

Deposição da calda e eficácia de controle de glyphosate e saflufenacil associados a adjuvantes¹

Spray deposition and control effectiveness of glyphosate and saflufenacil associated with adjuvants

Edicarlos Batista Castro²; Caio Antonio Carbonari³; Edivaldo Domingues Velini⁴; Ronei Ben⁵;
Diego Belapart⁶; Giovanna Larissa Gimenes Cotrick Gomes⁷; Gabrielle de Castro Macedo⁶

Resumo - O extensivo uso de glyphosate tem selecionado plantas daninhas de difícil controle e uma das alternativas para contornar este problema é a associação de diferentes herbicidas e adjuvantes ao glyphosate. Objetivou-se avaliar os efeitos na deposição e eficácia dos herbicidas saflufenacil e glyphosate isolados ou em mistura com adição de adjuvantes aplicados em pós-emergência de plantas de trapoeraba e corda-de-viola. Os experimentos foram realizados em casa de vegetação. Adotou-se esquema fatorial 3x5 no primeiro experimento para cada espécie, em que o fator A correspondeu à combinação entre os herbicidas glyphosate, saflufenacil e glyphosate + saflufenacil e o fator B a adição dos adjuvantes Natur' al óleo[®], Assist[®], Aterbane[®] e Silwet L-77[®]. No segundo experimento o adjuvante Dash[®] foi adicionado, desta forma, adotou-se um esquema fatorial 3x6. Os herbicidas apresentaram deposição semelhante mesmo com a adição dos adjuvantes. A deposição das caldas não influenciou o controle das plantas de trapoeraba e corda-de-viola. O uso isolado do glyphosate, mesmo em mistura com os adjuvantes, não resultou em controle satisfatório das plantas de trapoeraba. No entanto, a pulverização do saflufenacil isolado ou em mistura com glyphosate proporcionou um melhor controle de ambas as plantas daninhas estudadas.

Palavras-chaves: *Commelina benghalensis*; *Ipomoea triloba*; planta daninha; tecnologia de aplicação

Abstract - The extensive use of glyphosate has selected weeds of difficult control and one of the alternatives to overcome this problem is the association of different herbicides and adjuvants with glyphosate. The objective of the experiment was evaluate the effects on deposition and effectiveness of saflufenacil and glyphosate isolated or in mixture with addition of adjuvants applied in post-emergence of dayflower and morning glory plants. The experiments were conducted in a greenhouse. On the first experiment was adopted the factorial 3x5 for each species,

¹ Received for publication on 08/11/2016 and approved on 08/05/2017.

² Doutorando em agronomia. UNESP – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” / FCA – Faculdade de Ciências Agrônômicas Fazenda Lageado. Rua José Barbosa de Barros, 1780 – 18610-307 – Botucatu, SP, Brasil. E-mail: <castroeb@hotmail.com>.

³ Professor Assistente Doutor. UNESP. Botucatu, SP, Brasil. E-mail: <carbonari@fca.unesp.br>.

⁴ Professor Titular. UNESP. Botucatu, SP, Brasil. E-mail: <velini@fca.unesp.br>.

⁵ Mestre em Agronomia. UNESP. Botucatu, SP, Brasil. E-mail: <roneiben@hotmail.com>.

⁶ Doutorando em agronomia. UNESP. Botucatu, SP, Brasil. E-mail: <diegobelapartt@hotmail.com; gabriellemacedo@gmail.com>.

⁷ Pós doutoranda. UNESP. Botucatu, SP, Brasil. E-mail: <giovanna.gomes@fca.unesp.br>.

in which factor A corresponded to the combination between the herbicides glyphosate, saflufenacil and glyphosate + saflufenacil, and the factor B the addition of the adjuvants Natur'al óleo[®], Assist[®], Aterbane- and Silwet L-77[®]. On the second experiment the adjuvant Dash[®] was added, therefore factorial 3x6. The herbicides showed similar deposition even with the addition of adjuvants. The isolate use of glyphosate even in mixture with adjuvants did not resulted in satisfactory control of dayflowers plants. The spray deposition did not influenced the control of dayflower and morning glory weeds. However, the application of saflufenacil isolated or in mixture with glyphosate provided better control for both weed studied.

Keywords: *Commelina benghalensis*; *Ipomoea triloba*; weed; application technology

Introdução

O Brasil possui grande potencial de produção agrícola devido a suas condições edafoclimáticas favoráveis. Entretanto, existe uma série de fatores que podem prejudicar a sua produção. Dentre estes fatores, as plantas daninhas possuem grande importância para a agricultura, pois causam decréscimos na produtividade das culturas, necessidade de controle e aumento nos custos de produção (Ciuberkis et al., 2010).

Para o controle de plantas daninhas em áreas comerciais destaca-se o uso de herbicidas. O uso de adjuvantes associados aos herbicidas possibilita minimizar os efeitos do ambiente que podem comprometer a eficiência da aplicação (Carbonari et al., 2005), facilitar a absorção do ingrediente ativo (Theisen et al., 2004) e, por fim, melhorar a uniformidade e distribuição do produto sobre a superfície alvo com tamanho de gotas adequado (Terra et al., 2014).

O principal herbicida utilizado na agricultura é glyphosate, que inibe a atividade da 5-enolpiruvilchiquimato-3-fosfato sintase (EPSPS), enzima que se encontra na via metabólica de síntese dos aminoácidos aromáticos triptofano, fenilalanina e tirosina (Duke et al., 2012). O glyphosate é um herbicida não seletivo, de amplo espectro e possui ação sistêmica (Moldes et al., 2012). Este herbicida também é utilizado em pós-emergência para controlar plantas daninhas anuais e perenes, especialmente em dessecação em áreas de plantio direto, e para manejo de plantas daninhas em culturas perenes (Bohm et al., 2014). O glyphosate é considerado uma

molécula pouco tóxica à humanos e animais, pois nos mamíferos não existe uma via de atuação do mesmo, sendo um dos fatores que conferem a este princípio ativo um perfil toxicológico favorável quando comparado a outros (Franz, 1997).

Porém, o uso extensivo de glyphosate, principalmente em função da ampla adoção de culturas transgênicas resistentes a este herbicida, tem ocasionado aceleração da seleção de plantas daninhas tolerantes e de biótipos com resistência simples e múltipla. Dentre estas, pode-se destacar a trapoeraba (*Commelina benghalensis*) (Maciel et al., 2011) e corda-de-viola (*Ipomoea grandifolia*) (Azania et al., 2002), que são consideradas plantas daninhas importantes pelos prejuízos causados em diversas culturas no País.

Em áreas com histórico de aplicação de glyphosate, populações de trapoeraba têm sido selecionadas, o que está associado à tolerância dessa espécie às aplicações desse herbicida (Webster e Grey, 2008; Maciel et al., 2011). Da mesma forma, em áreas com plantas de corda de viola a aplicação de glyphosate pode não ser eficiente (Lacerda e Victoria Filho, 2004; Vitorino et al., 2012).

É importante associar diferentes herbicidas com o glyphosate como estratégia de controle de plantas daninhas resistentes ou tolerantes ao glyphosate (Maciel et al., 2011; Ramires et al., 2010). Dentre os herbicidas com potencial de uso em associação com o glyphosate, destaca-se o saflufenacil, pertencente ao grupo químico dos pirimidinedione, que inibe a enzima protoporfirinogênio oxidase (PROTOX)

(Grossmann et al., 2011). O saflufenacil apresenta propriedades físico-químicas que permitem a sua mobilidade via floema (Ashigh e Hall, 2010) e, conseqüentemente, a combinação com glyphosate sem que haja prejuízo significativo em seu efeito (Dalazen et al., 2015).

Portanto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar os efeitos de adjuvantes na deposição e eficácia dos herbicidas saflufenacil e glyphosate no controle em pós-emergência de trapoeraba e corda de viola.

Material e Métodos

Oito experimentos foram realizados no ano de 2014, na cidade de Botucatu, em casa de vegetação. O estudo foi dividido em duas etapas: quatro experimentos para avaliar a deposição das caldas e quatro para avaliar a eficácia dos herbicidas saflufenacil (Heat[®] 700 WG, 700 g Kg⁻¹ de i.a., Basf) e glyphosate (Roundup Original[®] 360 SC, 360 g L⁻¹ de e.a., Monsanto), isolados ou em mistura com adjuvantes, no controle das plantas daninhas trapoeraba e corda-de-viola.

Efeito de adjuvantes na deposição de calda

A trapoeraba foi semeada em bandeja de isopor e foram transplantadas com 188 células e, quando apresentavam aproximadamente duas folhas, em vasos contendo 0,25 L preenchidos com solo com as seguintes características: pH (CaCl₂) = 4,1, M.O. = 16 g dm⁻³, P (resina) = 5 mg dm⁻³, Al³⁺ = 8 mmolc dm⁻³, H+Al = 51 mmolc dm⁻³, K⁺ = 0,6 mmolc dm⁻³, Ca²⁺ = 12 mmolc dm⁻³, Mg²⁺ = 3 mmolc dm⁻³, SB = 16 mmolc dm⁻³; CTC (T) = 67 mmolc dm⁻³; S = 8 mg dm⁻³ e V% = 24. A corda-de-viola foi semeada diretamente nos vasos com o mesmo solo. Cada vaso, contendo uma planta consistiu uma repetição. Os vasos foram irrigados diariamente na superfície do solo sem que houvesse o contato da água com as folhas das plantas.

No momento da aplicação dos tratamentos, as plantas de trapoeraba e corda-

de-viola foram divididas em dois estudos. No primeiro estudo, as plantas de trapoeraba e corda-de-viola apresentavam aproximadamente 12 cm de altura, com 10 e 5 folhas, respectivamente, em cada planta. Enquanto que no segundo estudo, a altura de plantas era de cerca de 18 cm para trapoeraba e 7 cm para corda-de-viola, e cada espécie apresentava, em média, 18 e 10 folhas, respectivamente.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro repetições. Para o primeiro estudo, adotou-se esquema fatorial 3 x 5, em que o fator A correspondeu à combinação entre os herbicidas glyphosate (720 g e.a. ha⁻¹), saflufenacil (35 g i.a. ha⁻¹) e glyphosate + saflufenacil (720 g e.a. ha⁻¹ + 35 g i.a. ha⁻¹) e o fator B a adição dos adjuvantes Natur'al óleo[®] (1% v/v), Assist[®] (0,5% v/v), Aterbane[®] (0,25% v/v) e Silwet L-77[®] (0,1 % v/v), além de tratamento sem adição de adjuvante (somente herbicidas). No segundo estudo, foi acrescido o adjuvante Dash[®] (0,5% v/v)[®] nos tratamentos e, desta forma, adotou-se um esquema fatorial 3 x 6, também com quatro repetições.

Para a pulverização dos tratamentos cada repetição das plantas de trapoeraba e corda-de-viola foram dispostas sob cada bico do pulverizador estacionário, equipado com quatro pontas Teejet XR11002-VS, com gotas médias, espaçadas em 0,5 m entre si, e dispostas a 0,5 m de altura em relação às plantas de trapoeraba e corda-de-viola. A pressão de trabalho utilizada foi de 196,1 kPa, com velocidade de 3,6 km h⁻¹ e taxa de aplicação de 200 L ha⁻¹. As condições no momento da aplicação dos experimentos foram: temperatura média de 31 e 35 °C, e umidade relativa média de 55 e 40%, para o primeiro e segundo estudo, respectivamente.

Na calda de aplicação apenas para o ensaio de deposição, foi adicionado um traçador (Azul Brilhante, FDC1), na concentração de 1500 mg L⁻¹ (Palladini et al., 2005). Após a aplicação, todas as folhas de cada planta foram coletadas e lavadas três vezes com 50 mL de água destilada em sacos plásticos agitados por 30 segundos. A solução proveniente das três

lavagens foi misturada e resultou em apenas uma amostra composta para posterior quantificação do traçador. Após a lavagem, a área foliar foi determinada pelo medidor de bancada LICOR (LI-3110).

A absorvância no comprimento de onda de 630 nm foi determinada para todas as soluções em espectrofotômetro UV-visível de duplo feixe, modelo Cintra 40. Os dados de absorvância foram transformados em μL de calda cm^{-2} de folha (Negrisoli et al., 2002).

Eficácia no controle das plantas daninhas

Os estudos para avaliar a eficácia dos tratamentos também foram realizados em duas etapas, totalizando quatro experimentos (dois para cada espécie). A aplicação dos tratamentos foi realizada no mesmo dia da aplicação dos estudos de deposição de caldas, e as plantas de corda-de-viola e trapoeraba apresentavam-se no mesmo mesmo estágio de desenvolvimento.

Após a aplicação dos tratamentos, foram realizadas avaliações visuais de controle das plantas aos 7 e 28 dias após a aplicação (DAA).

Nas avaliações visuais de controle, utilizou-se escala percentual de notas, em que 0 correspondeu a nenhuma injúria e 100 a morte da planta (SBCPD, 1995).

Os dados de deposição e controle de ambos os estudos foram submetidos à análise de variância e a comparação de médias feita pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Resultados e Discussão

Efeito de adjuvantes na deposição de calda

A deposição das caldas ocorreu de forma diferente nas plantas de trapoeraba (*Commelina benghalensis*) e corda-de-viola (*Ipomoea grandifolia*) (Tabela 1). O uso de adjuvantes associado aos herbicidas não influenciou a deposição da calda de pulverização sobre as plantas de trapoeraba com 12 cm de altura, independentemente do tratamento utilizado (Tabela 1). Entretanto, a deposição das caldas foi diferente em alguns tratamentos aplicados sobre as plantas de trapoeraba, com 18 cm de altura.

Tabela 1. Efeito de diferentes adjuvantes na deposição de calda ($\mu\text{L cm}^{-2}$) de glyphosate e saflufenacil isolados e associados sobre as folhas trapoeraba e corda-de-viola.

Tratamentos	Trapoeraba					
	Altura - 12 cm			Altura - 18 cm		
	Glyphosate	gly + saf	saflufenacil	glyphosate	gly + saf	saflufenacil
Sem Adjuvante	1,0 aA	1,0 aA	1,3 aA	0,9 bA	1,0 bA	1,6 aA
Natur'al Óleo®	0,8 aA	1,0 aA	1,1 aA	0,7 bA	0,8 bA	1,4 aAB
Assist®	1,0 aA	1,0 aA	1,1 aA	0,7 bA	0,9 bA	1,4 aAB
Aterbane®	1,0 aA	1,1 aA	1,2 aA	0,7 bA	1,0 abA	1,3 aAB
Silwet L-77®	1,1 aA	1,1 aA	0,9 aA	0,8 aA	0,8 aA	1,1 aB
Dash®	-	-	-	1,0 bA	1,1 abA	1,5 aAB
CV (%)	23,09			19,71		
Tratamentos	Corda-de-viola					
	Altura - 7 cm			Altura - 12 cm		
	glyphosate	gly + saf	saflufenacil	glyphosate	gly + saf	saflufenacil
Sem Adjuvante	1,3 bA	1,1 bA	2,2 aA	0,8 aA	0,9 aA	1,1 aA
Natur'al Óleo®	1,3 bA	1,3 bA	1,9 aAB	0,8 aA	0,8 aA	1,0 aA
Assist®	1,3 bA	1,5 aA	1,4 aBC	0,9 bA	0,8 bA	1,2 aA
Aterbane®	1,4 aA	1,4 aA	1,3 aC	0,8 aA	0,8 aA	0,9 aA
Silwet L-77®	1,1 bA	1,0 bA	1,6 aBC	0,8 aA	0,8 aA	1,1 aA
Dash®	1,3 aA	1,5 aA	1,4 aBC	-	-	-
CV (%)	19,87			19,52		

gly = glyphosate; saf = saflufenacil. * Médias seguidas por mesma letra maiúscula, na coluna, e minúscula, na linha, não diferem entre si.

As maiores concentrações depositadas sobre as plantas de trapoeraba com 18 cm de altura foram encontradas para os tratamentos com saflufenacil isolado, glyphosate + saflufenacil associado aos adjuvantes Aterbane[®], Silwet L-77[®] e Dash[®] e o glyphosate com Silwet L-77[®] (Tabela 1).

As plantas de e corda-de-viola menores (7 cm) tiveram maior deposição por unidade de área foliar nas diferentes caldas aplicadas quando comparadas as plantas maiores (12 cm) (Tabela 1). Para as plantas de corda-de-viola com 7 cm de altura, os tratamentos com saflufenacil, glyphosate + saflufenacil associado aos adjuvantes Assist[®], Aterbane[®] e Dash[®], além de glyphosate associado com Aterbane[®] e Dash[®] resultaram em maior deposição de calda sobre as folhas. A deposição das caldas sobre as plantas de corda de viola, de 12 cm de altura foi reduzida apenas com a adição do adjuvante Assist[®] associado ao glyphosate e glyphosate + saflufenacil (Tabela 1).

Tropaldi et al (2011), observaram que não houve diferença de depósito das caldas aplicadas sobre alvos artificiais. Entretanto, grandes variações ocorreram quando as caldas foram aplicadas sobre plantas de algodão. Isto demonstra que as características morfológicas das plantas podem influenciar diretamente sobre a deposição de caldas no alvo.

Eficácia no controle das plantas daninhas

As plantas de trapoeraba com diferentes alturas (12 e 18 cm) não foram controladas pelo glyphosate em ambos os estudos, mesmo em mistura com adjuvantes, independentemente da época da avaliação realizada (Tabela 2). Os tratamentos com saflufenacil e glyphosate + saflufenacil causaram as maiores injúrias e os maiores níveis de controle da trapoeraba. A aplicação de saflufenacil com os adjuvantes proporcionou um bom controle, porém observou-se rebrota das plantas de trapoeraba (Tabela 2).

Tabela 2. Eficácia (%) dos herbicidas glyphosate e saflufenacil isolados e associados no controle em pós-emergência de trapoeraba.

Tratamentos	Altura - 12 cm					
	7 DAA			28 DAA		
	glyphosate	gly + saf	saflufenacil	glyphosate	gly + saf	saflufenacil
Sem Adjuvante	3,0 cA	82,5 bB	97,0 aAB	30,0 bA	94,3 aA	87,3 aA
Natur'al óleo [®]	4,5 bA	89,8 aA	90,5 aB	25,0 bA	98,3 aA	86,3 aA
Assist [®]	9,8 bA	89,8 aA	91,8 aB	40,0 bA	98,8 aA	58,8 bB
Aterbane [®]	4,5 cA	88,0 bAB	97,0 aAB	36,3 bA	95,0 aA	86,3 aA
Silwet L-77 [®]	5,0 cA	88,0 bAB	97,8 aA	33,8 bA	97,0 aA	96,3 aA
CV (%)	5,98			18,39		
Tratamentos	Altura - 18 cm					
	7 DAA			28 DAA		
	glyphosate	gly + saf	saflufenacil	glyphosate	gly + saf	saflufenacil
Sem Adjuvante	0,0 cA	51,3 bB	76,3 aA	10,0 bA	74,5 aA	78,3 Aa
Natur'al óleo [®]	0,0 bA	57,5 aAB	74,5 aA	10,0 bA	84,0 aA	87,3 aA
Assist [®]	6,3 bA	66,3 aAB	77,8 aA	16,3 bA	88,8 aA	91,5 aA
Aterbane [®]	2,5 bA	73,3 aA	67,0 aA	15,0 bA	91,8 aA	76,8 aA
Silwet L-77 [®]	7,5 cA	65,0 bAB	87,5 aA	21,5 bA	83,5 aA	94,3 aA
Dash [®]	9,0 bA	69,5 aAB	69,3 aA	25,5 bA	87,3 aA	83,8 aA
CV (%)	21,07			15,78		

gly = glyphosate; saf = saflufenacil. * Médias seguidas por mesma letra maiúscula, na coluna, e minúscula, na linha, não diferem entre si.

O baixo controle (<40%) ocasionado pela aplicação de glyphosate em plantas de trapoeraba está relacionado com a tolerância inerente a espécie. Rocha et al. (2007),

observaram tolerância das espécies *C. benghalensis*, com estágio de desenvolvimento superior a quatro folhas e com caules entre 15 e 25 cm de comprimento, com a dose de 960 g ha⁻¹ de glyphosate, com controle de abaixo de 30% nas aplicações isoladas. Ramires et al. (2011) ao aplicarem o herbicida glyphosate em plantas de trapoeraba em estádios diferentes, obtiveram resultados semelhantes, demonstrando que plantas mais desenvolvidas não são bem controladas por glyphosate.

Os tratamentos com saflufenacil e glyphosate + saflufenacil, aos 28 dias após a aplicação (DAA), apresentaram controle semelhantes em plantas de trapoeraba com 18 cm de altura, independentemente do acréscimo de adjuvantes. Diferente dos resultados encontrados por Martins et al. (2012), que

aplicou saflufenacil (24 e 48 g i.a ha⁻¹) em plantas de trapoeraba com aproximadamente 25-35 cm de comprimento e observaram baixos níveis de controle desta espécie. Os adjuvantes não interferiram no controle das plantas de trapoeraba com aplicação em estágio mais avançado de desenvolvimento. As plantas com 18 cm de altura que receberam a aplicação de saflufenacil isolado apresentaram, em geral, menores níveis de controle comparados as plantas em estágio de desenvolvimento de 12 cm de altura (Tabela 2).

As plantas de corda-de-viola não foram controladas após aplicação do glyphosate, mesmo em mistura com adjuvantes, independentemente da altura das plantas (Tabela 3).

Tabela 3. Eficácia (%) dos herbicidas glyphosate e saflufenacil isolados e associados no controle em pós-emergência de corda-de-viola.

Tratamentos	Altura - 7 cm					
	7 DAA			28 DAA		
	glyphosate	gly + saf	saflufenacil	glyphosate	gly + saf	saflufenacil
Sem Adjuvante	7,8 bB	100 aA	100 aA	92,0 bA	100 aA	100 aA
Natur'al óleo®	12,3 bBA	100 aA	100 aA	91,5 bA	100 aA	100 aA
Assist®	13,3 bA	100 aA	100 aA	98,0 aA	100 aA	100 aA
Aterbane®	15,0 bA	100 aA	100 aA	93,5 bA	100 aA	100 aA
Silwet L-77®	13,3 bA	100 aA	100 aA	95,5 aA	100 aA	100 aA
Dash®	15,3 bA	100 aA	100 aA	92,8 bA	100 aA	100 aA
CV (%)	3,29			3,41		
Tratamentos	Altura - 12 cm					
	7 DAA			28 DAA		
	glyphosate	gly + saf	saflufenacil	glyphosate	gly + saf	saflufenacil
Sem Adjuvante	8,8 bB	100 aA	100 aA	92,5 aA	100 aA	100 aA
Natur'al óleo®	11,3 bAB	100 aA	100 aA	90,8 aA	100 aA	100 aA
Assist®	11,3 bAB	100 aA	100 aA	84,3 bAB	100 aA	100 aA
Aterbane®	12,5 bA	100 aA	100 aA	68,3 bC	100 aA	100 aA
Silwet L-77®	8,8 bB	100 aA	100 aA	72,5 bB	100 aA	100 aA
CV (%)	2,60			6,62		

gly = glyphosate; saf = saflufenacil. * Médias seguidas por mesma letra maiúscula, na coluna, e minúscula, na linha, não diferem entre si.

Aos 7 DAA, as plantas com 7 cm de altura tiveram baixos níveis de controle após aplicação do glyphosate, sendo que tratamento o glyphosate sem adjuvante o que proporcionou o menor nível de controle. Os tratamentos com saflufenacil e saflufenacil + glyphosate, independentemente da adição dos adjuvantes,

proporcionaram controle total das plantas no mesmo período (7 DAA). Aos 28 DAA o controle proporcionado pelo glyphosate com ou sem adjuvantes foi satisfatório (>91%) e os demais herbicidas já haviam proporcionado a morte das plantas (Tabela 3).

A aplicação de glyphosate apresentou controle inferior a 13% em plantas corda-de-viola com 12 cm de altura aos 7 DAA, independentemente da adição de adjuvantes. Já aos 28 DAA foi possível observar que o glyphosate sem adjuvante e associado ao Natur' al óleo® e Assist® proporcionaram os melhores níveis de controle (>68%). Os tratamentos com glyphosate + saflufenacil e saflufenacil isolado proporcionaram ótimo controle (100%), associados ou não a adjuvantes (Tabela 3).

Foi possível observar que alguns adjuvantes associados ao glyphosate proporcionaram controle inferior para a corda-de-viola com 12 cm de altura (Tabela 2). Estes resultados devem estar relacionados com a interação entre glyphosate e os adjuvantes, uma vez que o próprio herbicida já possui surfactantes em sua composição, além das características morfológicas da planta.

Vitorino et al. (2012) observaram que a aplicação de glyphosate isolado não resultou em controle eficiente da corda-de-viola, porém quando associado ao herbicida saflufenacil apresentou excelente controle. Resultados semelhantes foram observados por Foloni et al. (2009), em aplicação do herbicida saflufenacil em pós-emergência em plantas de *I. grandifolia*, que foram totalmente controladas.

Conclusões

Os herbicidas tiveram deposição semelhante mesmo com a adição de adjuvantes. A deposição das caldas sobre as folhas não influenciou no controle das plantas daninhas trapoeraba e corda-de-viola.

O saflufenacil isolado ou em mistura com glyphosate, independentemente dos adjuvantes, proporcionam controles mais expressivos tanto de trapoeraba quanto de corda-de-viola.

O uso de glyphosate, quando não associado a saflufenacil, independentemente da adição de adjuvantes, não resultou em controle satisfatório das plantas de trapoeraba. A associação de saflufenacil ao glyphosate

aumentou a eficácia no controle de corda de viola.

Referências

Ashigh, J.J.; Hall, C. Bases for interactions between saflufenacil and glyphosate in plants. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.58, n.12, p.7335-7343, 2010.

Azania, A. A. P. M.; Azania, C. A. M.; Gravena, R.; Pavani, M. C. M. D.; Pitelli, R. A. Interferência da palha de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) na emergência de espécies de plantas daninhas da família Convolvulaceae. **Planta daninha**, v.20, n.2, p.207-212, 2002.

Bohm, G.M.B.; Rombaldi, C.V.; Genovese, M.I.; Castilhos, D.; Alves, B.J.R.; Rumjanek, N.G. Glyphosate effects on yield, nitrogen fixation, and seed quality in glyphosate-resistant soybean. **Crop Science Society of America**. v. 54. p.1737-1743, 2014.

Carbonari, C.A.; Martins, D.; Marchi, S.R.; Cardoso, L.R. Efeito de surfactantes e pontas de pulverização na deposição de calda de pulverização em plantas de grama-seda. **Planta Daninha**, v.23, n.4, p.725-729, 2005.

Ciuberkis, S.; Bernotas, S.; Raudonius, S.; Felix, J. Effect of weed emergence time and intervals of weed and crop competition on potato yield. **Weed Technology**, v.21, p.213-218, 2007.

Dalazen, G.; Kruse, N.D.; Machado, S.L.O.; Balbinot, A. Sinergismo na combinação de glifosato e saflufenacil para o controle de buva. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.45, n.2, p.249-256, 2015.

Duke, S.O.; Reddy, K.N.; Bu, K.; Cizdziel, J.V. Effects of glyphosate on the mineral content of glyphosate-resistant soybeans (*Glycine max*). **Journal Agricultural and Food Chemistry**. v.60, p.6764-6771, 2012.

Foloni, L.L. et al. **Eficácia do saflufenacil em aplicação de pré-colheita de cana-de-açúcar visando o controle de *Ipomoea quamoclit* e**

- Ipomoea grandifolia* em colheita mecanizada.** In: XII Congresso de la SEMh/ XIX Congresso de la ALAM/ II Congresso de la IBCM, 2009, p. 747-750.
- Franz, J.E.; Mao M.K.; Sikorski, J.A. **Glyphosate: a unique global herbicide.** ACS Monograph 189, American Chemical Society, 1997. p. 163-175.
- Grossmann, K.; Hutzler, J.; Caspar, G.; Kwiatkowski, J.; Brommer, C.L. Saflufenacil: Biokinetic properties and mechanism of selectivity of a new protoporphyrinogen IX oxidase inhibiting herbicide. **Weed Science**, v.59, n.3, p.290-298, 2011.
- Lacerda, A.L.S.; Victoria Filho, R. Curvas dose-resposta em espécies de plantas daninhas com o uso do herbicida glyphosate. **Bragantia**, v.63, n. 1, p. 73-79, 2004.
- Maciel, C.D.G.; Poletine, J.P.; Amstalden, S.L.; Gazziero, D.L.P.; Raimond, M.A.; Lima, G.R.G.; Oliveira Neto, A.M.; Guerra, N.; Justiniano, W. Misturas em tanque com glyphosate para o controle de trapoeraba, erva-de-touro e capim-carrapicho em soja RR®. **Revista Ceres**, v.58, n.1, p.35-42, 2011.
- Martins, D.; Santana, D.C.; Souza, G.S.F.; Bagatta, M.V.B. Manejo químico de espécies de trapoeraba com aplicação isolada e em mistura de diferentes herbicidas. **Revista Caatinga**, v.25, n.2, p. 21-28, 2012.
- Moldes, C.A.; Camiña, J.M.; Medici, L.O.; Tsai, S.M.; Azevedo, R.A. Physiological effects of glyphosate over amino acid profile in conventional and transgenic soybean (*Glycine max*). **Pesticide Biochemistry and Physiology**. v.102, p.134-141, 2012.
- Negrisola, E.; Tofoli, G.R.; Velini, E.D.; Martins, D.; Palladini, L.A. Depósitos unitários de calda de pulverização com e sem Surfactante em plantas de *Salvinia molesta*. **Planta Daninha**, v.20, p.51-56, 2002. Edição Especial.
- Palladini, L.A.; Raetano, C.G.; Velini, E.D. Choice of tracers for the evaluation of spray deposits. **Scientia Agrícola**, v.62, n.5, p.440-445, 2005.
- Ramires, A. C.; Constantin, J.; Oliveira JR, R. S.; Guerra, N.; Alonso, D. G.; Biffe, D. F. Control of *Euphorbia heterophylla* and *Ipomoea grandifolia* using glyphosate isolated or in association with broadleaf herbicides. **Planta Daninha**, v. 28, n. 3, p. 621-629, 2010.
- Ramires, A.C.; Constantin, J.; Oliveira Junior, R.S.; Guerra, N.; Alonso, D.G.; Raimondi, M.A. Glyphosate associado a outros herbicidas no controle de *Commelina benghalensis* e *Spermacoce latifolia*. **Semina: Ciências Agrárias**, v.32, n.3, p.883-896, 2011.
- Rocha, D.C.; Rodella, R.A.; Martins, D.; Maciel, C.D.G. Efeito de herbicidas sobre quatro espécies de trapoeraba. **Planta Daninha**, v.25, n.2, p. 359-364, 2007.
- Sociedade Brasileira Da Ciência Das Plantas Daninhas. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas.** Londrina: SBCPD, 1995. 42 p.
- Terra, M.A.; Martins, D.; Costa, N.V.; Marchi, S.R. Avaliação de pontas e taxas de aplicação na deposição de calda no milho e em plantas daninhas. **Biosciense Journal**, v.30, n.6, p.1661-1670, 2014.
- Theisen, G.; Ruedell, J.; Bianchi, M.A. Tecnologia de aplicação de herbicidas: teoria e prática. In: Theisen, G.; Ruedell, J. (Ed.). **Aspectos técnicos da aplicação de herbicidas.** Cruz Alta: Aldeia Norte, 2004, p.25-54.
- Tropaldi, L., Mendonça, C., Smarsi, R., Rossi, R., Tomquelski, G. Deposição de caldas de herbicidas de pós emergência associados a adjuvantes na cultura do algodão. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**. n.20, 2011.
- Vitorino, H.S.; Martins, D.; Costa, S.I.A.; Marques, R.P.; Souza, G.S.F.; Campos, C.F. Eficiência de herbicidas no controle de plantas daninhas latifoliadas em mamona. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.79, n.1, p.129-133, 2012.

Webster, T.M.; Grey, T.L. Growth and reproduction of bengal dayflower (*Commelina benghalensis*) in response to drought stress. **Weed Science**, v. 56, n. 4, p. 561-566, 2008.