

Ensaio cooperativo para avaliação da eficiência de fungicidas protetores no controle de doenças na cultura da soja

CELESTINO, G.G.¹; GODOY, C.V.²

¹Universidade do Norte do Paraná; ²Embrapa Soja, claudia.godoy@embrapa.br

Introdução

As doenças que incidem na cultura da soja representam uma das principais ameaças a produtividade e a competitividade nacional. Aproximadamente **40 doenças causadas por fungos, bactérias, vírus e nematoides** já foram identificadas no Brasil. As perdas anuais de produção por doenças são estimadas em cerca de 15% a 20% (TECNOLOGIAS, 2013).

Dentre os principais modos de ação utilizados no controle de doenças na cultura da soja destacam-se os metil benzimidazol carbamato (MBC), os inibidores da desmetilação (IDM), os inibidores de quinona oxidase (IQo) e, mais recentemente, a nova geração de moléculas inibidoras da succinato desidrogenase (ISDH). Apesar da grande contribuição que os fungicidas sistêmicos, sitio-específicos, proporcionam no controle de doenças, seu uso intensivo pode ter como consequência a seleção iso-

lados de fungos menos sensíveis ou resistentes. Populações do fungo *C. cassiicola* resistentes a MBC e IQo e de *P. pachyrhizi* menos sensíveis a IDM e IQo têm sido relatadas (TERAMOTO et al., 2012; SCHMITZ et al., 2013; XAVIER et al., 2013; KLOSOWSKI et al., 2016).

O número limitado de modos de ação de fungicidas disponíveis para o controle de doenças na cultura da soja, associado a populações menos sensíveis de fungos já observadas no campo e a baixa eficiência de ingredientes ativos isolados, dificulta a utilização de estratégias de manejo de resistência como a rotação de modos de ação. A avaliação da eficiência de fungicidas com diferentes modos de ação é essencial para aumentar as opções de controle de doenças na cultura da soja. Este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência de fungicidas protetores no controle de doenças na cultura da soja.

Material e Métodos

Os ensaios foram conduzidos em Londrina, PR, na fazenda experimental da Embrapa Soja, com o objetivo de avaliar a eficiência de fungicidas protetores isolados no controle de doenças na cultura da soja. A cultivar BMX Potência RR, tipo de crescimento indeterminado, foi semeada em 23 de novembro de 2015, em área com sistema de plantio direto. Foram avaliados fungicidas protetores (Tabela 1), com cinco aplicações, comparados ao padrão Elatus®, Syngenta 0,2 L p.c. ha⁻¹ (azoxistrobina + benzovindiflupir 60 + 30 g i.a. ha⁻¹), com três aplicações.

As primeiras aplicações dos tratamentos foram realizadas aos 44 dias após a semeadura, na ausência de sintomas de ferrugem. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com 13 tratamentos (Tabela 1) e quatro repetições, sendo cada repetição constituída por parcelas com seis linhas de soja com cinco metros de comprimento, espaçadas em 0,5 m, considerando-se as quatro linhas centrais como área útil para aplicação dos tratamentos e para as avaliações.

Foram realizadas avaliações de severidade das doenças que incidiram no ensaio nos estádios de desenvolvimento R5.4 e R6 (FEHR; CAVI-

NESS, 1977). Foram realizadas avaliações do índice de vegetação por diferença normalizada (IVDN), por meio de sensoriamento remoto, em R7, utilizando o equipamento Greenseeker®. Ao final do ciclo, as duas linhas centrais das parcelas foram colhidas com a colhedora de parcelas Winterstaiger, para estimativa da produtividade. A produtividade foi estimada em kg ha^{-1} , a 13% de umidade.

A análise estatística dos resultados dos ensaios foi realizada através de análise de variância e teste de comparação de médias de Scott-Knott, com o programa SASM-Agri (CANTERI et al., 2001).

Resultados e Discussão

A ferrugem foi a doença que predominou nos ensaios, sendo observados os primeiros sintomas na fase de formação de vagens (R3). A severidade máxima da ferrugem foi de 69%.

Todos os tratamentos apresentaram severidade menor do que a testemunha sem controle nas duas avaliações (Tabela 2). Na avaliação em R6, a maior severidade entre os tratamentos com fungicida foi observada para o tratamento com Cuproquart $0,75 \text{ kg ha}^{-1}$ (T7) (Tabela 2, Figura 1). As menores severidades foram observadas para os tratamentos com mancozebe, Unizeb Gold 2 kg ha^{-1} (T5); Unizeb Gold $2,5 \text{ kg ha}^{-1}$ (T6) e Manfil $2,5 \text{ kg ha}^{-1}$ (T12); seguido de Elatus $0,2 \text{ kg ha}^{-1}$ (T13) e Previnil $1,5 \text{ kg ha}^{-1}$ (T2). O controle para os tratamentos com cinco aplicações de mancozebe em R6 variou de 78% a 83%.

Na avaliação de IVDN, em R7, os maiores valores foram observados para os tratamentos com mancozebe (T5, T6 e T12), seguido de Frowncide 1 L ha^{-1} (T9) e Elatus $0,2 \text{ kg ha}^{-1}$ (T13) (Tabela 2).

O IVDN reflete o enfolhamento do dossel, variando entre zero (desfolha completa) a 1 (dossel fechado).

Todos os tratamentos tiveram produtividade superior a testemunha sem controle (Tabela 2, Figura 2). As maiores produtividades foram observadas para os tratamentos com mancozebe (T5, T6 e T12), Frown-

cide 1 L ha⁻¹ (T9) e Elatus 0,2 kg ha⁻¹ (T13) (média 3020 kg ha⁻¹). A menor produtividade entre os tratamentos foi observada para o tratamento com Cuproquart 0,75 kg ha⁻¹ (T7). A correlação (r) entre produtividade e IVDN foi de 0,92 ($p \leq 0,05$) e entre produtividade e severidade em R6 foi de $r = -0,88$ ($p \leq 0,05$). A redução de produtividade comparando o melhor tratamento (T6) e a testemunha sem controle (T1) foi de 34%.

Conclusão

Os fungicidas protetores apresentaram controle da ferrugem-asiática. As menores severidades e os maiores controles foram observados para os tratamentos com mancozebe (Unizeb Gold e Manfil) e as maiores produtividades para os tratamentos com mancozebe (Unizeb Gold e Manfil), Frowncide e Elatus.

Referências

CANTERI, M.G., ALTHAUS, R.A., VIRGENS FILHO, J.S., GIGLIOTI, E.A.; GODOY, C.V. SASM-Agri – Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott-Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, v.1, p.18-24, 2001.

FEHR, W.R.; CAVINESS, C.E. **Stages of soybean development**. Ames: Iowa State University of Science and Technology, 1977. 11 p. (Special Report, 80).

KLOSOWSKI, A.C.; MAY DE MIO, L.L.; MIESSNER, S.; RODRIGUES, R.; STAMMLER, G. Detection of the F129L mutation in the cytochrome b gene in *Phakopsora pachyrhizi*. **Pest Management Science**, v. 72, n. 6, p.1211-1215, 2016. DOI: 10.1002/ps.4099

SCHMITZ, H.K.; MEDEIROS, C.A.; CRAIG, I.R.; STAMMLER, G. Sensitivity of *Phakopsora pachyrhizi* towards quinone-oxidoreductase inhibitors and demethylation-inhibitors, and corresponding resistance mechanisms. **Pest Management Science**, v. 70, n. 3, p. 378-388, 2013. DOI:10.1002/02.3562.

TECNOLOGIAS de produção de soja - Região Central do Brasil 2014. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 265p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 16).

TERAMOTO, A.; MACHADO, T. A.; NASCIMENTO, L. M.; MEYER, M. C.; CUNHA, M. G. Sensibilidade a fungicidas de isolados de *Corynespora cassiicola* provenientes do Estado de Goiás. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 6., 2012, Cuiabá. **Soja: integração nacional e desenvolvimento sustentável: resumos**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 117, res. 193.

XAVIER, S.A.; BARROS, D.C.M.; GODOY, C.V. Sensitivity of *Corynespora cassiicola* from soybean to carbendazim and prothioconazole. **Tropical Plant Pathology**, v. 38, p. 431-435, 2013.

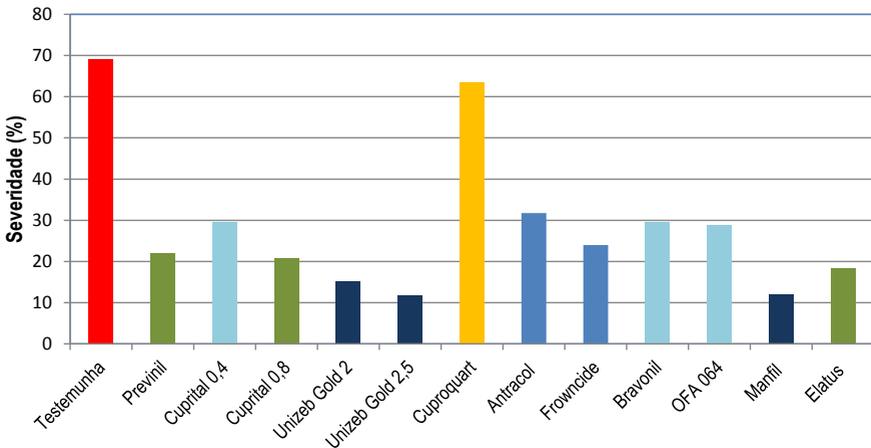


Figura 1. Severidade de ferrugem, em R6, para os diferentes tratamentos no ensaio com fungicidas protetores isolados. Barras com cores distintas diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 5\%$).

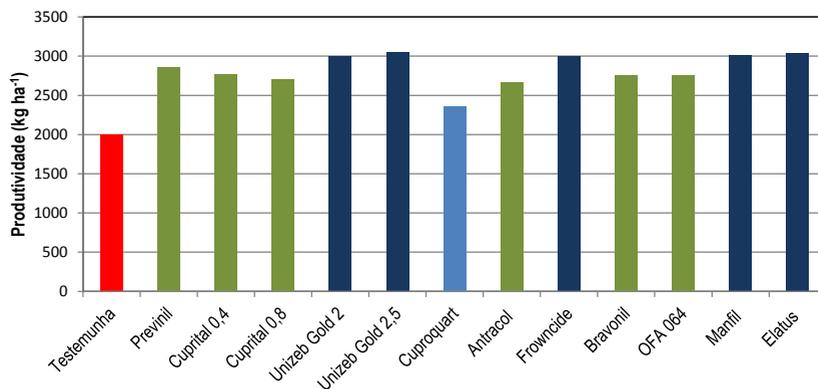


Figura 2. Produtividade (kg ha^{-1}) para os diferentes tratamentos no ensaio com fungicidas protetores isolados. Barras com cores distintas diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 5\%$).

Tabela 1. Produto comercial, ingrediente ativo e doses.

Produto comercial (p.c.)	Dose L·kg p.c. ha^{-1}	Ingrediente ativo (i.a.)	Dose g i.a. ha^{-1}
1 Testemunha	-		-
2 Previnil, Helm	1,5	clorotalonil	1080
3 Cuprital ⁴ , SAPEC Agro	0,4	oxicloreto de cobre	280
4 Cuprital ⁴ , SAPEC Agro	0,8	oxicloreto de cobre	560
5 Unizeb Gold ¹ , UPL	2	mancozebe	1500
6 Unizeb Gold ¹ , UPL	2,5	mancozebe	1875
7 Cuproquart, Nortox	0,75	sulfato de cobre	113,85
8 Antracol ^{2,4} , Bayer	2	propinebe	1400
9 Frownicide 500 SC, ISK	1	fluazinan	1000
10 Bravonil 500, Syngenta	2	clorotalonil	1000
11 OFA 064 ⁴ , Ouro Fino	2	clorotalonil	1000
12 Manfil ¹ , Nufarm	2,5	mancozebe	2000
13 Elatus ³ , Syngenta	0,2	azoxistrobina + benzonidiflupir	60 + 30

¹Adicionado Agris 0,5%; ²adicionado Áureo 0,25%; ³adicionado Nimbus 0,6 L ha^{-1} ; ⁴RET III.

Tabela 2. Severidade da ferrugem (%) para os diferentes tratamentos em R5.4 e R6, porcentagem de controle relativa a testemunha (%C), Índice Vegetativo por Diferença Normalizada (IVDN), produtividade (PROD) e peso de cem sementes (PCS).

Tratamento (p.c.)	SEV R5.4	%C	SEV R6	%C	IVDN R7	Prod kg ha ⁻¹				
1 Testemunha	50,8	a	0	69	a	0	0,50	f	2004	d
2 Previnil	9,8	d	81	22	e	68	0,60	c	2858	b
3 Cuprital ⁴	10,5	d	79	30	c	57	0,58	d	2769	b
4 Cuprital ⁴	6,4	d	87	21	e	70	0,61	c	2702	b
5 Unizeb Gold ¹	6,9	d	86	15	f	78	0,67	a	3002	a
6 Unizeb Gold ¹	7,3	d	86	12	f	83	0,70	a	3053	a
7 Cuproquart	31,5	b	38	63	b	8	0,53	e	2361	c
8 Antracol ^{2,4}	14,6	c	71	32	c	54	0,56	d	2669	b
9 Frowncide	9,1	d	82	24	d	65	0,63	b	3000	a
10 Bravonil 500	12,8	c	75	30	c	57	0,58	d	2761	b
11 OFA 064 ⁴	13,3	c	74	29	c	58	0,60	c	2752	b
12 Manfil ¹	6,5	d	87	12	f	82	0,68	a	3014	a
13 Elatus ³	8,4	d	84	18	e	73	0,66	b	3032	a
C.V. %	19,9%		11,9%			3,2%			6,7%	

¹Adicionado Agris 0,5%; ²adicionado Áureo 0,25%; ³adicionado Nimbus 0,6 L ha⁻¹; ⁴RET III. Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 5\%$).