	a	8,5	a	22,5	d
Redshield 750	1,0	1,0	c	2,5	a	11,0	b	17,3	b
GF63 (Quartz SC)	4,0	0,8	b	4,5	c	19,0	d	25,8	d
Frowncide 500 SC	1,0	0,7	b	1,9	a	7,0	a	19,5	c
OFA 064	2,5	1,0	c	4,5	c	15,0	c	23,0	d
Manfil 800 WP	2,8	0,8	b	3,0	b	13,5	c	12,0	a
Kocide WDG Bioactive	1,5	0,6	a	2,0	a	8,0	a	15,8	b
OXI 0088F	1,5	0,3	a	4,5	c	15,8	c	23,5	d
SIP 914 - CUPRODIL WG	1,5	0,3	a	1,8	a	8,5	a	20,0	c
Elatus	0,2	0,9	c	3,4	b	16,0	c	19,5	c
Coefficiente de Variação (%)		20,9		19,2		12,3		10,3	

*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 mancha alvo, observamos que a maioria dos tratamentos proporcionaram controle da evolução da doença (Tabela 6). As menores curvas de progresso da doenças foram proporcionadas pelo uso de Unizeb Gold nas duas doses testadas, Frowncide 500SC, Kocide WDG Biactive e Cuprodil WG.

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						758,6	f
Previnil 720 SC	1,5	69,2	59,6	58,0	41,3	353,2	b
Cuprital 700 SC	0,8	30,8	44,2	40,1	51,6	425,9	b
Unizeb Gold	2,5	69,2	61,5	62,2	63,5	284,6	a
Unizeb Gold	3,0	61,5	73,1	72,7	60,3	235,4	a
NTX 12100	2,5	44,2	46,2	43,3	28,6	460,1	c
Fortuna 800	2,8	61,5	53,8	53,8	34,9	392,0	b
Redshield 750	0,5	26,9	61,5	64,3	28,6	356,7	b
Redshield 750	1,0	23,1	61,5	53,8	45,2	364,0	b
GF63 (Quartz SC)	4,0	38,5	30,8	20,2	18,3	597,1	e
Frowncide 500 SC	1,0	44,2	71,2	70,6	38,1	296,9	a
OFA 064	2,5	26,9	30,8	37,0	27,0	508,9	d
Manfil 800 WP	2,8	38,5	53,8	43,3	61,9	378,4	b
Kocide WDG Bioactive	1,5	55,8	69,2	66,4	50,0	289,3	a
OXI 0088F	1,5	76,9	30,8	33,8	25,4	521,0	d
SIP 914 - CUPRODIL WG	1,5	76,9	71,9	64,3	36,5	322,8	a
Elatus	0,2	30,8	48,1	32,8	39,5	478,4	c
Coefficiente de Variação (%)						9,7	

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

A maioria dos tratamentos avaliados proporcionaram incrementos superiores a testemunha na produtividade de soja para a cultivar M 9144RR.

Além da incidência de ferrugem asiática e mancha alvo observou-se a incidência de antracnose e cercosporiose assim com também ataque de vaquinha, fatores esses que podem ter contribuído para o desempenho da produtividade. Estatisticamente os tratamentos com Previnil 720 SC, Unizeb Gold na dose de 3,0 kg ha⁻¹, Fortuna 800, Frowncide 500SC, OFA 064 e Manfil 800WP proporcionaram maiores ganhos em produtividade (Tabela 7). Na avaliação da massa de mil grãos (MMG) também verificou-se diferenças estatísticas em função dos tratamentos avaliados seguindo mesmo padrão da produtividade, reforçando que as manchas foliares, ferrugem asiática e doenças de final de ciclo afetam diretamente o ganho de massa de grãos pela cultura.

TABELA 7. Produtividade, massa de mil grãos (MMG) e Desfolha (%) em diferentes tratamentos para controle de doenças na cultura da soja 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		2.627,9	a	43,8	a	119,3	a	91,3	h
Previnil 720 SC	1,5	3.489,6	b	58,2	b	139,3	c	48,8	b
Cuprital 700 SC	0,8	2.854,7	a	47,6	a	128,8	b	67,5	f
Unizeb Gold	2,5	3.156,1	a	52,6	a	142,0	c	48,8	b
Unizeb Gold	3,0	3.647,1	b	60,8	b	141,9	c	40,0	a
NTX 12100	2,5	2.879,7	a	48,0	a	130,6	b	52,5	c
Fortuna 800	2,8	3.461,2	b	57,7	b	139,0	c	40,0	a
Redshield 750	0,5	2.783,7	a	46,4	a	127,1	b	59,5	d
Redshield 750	1,0	2.830,6	a	47,2	a	131,3	b	63,8	e
GF63 (Quartz SC)	4,0	2.687,0	a	44,8	a	118,4	a	85,0	g
Frowncide 500 SC	1,0	3.430,3	b	57,2	b	134,8	c	52,5	c
OFA 064	2,5	3.311,4	b	55,2	b	141,3	c	53,8	c
Manfil 800 WP	2,8	3.667,8	b	61,1	b	142,8	c	45,0	b
Kocide WDG Bioactive	1,5	2.854,0	a	47,6	a	129,0	b	57,5	d
OXI 0088F	1,5	2.911,3	a	48,5	a	128,2	b	63,8	e
SIP 914 - CUPRODIL WG	1,5	2.961,6	a	49,4	a	130,3	b	60,0	d
Elatus	0,2	3.039,2	a	50,7	a	129,7	b	70,0	f
Coefficiente de Variação (%)		7,7		7,7		3,3		4,5	

*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 podemos 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.
- Os tratamentos com Previnil, Cuprital, ambas as doses de Unizeb Gold, Redshield na dose de 1,0 kg ha⁻¹, Frowncide, OFA 064 e Manfil 800WP proporcionaram maior controle de ferrugem asiática na cultura da soja.
- Os tratamentos com Unizeb Gold nas doses de 2,5 e 3,0 kg ha⁻¹ e Manfil 800 WP proporcionaram maior controle de mancha alva na cultura da soja.
- Os tratamentos com Previnil 720 SC, Unizeb Gold na dose de 3,0 kg ha⁻¹, Fortuna 800, Frowncide 500SC, OFA 064 e Manfil 800WP proporcionaram maiores ganhos em produtividade 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.