

## CONTROLE DO MILHO VOLUNTÁRIO RESISTENTE AO GLIFOSATO EM DOIS ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO

COSTA, N. V. (Unioeste/CCA, Marechal Cândido Rondon/PR – neumarcio.costa@unioeste.br), ZOBIOLE, L. H. S. (Dow AgroSciences, Cascavel/PR – LSZobiole@dow.com), SCARIOT, C. A. (Unioeste/CCA, Marechal Cândido Rondon/PR – cesarscariot@hotmail.com), PEREIRA, G. R. (Unioeste/CCA, Marechal Cândido Rondon/PR – gabaperer@gmail.com), MORATELLE, G. (PUC, Toledo/PR – Gustavo.moratelli@gmail.com)

**RESUMO:** Objetivou avaliar o controle do milho voluntário resistente ao glifosato em dois estágios de desenvolvimento com herbicidas gramínicos inibidores de ACCase e em mistura com mimetizadores da auxina. Dois experimentos foram conduzidos, um para o controle no estágio V5 e outro para o controle no estágio V8 do milho híbrido triplo 2B688 HR (resistente a lepidópteros e ao glyphosate). Utilizou-se o delineamento de blocos casualizados com quatro repetições. Os tratamentos avaliados foram: haloxyfop ( $25 \text{ g ha}^{-1}$ ), haloxyfop ( $50 \text{ g ha}^{-1}$ ), haloxyfop ( $62 \text{ g ha}^{-1}$ ), haloxyfop+2,4-D ( $25+670 \text{ g ha}^{-1}$ ), haloxyfop+2,4-D ( $50+670 \text{ g ha}^{-1}$ ), haloxyfop+2,4-D ( $62+670 \text{ g ha}^{-1}$ ), haloxyfop+fluroxypyr ( $25+200 \text{ g ha}^{-1}$ ), haloxyfop+fluroxypyr ( $50+200 \text{ g ha}^{-1}$ ), haloxyfop+fluroxypyr ( $62+200 \text{ g ha}^{-1}$ ), clethodim ( $84 \text{ g ha}^{-1}$ ), clethodim+2,4-D ( $84+670 \text{ g ha}^{-1}$ ), clethodim+ fluroxypyr ( $84+200 \text{ g ha}^{-1}$ ) e uma testemunha sem aplicação. Concluiu-se que os herbicidas apresentaram controle eficiente em aplicações no estágio V5 das plantas do milho voluntário transgênico, com exceção da mistura haloxyfop+2,4-D ( $25+670 \text{ g ha}^{-1}$ ). Para as aplicações no estágio V8, o haloxyfop isolado e em mistura com o fluroxypyr foram os que demonstraram controle excelente em todas as doses avaliadas. A mistura com 2,4-D pode reduzir a eficiência do haloxyfop em baixas doses. O clethodim isolado e em mistura com o 2,4-D ou com fluroxypyr não foram eficientes.

**Palavras-chave:** Transgênico, mistura em tanque, inibidores da ACCase, inibidores da auxina, planta daninha

### INTRODUÇÃO

Os grãos perdidos de híbridos de milho resistente ao glifosato na colheita podem dificultar o manejo de plantas daninhas, principalmente se a próxima cultura também for transgênica devido ao aparecimento de plantas voluntárias resistentes ao herbicida (STECKEL et al., 2009). Ao contrário de híbridos de milho convencional, o glifosato não

controla plantas voluntárias de forma eficiente oriundas de híbridos resistentes (DEEN et al., 2006).

As plantas de milho voluntário resistentes ao glifosato podem competir por fatores de produção com as culturas em sucessão, sendo assim consideradas como plantas daninhas (TERRY et al., 2012; MARQUARDT et al., 2012a,b). Desta maneira, o grau de interferência exercida pelas plantas de milho voluntário resistente ao glifosato pode atingir perdas de produtividade de 23% no milho, 18% na soja, 19% na beterraba açucareira e até 8% na produção de fibras de algodão (THOMAS et al., 2007; MARQUARDT et al., 2012b; KNISS et al., 2012).

Assim, a utilização de misturas em tanque com graminicidas inibidores de ACCase pode ser uma excelente alternativa de manejo em dessecação e pós-emergência da soja transgênica (DEEN et al., 2006; MACIEL et al., 2013).

As hipóteses do trabalho baseiam-se no fato de que plantas de milho voluntário oriundas de culturas transgênicas resistentes ao glifosato podem se tornar competidoras importantes nas culturas em sucessão, a exemplo da soja. Desta forma, a utilização dos herbicidas haloxyfop e clethodim em mistura com 2,4-D ou fluroxypyr pode ser uma excelente opção de manejo, além de apresentar amplo espectro de controle de plantas daninhas. Entretanto, a eficiência dos graminicidas pode ser dependente da dose e das formulações dos auxínicos utilizados em mistura em tanque, bem como do estágio fenológico das plantas de milho voluntário transgênico no momento da aplicação.

Assim, o presente trabalho objetivou avaliar o controle do milho voluntário resistente ao glifosato em dois estágios de desenvolvimento com herbicidas graminicidas inibidores de ACCase e em mistura com mimetizadores da auxina.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Foi realizado um experimento com aplicações de herbicidas no controle do milho voluntário no estágio V5 e outro com aplicações no estágio V8 segundo a escala fenológica de Ritchie e Hanway (1993). O delineamento utilizado nos dois experimentos foi o de blocos casualizados (DBC) com quatro repetições. Os tratamentos aplicados nos dois estágios fenológicos do milho voluntário foram: haloxyfop ( $25 \text{ g ha}^{-1}$ ), haloxyfop ( $50 \text{ g ha}^{-1}$ ), haloxyfop ( $62 \text{ g ha}^{-1}$ ), haloxyfop+2,4-D ( $25+670 \text{ g ha}^{-1}$ ), haloxyfop+2,4-D ( $50+670 \text{ g ha}^{-1}$ ), haloxyfop+2,4-D ( $62+670 \text{ g ha}^{-1}$ ), haloxyfop+fluroxypyr ( $25+200 \text{ g ha}^{-1}$ ), haloxyfop+fluroxypyr ( $50+200 \text{ g ha}^{-1}$ ), haloxyfop+fluroxypyr ( $62+200 \text{ g ha}^{-1}$ ), clethodim ( $84 \text{ g ha}^{-1}$ ), clethodim+2,4-D ( $84+670 \text{ g ha}^{-1}$ ), clethodim+ fluroxypyr ( $84+200 \text{ g ha}^{-1}$ ) e uma testemunha sem aplicação. Nos tratamentos com haloxyfop foram utilizados 0,5% v v<sup>-1</sup> do adjuvante Joint Oil® e 0,5% v v<sup>-1</sup> do adjuvante Lanzar® nos tratamentos com clethodim.

Utilizou-se o milho híbrido triplo 2B688 HR (resistente a lepidópteros e ao

glyphosate). As parcelas foram constituídas por quatro linhas de semeadura no espaçamento de 0,7 metros entre si e sete metros de comprimento. O milho foi semeado em sistema de plantio direto no dia 20/02/2013 na densidade de quatro plantas por metro linear com auxílio de uma semeadora composta por 6 linhas. Após a semeadura não se realizou nenhum trato cultural, justamente para supor a ocorrência de plantas voluntárias.

A aplicação dos herbicidas no primeiro estágio (V5) foi realizada em 28/03/2013 e no segundo estágio (V8) foi realizada em 09/04/2013, ambas no período matutino. Foi utilizado um pulverizador pressurizado a CO<sub>2</sub> equipado com quatro pontas XR 110015 espaçadas em 0,5 m, com um volume de calda de 150 L ha<sup>-1</sup>. No momento da aplicação dos tratamentos no estágio V5 a condição de temperatura era de 29,8 C°, umidade relativa do ar de 59% e ventos de 4,8 km h<sup>-1</sup> e no V8 a condição era de 28,5 C°, umidade relativa do ar de 64% e ventos de 5,3 km h<sup>-1</sup>.

As avaliações dos efeitos de controle das plantas de milho resistente ao glifosato em ambos os estádios foram realizadas aos 7, 14, 21, 28, 35 e 42 dias após a aplicação (DAA), por meio de uma escala de percentual de notas visuais, na qual 0 (zero) corresponde a nenhuma injúria demonstrada pela planta e 100 (cem) à morte das plantas, segundo proposta da Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas – SBPCPD (1995).

Os dados de controle foram ajustados a modelos de regressão em função do período de avaliação, sendo as equações escolhidas com base nos modelos significativos, com lógica biológica e de elevado R<sup>2</sup>. Por meio da derivada primeira das equações de regressão determinou-se o período máximo de controle para ambos os estádios de aplicação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, são apresentados os valores de controle máximo do milho voluntário resistente ao glifosato e o período para que fosse atingido para cada estágio de desenvolvimento (V5 e V8), obtidos pela derivada primeira das equações de regressão das avaliações de controle.

Pode-se verificar para o estágio V5, que o haloxyfop e o clethodim aplicados isolados ou em mistura com 2,4-D e com fluroxypyr apresentaram controle máximo entre 31,7 e 38,7 DAA, com exceção da mistura haloxyfop+2,4-D (25+670 g ha<sup>-1</sup>) que demoraria 57,8 DAA para promover controle considerado satisfatório (80,2%).

Para o estágio V8, as misturas do haloxyfop+2,4-D não promoveram 100% de controle das plantas milho voluntário resistente ao glifosato, enquanto que, as misturas haloxyfop+2,4-D (50+670 g ha<sup>-1</sup>) e haloxyfop+2,4-D (62+670 g ha<sup>-1</sup>) demoraram até 5,7 e 10,2 dias a mais para atingirem controle satisfatório a excelente, quando comparados com as aplicações isoladas do haloxyfop nas mesmas doses, respectivamente. Além da aplicação isolada do clethodim (84 g ha<sup>-1</sup>) não apresentar controle satisfatório, as misturas

com 2,4-D e com fluroxypyr prejudicaram severamente a ação do clethodim em estádios mais avançado das plantas milho voluntário resistente ao glifosato.

No geral, estes resultados evidenciam a importância da realização do manejo em estádios iniciais de desenvolvimento das plantas do milho voluntário transgênico, bem como, a possibilidade de ampliação do espectro de ação para controle das plantas daninhas devido a utilização em mistura em tanque de herbicidas com distintos mecanismos de ação. Entretanto, na mistura do haloxyfop com o 2,4-D pode ocorrer antagonismo entre as formulações e conseqüentemente reduzir a eficácia de controle do milho voluntário resistente ao glifosato, principalmente em estádios avançados das plantas.

Tabela 1. Dias após a aplicação para obtenção do controle máximo do milho resistente ao glifosato (2B688 HR).

TRATAMENTOS	Dose (g ha <sup>-1</sup> )	V <sup>5</sup>		V <sup>8</sup>	
		DAA	Controle Máximo (%)	DAA	Controle Máximo (%)
haloxyfop	25	34,7	100,0	34,9	92,1
haloxyfop	50	33,1	100,0	33,6	100,0
haloxyfop	62	31,9	100,0	32,9	100,0
haloxyfop + 2,4-D	25+670	57,8	80,2	41,4	70,1
haloxyfop + 2,4-D	50+670	38,7	100,0	39,3	84,9
haloxyfop + 2,4-D	62+670	33,1	100,0	43,1	97,7
haloxyfop + fluroxypyr	25+200	34,1	100,0	36,0	95,1
haloxyfop + fluroxypyr	50+200	32,4	100,0	32,2	100,0
haloxyfop + fluroxypyr	62+200	31,7	100,0	32,7	100,0
clethodim	84	34,1	100,0	40,2	78,3
clethodim + 2,4-D	84+670	36,4	100,0	35,5	64,2
clethodim + fluroxypyr	84+200	33,1	100,0	34,3	61,4

## CONCLUSÕES

Concluiu-se que as aplicações do haloxyfop e do clethodim isolados ou em mistura com 2,4-D e com fluroxypyr no estágio fenológico V5 das plantas do milho voluntário resistente ao glifosato proporcionaram controle excelente (>90%), com exceção da mistura haloxyfop+2,4-D (25+670 g ha<sup>-1</sup>). Enquanto que, para as aplicações no estágio fenológico V8, o haloxyfop isolado e em mistura com o fluroxypyr foram os que demonstraram controle excelente em todas as doses avaliadas. A mistura com 2,4-D pode reduzir a eficiência do haloxyfop em baixas doses. O clethodim isolado e em mistura com o 2,4-D ou com fluroxypyr não foram eficientes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DEEN, W. et al. Control of Volunteer Glyphosate-Resistant Corn (*Zea mays*) in Glyphosate - Resistant Soybean (*Glycine max*). **Weed Technology**. v.20, n.1, p. 261-266. 2006.

KNISS, A. R. et al. Volunteer Glyphosate-Resistant Corn Interference and Control in Glyphosate-Resistant Sugarbeet. **Weed Technology**. v.26, n.2, p. 348-355. 2012.

MARQUARDT, P. T. et al. Competitive Effects of Volunteer Corn on Hybrid Corn Growth and Yield. **Weed Science**. v.60, n.4, p. 37-541, 2012a.

MARQUARDT, P. T. et al. Competition of Transgenic Volunteer Corn with Soybean and the Effect on Western Corn Rootworm Emergence. **Weed Science**. v.60, n.2, p. 193-198. 2012b.

MACIEL, C. D. G. et al. Eficácia do herbicida haloxyfop R (GR-142) isolado e associado ao 2,4- D no controle de híbridos de milho RR® voluntário. **Revista Brasileira de Herbicidas**. v.12, n.2, p.112-123, mai/ago. 2013.

RITCHIE, S.; HANWAY, J. J. **How a corn plant develops**. Ames: Iowa State University of Science and Technology, Cooperative Extension Service, 1993. 21 p. (Special Report n. 48).

SBCPD-SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: 1995. 42 p.

STECKEL, L. E. et al. Herbicide options for controlling glyphosate-tolerant corn in a corn replant situation. **Weed Technology**. v.23, n.2, p. 243-246. 2009.

THOMAS, W. E. et al. Glyphosate-Resistant Corn Interference in Glyphosate-Resistant Cotton. **Weed Technology**. v.21, p.372–377. 2007.