

## **Controle de milho RR<sup>®</sup> voluntário com herbicidas ACCase Aryloxyphenoxy-Propanoates (FOP) e Cyclohexanediones (DIM).**

ROSSI, C.V.S. (Dow AgroSciences, Uberlândia/MG - cvrossi@dow.com), RUBIN, R.S. (Dow AgroSciences, Mogi/SP - rsrubin@dow.com), BRANDAO, F.F. (UNESP FCAV, Jaboticabal/SP - fbrandao88@gmail.com), DE FARIA, M.R. (UFLA, Lavras/MG – mirianrabelofaria@yahoo.com.br), ARAUJO, L.P. (UFU, Uberlândia/MG).

**Resumo:** O objetivo do trabalho foi avaliar a diferença entre os herbicidas aryloxyphenoxy-propanoates (FOP) e cyclohexanediones (DIM), inibidores de ACCase, no controle de milho RR<sup>®</sup> voluntário em estádios de desenvolvimento diferentes na cultura da soja glifosato-tolerante. Foi conduzido um experimento na Unidade Experimental da Dow AgroSciences de Indianópolis/ MG na safra 2012/13 com soja glifosato-tolerante e milho voluntário como infestante. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, em Fatorial, e consistiu de quatro repetições e 26 tratamentos. O Fator A (herbicidas) foram sethoxydim a 1250 mL pc/ha; tepraloxydim a 375 mL pc/ha; clethodim a 400 mL pc/ha; haloxyfop-methyl a 500 mL pc/ha; propaquizafop a 400 mL pc/ha e quizalofop-butyl a 400 mL pc/ha, sendo estes associados com 0,5% (v/v) de Assist. O Fator B (Híbridos de Milho) foram DAS2A106HR e DAS2B587HR. O Fator C (estádio milho) foram V3-V4 e V6. Os tratamentos para efeito comparativo foram duas testemunhas sem aplicação de milho voluntário DAS2A106HR e DAS2B587HR infestando a soja. Foram realizadas avaliações de porcentagem visual de controle dos milhos voluntários e de injúria nas plantas da cultura da soja aos 7; 14; 21; 28 e 35 dias após aplicação (DAA) dos tratamentos. Não foi observado nenhum sintoma de fitotoxicidade na cultura da soja. A aplicação dos herbicidas em V3 do milho voluntário apresentou controles acima de 95% aos 28 DAA, de maneira geral. A aplicação dos herbicidas FOPs (haloxyfop-methyl, propaquizafop e quizalofop-butyl) em V6 do milho voluntário demonstrou superioridade em relação aos herbicidas DIMs (sethoxydim; tepraloxydim; clethodim). Não houve diferença de controle para os híbridos que serviram como milho voluntário infestando a soja glifosato-tolerante.

**Palavras-chave:** Seletividade, Milho Voluntário, ACCase

### **INTRODUÇÃO**

Como em qualquer outra cultura, plantas voluntárias de milho transgênicas, resistentes ao herbicida glyphosate, resultantes da germinação de grãos perdidos na colheita mecanizada são consideradas invasoras e podem assim como as plantas daninhas verdadeiras interferir na produtividade e qualidade de culturas em rotação/sucessão como a

soja, também resistente ao glyphosate (Young & Hart, 1997; Deen et al., 2006; Davis et al., 2008; Soltani et al., 2006; Marquardt et al., 2012).

A característica de tolerância ao glyphosate de híbridos de milho RR<sup>®</sup> (Roundup Ready<sup>®</sup>) possibilita que esse herbicida seja utilizado com seletividade à cultura, mas de forma contrária, impossibilita o controle do próprio milho RR<sup>®</sup> quando são plantas voluntárias, também conhecidas como tiguerras e/ou guaxas, em culturas como a soja RR<sup>®</sup>, por apresentarem resistência ao mesmo mecanismo de ação.

A presença de cultivares resistentes como invasoras em culturas resistentes a herbicidas, como é o caso do milho voluntário RR<sup>®</sup>, pode se tornar plantas de difícil controle, uma vez que as alternativas para o manejo químico ficam limitadas na dessecação de manejo de plantio direto, tanto em pré-semeadura como em pós-colheita.

Em sistemas de rotação/sucessão em que o milho RR<sup>®</sup> aparece como planta voluntária, a aplicação combinada de glyphosate com graminicidas inibidores da enzima ACCase constituem uma opção tanto para dessecação de manejo antecedendo a semeadura direta, como no controle em pós-emergência após a instalação da cultura da soja RR. Esta opção de manejo também vem sendo utilizada com sucesso em áreas onde há ocorrência de plantas daninhas resistentes ao glyphosate, como azevém (*Lolium multiflorum*) e capim-amargoso (*Digitaria insularis*).

Desta forma, o objetivo do trabalho foi avaliar a diferença entre os herbicidas aryloxyphenoxy-propanoates (FOP) e cyclohexanediones (DIM), inibidores de ACCase, no controle de milho RR<sup>®</sup> voluntário em estádios de desenvolvimento diferentes na cultura da soja glifosato-tolerante.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foi conduzido um experimento na Unidade Experimental da Dow AgroSciences de Indianópolis/ MG na ano de 2013 com soja RR<sup>®</sup> (glifosato-tolerante) e milho RR<sup>®</sup> voluntário como infestante.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, em Fatorial, e consistiu de 4 repetições e 26 tratamentos, conforme Tabela 01. Além dos tratamentos que constituíram a partir dos Fator A, B e C, dois tratamentos para efeito comparativo foram as testemunhas de milho RR<sup>®</sup> voluntário (2A106HR e 2B587HR) na soja NA7255 RR<sup>®</sup>.

As aplicações foram realizadas com pulverizador costal pressurizado à CO<sub>2</sub>, na pressão de 30 psi. A barra de pulverização constava de 6 pontas tipo leque (AIXR110.015), com indução de ar. O volume de calda utilizado foi regulado para um gasto de 150 L/ha.

As avaliações de porcentagem visual de controle do milho RR<sup>®</sup> voluntário e de injúria (clorose, necrose, redução de porte e outro sintoma que pudesse ser causado pelos

herbicidas) nas plantas da cultura da soja RR<sup>®</sup> foram realizadas aos 7; 14; 21; 28 e 35 dias após aplicação (DAA) dos tratamentos.

**Tabela 01.** Tratamentos para controle de Milho RR<sup>®</sup> voluntário. Indianópolis/MG, 2013.

Fator A (Herbicidas)	Fator A (Herbicidas) mL/ha (g i.a./ha)	Fator B (Híbrido Milho RR <sup>®</sup> )	Fator C (Estádio Milho)
Sethoxydim	1250 (225)		
Tepraloxym	375 (75)		
Clethodim	400 (96)	DAS2A106HR;	V3-4;
Haloxifop-methyl	500 (62,3)	DAS2B587HR	V6
Propaquizafop	400 (160)		
Quizalofop-butyl	400 (48)		

Obs.: Foi adicionado 0,5% de Assist em todos os tratamentos herbicidas; i.a.: ingrediente ativo; V<sub>3-4</sub> e V<sub>6</sub>: 3-4 e 6 folhas abertas do Milho, respectivamente.

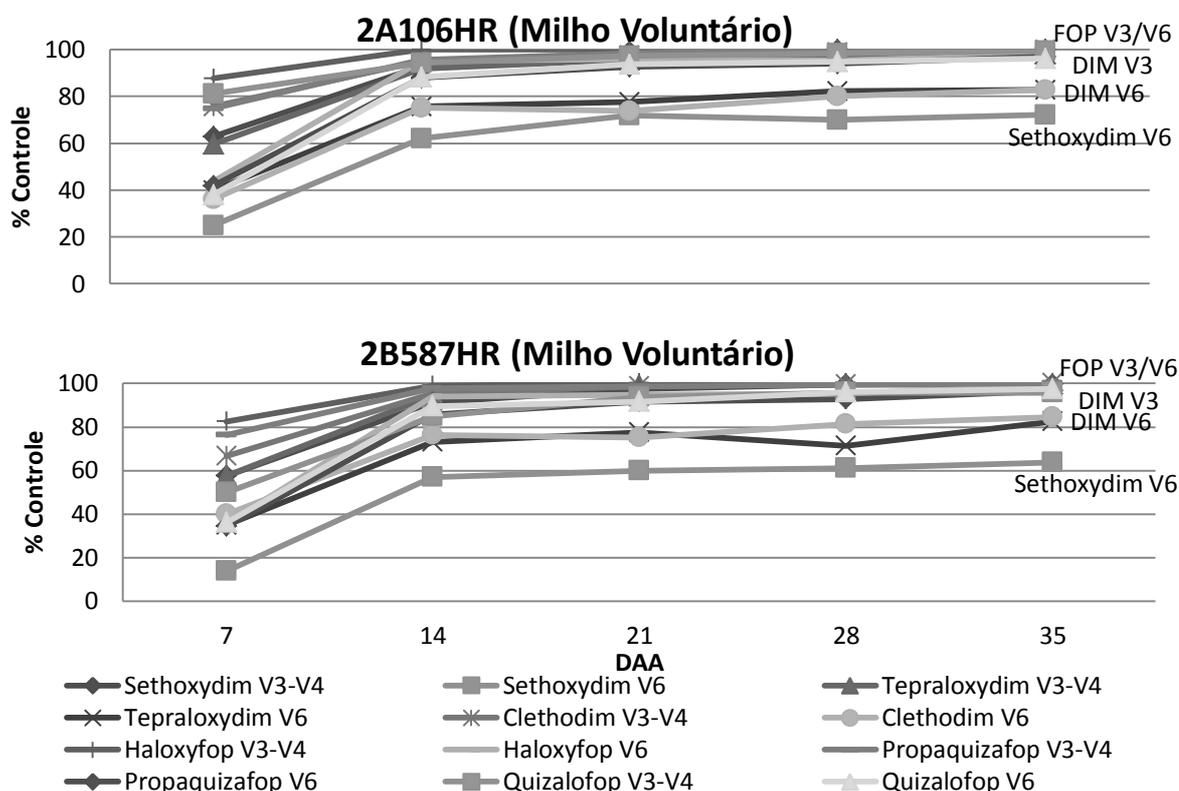
Para avaliação visual de controle foi considerado 0% (plantas de milho sem controle) a 100% (plantas de milho totalmente mortas), onde nas testemunhas tinha a presença de 36 plantas de Milho RR<sup>®</sup> voluntário/ m<sup>2</sup>. Para injúria nas plantas de soja foi atribuído 0% (plantas de soja sem sintomas) a 100% (plantas de soja mortas).

Os dados obtidos de controle e injúria foram submetidos à análise da variância e ao teste de Tukey a 10% de probabilidade. Utilizou-se o SAS/JUMP 10 para analisar os tratamentos de forma fatorial e suas interações.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação à injúria na soja RR<sup>®</sup>, os tratamentos herbicidas foram seletivos. Pode ser observada no Gráfico 01 a evolução dos resultados de controle dos milhos RR<sup>®</sup> voluntário ao longo das avaliações (7 aos 35 DAA). Dos 7 aos 14 DAA, os herbicidas que responderam de forma mais rápida, em termos de controle, foram o Haloxifop-methyl, Propaquizafop e Quizalofop-butyl, seguido do Clethodim e Tepraloxym, seguido de Sethoxydim, tanto para aplicação em V3-V4 quanto para aplicação em V6.

Na aplicação no estágio V3 do milho, observou-se que os tratamentos herbicidas não tiveram dificuldades de controle, chegando ao redor de 97% aos 28 DAA, mas o Haloxifop-methyl contribuiu com controle desde os 7 DAA com 83% e o Sethoxydim e Tepraloxym apresentaram menor controle (ao redor de 60%) aos 7 DAA. No estágio V6, o Sethoxydim proporcionou o menor controle (72,3% e 63,8%, respectivamente) aos 35 DAA para ambos os milhos voluntários (DAS2A106HR e DAS2B587HR), já os outros dois DIMs (Clethodim e Tepraloxym) controlaram um pouco melhor (ao redor de 83 a 85%), mas inferior aos FOPs (Haloxifop-methyl, Propaquizafop e Quizalofop-butyl) no mesmo estágio de aplicação, os quais proporcionaram acima de 97% de controle.



**Gráfico 01.** Evolução do controle nos Milhos RR<sup>®</sup> Voluntários pelos tratamentos herbicidas. Indianópolis/ MG, 2013.

Na Tabela 02, pode-se observar que aos 14; 28 e 35 DAA houve resposta de controle dos Milhos RR<sup>®</sup> Voluntários para os Fatores Herbicidas e Estádio de aplicação (V3-4 e V6), mas sem resposta para híbridos. Ainda, houve interação entre os Fatores Herbicida e Estádio de aplicação (V3-4 e V6), já para as demais interações não houve resposta.

**Tabela 02.** Análise dos testes em relação aos Fatores (Herbicidas; Híbridos; Estádio do Milho) para os controles de Milho RR<sup>®</sup> Voluntário. Indianópolis/ MG, 2013.

Parâmetros	Testes – 14 DAA			Testes – 28 DAA			Testes – 35 DAA		
	Nparm	DF	Prob > F	Nparm	DF	Prob > F	Nparm	DF	Prob > F
REPETIÇÃO	3	3	0.2960	3	3	0.2194	3	3	0.1146
HERBICIDAS	5	5	<.0001*	5	5	<.0001*	5	5	<.0001*
HÍBRIDOS	1	1	0.1835	1	1	0.1328	1	1	0.2920
ESTÁDIOS	1	1	<.0001*	1	1	<.0001*	1	1	<.0001*
HERBICIDAS X HÍBRIDOS	5	5	0.6590	5	5	0.5646	5	5	0.1678
HERBICIDAS X ESTÁDIOS	5	5	<.0001*	5	5	<.0001*	5	5	<.0001*
HÍBRIDOS X ESTÁDIOS	1	1	0.8818	1	1	0.1876	1	1	0.7730
HERBICIDAS X HÍBRIDOS X ESTÁDIOS	5	5	0.2161	5	5	0.2213	5	5	0.1086

Na Tabela 03, pode-se observar os resultados de controle da interação dos Fatores Herbicidas e Estádio de aplicação, e é possível constatar que a aplicação em V3-4, forma geral, proporciona controles superiores a 97% aos 28 DAA. Já para aplicação em V6, existe diferença entre os tratamentos, sendo que os herbicidas FOPs se demonstram superiores aos DIMs.

**Tabela 03.** Controle de Milho RR Voluntário: Fatorial (Herbicidas x Estádio do Milho) aos 14, 28 e 35 DAA. Indianópolis/ MG, 2013.

Trats	Dose mL/ha (g i.a./ha)	Estádio Milho	14 DAA		28 DAA		35 DAA	
Sethoxydim	1250 (225)	V3-V4	92,13	Abcd <sup>1</sup>	99,75	a	99,75	a
Tepraloxymim	375 (75)		93,13	abcd	98,50	a	98,88	a
Clethodim	400 (96)		95,38	abc	99,25	a	100,00	a
Haloxifop-methyl	500 (62,3)		99,50	a	100,00	a	100,00	a
Propaquizafop	400 (160)		96,75	ab	99,75	a	100,00	a
Quizalofop-butyl	400 (48)		89,63	bcd	97,13	a	97,63	a
Sethoxydim	1250 (225)	V6	59,50	f	65,50	c	68,00	c
Tepraloxymim	375 (75)		74,50	e	76,75	b	82,63	b
Clethodim	400 (96)		75,75	e	80,63	b	83,63	b
Haloxifop-methyl	500 (62,3)		94,63	abc	95,50	a	98,50	a
Propaquizafop	400 (160)		86,88	d	93,38	a	96,75	a
Quizalofop-butyl	400 (48)		88,88	cd	95,38	a	96,88	a

Obs.: Foi adicionado 0,5% de Assist em todos os tratamentos herbicidas; i.a.: ingrediente ativo; V<sub>3-4</sub> e V<sub>6</sub>: 3-4 e 6 folhas abertas do Milho, respectivamente. <sup>1</sup>Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

## CONCLUSÕES

Os herbicidas não causaram injúria na soja glifosato-tolerante.

Aplicação dos herbicidas em milho RR<sup>®</sup> voluntário no estádio V3 apresenta controles maiores que 95% aos 28 DAA, de maneira geral.

Os herbicidas FOPs (haloxifop-methyl, propaquizafop e quizalofop-butyl) em V6 do milho RR<sup>®</sup> foram superiores em relação aos DIMs (sethoxydim; tepraloxymim; clethodim).

Não houve diferença de controle para os híbridos de milho RR<sup>®</sup> voluntário.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- YOUNG, B.G.; HART, S.E. Control of volunteer sethoxydim-resistant corn (*Zea mays*) in soybean (*Glycine max*). **Weed Technology**, v.11, n.4, p.69-655, 1997.
- DAVIS, V.M.; MARQUARDT, P.T.; JOHNSON, W.J. Volunteer corn in northern Indiana soybean correlates to glyphosate resistant corn adoption. **Crop Management**, 2008.
- DEEN, W.; HAMILL, A; SHROPSHIRE, C.; SOLTANI, N.; SIKKEMA, P.H. Control of volunteer glyphosate-resistant corn (*Zea mays*) in glyphosate resistant soybean (*Glycine max*). **Weed Technology**, v.20, n.1, p.261-266, 2006.
- MARQUARDT, P.T.; TERRY, R.M.; KRUPKE, C.H.; JOHNSON, W.G. Competitive effects of volunteer corn on hybrid corn growth and yield. **Weed Science**, v.60, n.4, p.537-541, 2012.
- SOLTANI, N.; SHROPSHIRE, C.; SIKKEMA, P.H. Control of volunteer glyphosate-tolerant maize (*Zea mays*) in glyphosate-tolerant soybean (*Glycine max*). **Crop Protection**, v.25, n.2, p.178-181, 2006.