



Intervalos de chuva sobre a eficácia de controle químico de trapoeraba (*Commelina benghalensis*)

*Rain intervals on the effectiveness of dayflower (Commelina benghalensis) chemical control*

Ferdinando Marcos Lima Silva<sup>1</sup>, Edivaldo Domingues Velini<sup>1</sup>, Caio Vitagliano Santi Rossi<sup>2</sup>, Marcelo Rocha Corrêa<sup>3</sup>, Eduardo Negrisoni<sup>3</sup>, Caio Antônio Carbonari<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrônomicas (FCA) Departamento de Produção Vegetal, Botucatu, SP. E-mail: ferdinando.silva@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Milenia Agrociências S.A. Av. Pedro Antonio de Souza, 400, Londrina, PR. CEP: 86031-610

<sup>3</sup>TECHFIELD Assessoria e Consultoria Agrícola, Incubadora de Empresas, Rua José Barbosa de Barros, 1780, Botucatu, SP. CEP: 18603-907

Recebido em: 25/03/2009

Aceito em: 23/08/2011

**Resumo.** Objetivou-se avaliar a influência de intervalos sem chuva após a aplicação de misturas de carfentrazone e glyphosate na eficácia de controle sobre *Commelina benghalensis*. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 11 tratamentos, sendo duas dosagens da mistura carfentrazone-ethyl + glyphosate, 30 + 960 (com aplicação sequencial aos 21 DAA da mistura 20 + 960 g ha<sup>-1</sup>) e 50 + 960 g ha<sup>-1</sup> de i.a e cinco intervalos de precipitação 0, 3, 6, 12 e 24 horas após a aplicação (HAA), com quatro repetições, sendo uma testemunha absoluta. A mistura foi aplicada em pós-emergência, em seguida realizou-se simulações de chuva nos intervalos predeterminados. Foram feitas avaliações visuais da eficácia de controle (0 a 100 %) aos 7, 14, 21, 28, 35 e 42 DAA. Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste t em nível de 10 % de probabilidade. Observou-se que a aplicação dos herbicidas carfentrazone + glyphosate nas doses avaliadas e mesmo na aplicação sequencial não apresentaram controle da *C. benghalensis*. Os resultados com a segunda aplicação são superiores à aplicação única, sendo a melhor absorção da mistura de carfentrazone + glyphosate pela *C. benghalensis* quando há um maior intervalo entre a aplicação e ocorrência de chuva e que é necessário intervalo mínimo de 6 HAA para o controle intermediário da *C. benghalensis*.

**Palavras-chave.** Chuva, herbicida, planta daninha

**Abstract.** The objective was to evaluate the influence of intervals without rain after the application of mixtures of carfentrazone-ethyl and glyphosate in the effectiveness of control on *Commelina benghalensis*. The experimental design was completely randomized with 11 treatments, with two rates of the mixture carfentrazone + glyphosate, 30 + 960 (with sequential application at 21 DAA of the mixture 20 + 960 g ha<sup>-1</sup>) and 50 + 960 g ha<sup>-1</sup> of a.i. and five intervals of precipitation 0, 3, 6, 12 and 24 hours after application (HAA), with four repetitions, being an absolute check. The mixture was applied in post-emergence, then was carried out simulations of rain in the predetermined intervals. Were assessed the effectiveness of visual control (0 to 100 %) at 7, 14, 21, 28, 35 and 42 DAA. The results were compared by t test, with 10 % level of probability. It was observed that the application of the herbicides carfentrazone + glyphosate in the evaluated rates and even in the sequential application did not have control of *C. benghalensis*. The results with the second application are greater than the single application, and the best absorption of the mixture carfentrazone + glyphosate by *C. benghalensis* when there is a bigger interval between application and rainfall occurrence, and is necessary a minimum interval of 6 HAA for intermediate control of *C. benghalensis*.

**Keywords.** Herbicide, rain, weed.

### Introdução

A espécie *Commelina benghalensis* (trapoeraba) é uma planta perene, semiprostrada,

com caules suculentos de 0,30 a 0,70 m de altura. Sua disseminação ocorre tanto por via sexuada, com formação de sementes a partir de flores na



parte aérea, como por partenocarpia em rizomas subterrâneos obtidos de folhas modificadas (Kissmann, 1997).

Essa espécie merece atenção especial, pois é de difícil manejo químico, uma vez que apresenta tolerância aos herbicidas mais utilizados em lavouras cafeeiras para o controle não-seletivo de plantas daninhas: glyphosate e sulfosate (Matiello, 1991). Além dessa característica intrínseca da trapoeraba, a eliminação da competição com outras plantas daninhas pode ser fator responsável pela atual predominância dessa espécie nas lavouras (Ramos & Durigan, 1996).

O uso repetitivo de um mesmo herbicida ou, de diferentes herbicidas com o mesmo mecanismo de ação em uma área, favorece a seleção de espécies de plantas daninhas resistentes a esses produtos (Christoffoleti et al., 1994). No Brasil a tolerância das espécies de trapoeraba ao glyphosate está relacionada à insensibilidade à enzima EPSPs, às diferenças morfológicas e fisiológicas, que possibilitam maior ou menor translocação do herbicida na planta (Galli, 1991; Santos et al., 2001; Vargas et al., 1999).

Uma das estratégias de controle das espécies tolerantes ao glyphosate é o seu uso em mistura com outros herbicidas seletivos (para culturas tolerantes ao glyphosate), aumentando o espectro de ação. A mistura de chlorimuron-ethyl com glyphosate melhora o controle de *Ipomea hederaceae* e *Sesbania exaltata*, comparado com glyphosate isolado e a mistura de bentazon com glyphosate proporciona melhor controle de *Chenopodium album* do que glyphosate isolado (Lich et al., 1997; Vidrine et al., 1997).

Outros herbicidas seletivos que controlam plantas daninhas tolerantes ao glyphosate precisam ser estudados quanto à compatibilidade de misturas, devido à necessidade de controle dessas espécies daninhas no manejo em culturas com tolerância ao glyphosate e, ainda, por proporcionar outras opções no controle em dessecação para plantio direto (Werlang & Silva, 2002)

O carfentrazone-ethyl é um herbicida do grupo químico das aril triazolinonas, cujo mecanismo de ação está relacionado com a inibição da enzima protoporfirôgenio oxidase (PPO), responsável por uma das etapas de síntese da clorofila (Kunert & Dodge, 1989; Duke et al., 1991). A inibição da PPO resulta na formação de

um oxigênio singlet, que promove a peroxidação lipídica e ruptura das membranas celulares, causando a morte da célula. Esta característica provoca rápida dessecação das espécies suscetíveis e a sintomatologia pode ser observada no mesmo dia da aplicação, apresentando ainda efeito sinérgico quando misturado ao glyphosate no controle de *C. benghalensis* (Corrêa & Borges, 2000).

No Brasil, o carfentrazone é registrado para as culturas de algodão, arroz irrigado, batata, café, citros, milho e soja, possuindo excelente controle de *C. benghalensis* e de plantas daninhas dicotiledôneas (Rodrigues & Almeida, 2005), que são espécies consideradas de difícil controle pelo herbicida glyphosate.

O efeito da chuva após aplicação dos herbicidas pode ser comprometedor para o desempenho dos mesmos, assim como a intensidade e a quantidade destas, além do tipo de formulação dos herbicidas. Pesquisas mostram que o glyphosate requer um período mínimo de quatro horas livre de chuva após a sua aplicação para controlar eficientemente as plantas daninhas (Anderson & Arnold, 1984; Bryson, 1988).

Este trabalho teve como objetivo avaliar a influência de intervalos sem chuva após a aplicação de misturas dos herbicidas carfentrazone e glyphosate na eficácia de controle sobre *C. benghalensis*.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação no Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia – NUPAM, Departamento de Produção Vegetal da Faculdade de Ciências Agronômicas, UNESP, câmpus de Botucatu – SP.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 11 tratamentos (duas dosagens da mistura carfentrazone-ethyl + glyphosate, 30 + 960 e 50 + 960 g.ha<sup>-1</sup> i.a. e cinco intervalos de precipitação 0, 3, 6, 12 e 24 horas após a aplicação (HAA), com quatro repetições, sendo uma testemunha absoluta. A mistura foi aplicada em pós-emergência, em seguida realizou-se simulações de chuva nos intervalos predeterminados.

A trapoeraba foi semeada em vasos de 8 litros em Latossolo Vermelho distrófico (LVd), em 30 de março de 2005, para compor uma população de 25 plantas por vaso.



Aos 21 dias após a primeira aplicação dos herbicidas, nos tratamentos com a menor dose da mistura carfentrazone + glyphosate (30 + 960 g ha<sup>-1</sup> i.a.), foi feita outra aplicação na dosagem 20 + 960 g ha<sup>-1</sup> i.a. na tentativa de melhorar o controle da trapoeraba que apresentava grande quantidade de rebrota, após a aplicação simulou-se a chuva de 30 mm nos mesmos períodos (0, 3, 6, 12 e 24 HAA).

Foram feitas avaliações visuais da eficácia de controle (0 a 100 %) aos 7, 14, 21, 28, 35 e 42 dias após aplicação (DAA) e biomassa seca (BMS) aos 42 DAA. Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste t em nível de 10% de probabilidade.

### Resultados e Discussão

Os resultados apresentados na Tabela 1 mostram que a maior dose de carfentrazone apresentou excelente controle quando a chuva só

ocorreu 24 HAA, apresentando controle acima de 80 % aos 7 e 14 DAA1 (Dias após primeira aplicação). Menores períodos sem chuva provocaram decréscimo no controle.

Comparando-se os resultados de porcentagem de controle com as duas doses de carfentrazone-ethyl e com o período de 24HAA sem chuva, verificou-se que, com a aplicação de 30 g ha<sup>-1</sup> o controle foi inferior àquele obtido com 50 g ha<sup>-1</sup>. Pode-se observar ainda que, aos 7 DAA1, o controle no maior período sem chuva (24 HAA), na menor dose, é equivalente ao controle proporcionado pela maior dose, no período de 12 HAA sem chuva, e ao controle no período de 3 HAA sem chuva aos 14 DAA1.

A grande redução no controle aos 21 DAA1 para todos os tratamentos e ainda aos 28 DAA1, para os tratamentos que receberam a maior dose em única aplicação, se deve a grande quantidade de rebrota e ou germinação de sementes que se encontravam dormentes.

**Tabela 1.** Porcentagem de controle de *C. benghalensis* em diferentes períodos após aplicação da mistura Carfentrazone + Glyphosate. Botucatu-SP.

Tratamento	Aplicações (g i.a. ha <sup>-1</sup> )			Porcentagem de controle					
	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	HAA	7 DAA1	14 DAA1	21 DAA1	28 DAA1	35 DAA1	42 DAA1
1- Carf + Gly	30 + 960	20 + 960	0	33,50 e	37,25 e	25,5 b	32,50 d	27,00 c	20,75 c
2- Carf + Gly	30 + 960	20 + 960	3	37,00 e	39,50 e	22,75 b	48,25 c	36,75 b	28,75 b
3- Carf + Gly	30 + 960	20 + 960	6	40,75 cde	50,25 cd	28,75 b	57,00 b	41,00 b	28,25 b
4- Carf + Gly	30 + 960	20 + 960	12	48,00 c	48,75 cd	32,00 b	64,25 ab	52,50 a	39,00 a
5- Carf + Gly	30 + 960	20 + 960	24	56,25 b	51,25 c	29,50 b	70,75 a	54,00 a	42,50 a
6- Carf + Gly	50 + 960	-	0	17,00 f	27,50 f	23,75 b	7,50 f	6,00 d	6,00 de
7- Carf + Gly	50 + 960	-	3	37,50 de	55,25 c	26,75 b	15,00 e	9,75 d	6,75 de
8- Carf + Gly	50 + 960	-	6	45,00 cd	43,25 de	22,50 b	12,5 ef	11,56 d	7,75 d
9- Carf + Gly	50 + 960	-	12	57,75 b	63,75 b	28,25 b	11,25 ef	9,25 d	6,25 de
10- Carf + Gly	50 + 960	-	24	81,00 a	82,75 a	53,75 a	10,00 ef	7,00 d	4,00 de
11- Testemunha	-	-	-	0,00 g	0,00 g	0,00 c	0,00 g	0,00 e	0,00 e
F				43,22**	40,94**	6,74**	69,49**	63,57**	24,12**
CV (%)				15,68	14,42	35,73	20,59	21,47	35,74
DMS				7,74	7,83	11,41	7,37	5,95	7,39

Carf = carfentrazone; Gly = glyphosate; HAA = horas após aplicação; DAA1 = dias após primeira aplicação. Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si, pelo teste t ao nível de 10 % de probabilidade. \* e \*\* significativo a 5 e 1 % de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

Não houve controle da planta daninha, mas a aplicação seqüencial aos 21 DAA1 promoveu resultados, mesmo com ocorrência de chuva a 0 HAA, em comparação com a aplicação

única. Apesar de nenhum tratamento eliminar por completo a trapoeraba, a aplicação seqüencial foi capaz de promover um controle, no período de 24 HAA sem chuva, de 54,0 e 42,5 % aos 35 e 42



DAA, respectivamente, enquanto que os tratamentos que receberam uma única aplicação apresentaram como maiores notas de controle 11,56 e 7,75 % aos 35 e 42 dias após primeira aplicação.

Com relação à avaliação da biomassa seca (Tabela 2) observou-se que todos os tratamentos contribuíram significativamente para a redução da

BMS, comparativamente à testemunha. A maior redução na produção de BMS foi proporcionado pelos tratamentos que receberam a aplicação sequencial e chuva a partir de 3 HAA, e pelo tratamento que recebeu única aplicação, na maior dose de carfentrazone em mistura com o glyphosate, no período de 24 HAA.

**Tabela 2.** Biomassa seca (BMS) de *C. benghalensis* aos 42 dias após primeira aplicação. Botucatu, SP.

Tratamento	Aplicações (g i.a. ha <sup>-1</sup> )		Chuva HAA	BMS (42 DAA1)
	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>		
1- Carf + Gly	30 + 960	20 + 960	0	18,25 cd
2- Carf + Gly	30 + 960	20 + 960	3	12,25 cdef
3- Carf + Gly	30 + 960	20 + 960	6	11,00 ef
4- Carf + Gly	30 + 960	20 + 960	12	7,50 f
5- Carf + Gly	30 + 960	20 + 960	24	7,75 f
6- Carf + Gly	50 + 960	-	0	23,50 b
7- Carf + Gly	50 + 960	-	3	16,75 cde
8- Carf + Gly	50 + 960	-	6	17,25 cd
9- Carf + Gly	50 + 960	-	12	17,25 cd
10- Carf + Gly	50 + 960	-	24	12,00 def
11- Testemunha	-	-	-	49,00 a
F				20,18**
CV (%)				29,28
DMS				6,13

Carf = carfentrazone; Gly = glyphosate; HAA = horas após aplicação; Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si, pelo teste t ao nível de 10 % de probabilidade. \* e \*\* significativo a 5 e 1 % de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

### Conclusões

A aplicação dos herbicidas carfentrazone + glyphosate nas doses avaliadas e mesmo na aplicação sequencial não apresentam controle da *C. benghalensis*.

Os resultados com a segunda aplicação são superiores à aplicação única, sendo a melhor absorção da mistura de carfentrazone + glyphosate pela *C. benghalensis* quando há um maior intervalo entre a aplicação e ocorrência de chuva.

É necessário um intervalo mínimo de 6 HAA para o controle intermediário da trapoeraba.

### Referências

ANDERSON, M.D.; ARNOLD, W.E. Weed control in sunflowers (*Helianthus annuus*) with desmediphan and phenmediphan. **Weed Science**, v. 32, p. 310-314, 1984.

BRYSON, C.T. Effects of rainfall on foliar herbicides applied to seedling johnsongrass. **Weed Technology**, v. 2, p. 153-158, 1988.

CHRISTOFFOLETI, P.J.; VICTORIA FILHO, R.; SILVA, C.B. Resistência de plantas daninhas aos herbicidas. **Planta Daninha**, v.12, n.1, p. 13-20, 1994.

CORRÊA, L.E.A.; BORGES, A. Glyphosate + carfentrazone: controle de ervas problemáticas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 22, 2000, Foz do Iguaçu. **Resumos...** Londrina: SBCPD, 2000. p. 463.



DUKE, S. O.; LYDON, J.; BECERRIL, J.M.; SHERMAN, T.D.; LEHNEM JR., L.P.; MATSUMOTO, H. Protoporphyrinogen oxidase-inhibiting herbicides. **Weed Science.**, v. 39, p. 465-473, 1991.

GALLI, A.J.B. Avaliação da eficiência de glyphosate em mistura com diversos produtos, no controle de *Commelina virginica* (trapoeraba) em citrus. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 18, 1991, Brasília. **Resumos...** Brasília: SBCPD, 1991. p. 104-105.

KISSMANN, K.G. **Plantas infestantes e nocivas.** São Paulo: BASF, 1997. T. 1. 825 p.

KUNERT, K.J.; DODGE, A.D. Herbicide induced radical damage and antioxidative system. In: BORGER, P.; SANDMANN, G. (Eds.). **Target site of herbicide action.** Boca Raton: CRC Press, 1989. p. 45-63.

LICH, J.M.; RENNER, K.A.; PENNER, D. interaction of glyphosate with postemergence soybean (*Glycine max*) herbicides. **Weed Science.**, v. 45, p. 12-21, 1997.

MATIELLO, J.B. **O café: do cultivo ao consumo.** São Paulo: Globo, 1991. 320p.

RAMOS, H.H.; DURIGAN, J.C. Avaliação da eficiência da mistura pronta de glyphosate + 2,4-D no controle da *Commelina virginica* L. em citrus. **Planta Daninha**, v. 14, n. 1, p. 33-41, 1996.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas.** 5.ed. Londrina: 2005. 592 p.

SANTOS, I.C.; SILVA, A.A.; FERREIRA, F.A.; MIRANDA, G.V.; PINHEIRO, R.A.N. Eficiência de glyphosate no controle de *Commelina benghalensis* e *Commelina diffusa*. **Planta Daninha**, v. 19, n. 1, p. 135-143, 2001.

VARGAS, L.; SILVA, A.A.; BORÉM, A.; REZENDE, S.T.; FERREIRA, F.A.; SEDIYAMA, T. Características da resistência de acordo com o mecanismo de ação herbicida. In: VARGAS, L.; SILVA, A.A.; BORÉM, A.; REZENDE, S.T.; FERREIRA, F.A.;

SEDIYAMA, T. (Eds.) **Resistência de plantas daninhas a herbicidas.** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1999. p. 16-34.

VIDRINE, P.R.; GRIFFIN, J.L.; JORDAN, D.L.; MILLER, D.K. Post-emergence weed control in soybeans using glyphosate and chlorimuron. **Proceedings Southern Weed Science Society**, v. 50, p. 175, 1997.

WERLANG, R.C.; SILVA, A.A. Interação de glyphosate com carfentrazone-ethyl. **Planta Daninha**, v. 20, n.1, p. 93-102, 2002.