

EFICIÊNCIA DO HERBICIDA SAFLUFENACIL, NO CONTROLE DE *Conyza* spp. EM DESSECAÇÃO PRÉ-PLANTIO DA SOJA

EFFICIENCY OF HERBICIDE SAFLUFENACIL ON *Conyza* spp. CONTROL IN BURN DOWN PRE-SOWING OF SOYBEAN

Diego Neitzke Rorato¹; Donizeti Aparecido Fornarolli²; Nádia Cristina de Oliveira²; Antônio Mendes de Oliveira Neto²

¹Pós-graduando em Proteção de Plantas da Faculdade Integrado de Campo Mourão, PR. e-mail: diegororato@hotmail.com

²Professores da Faculdade Integrado de Campo Mourão, PR. Endereço para correspondência: Rod. BR 158, KM 207, s/n, CEP 87300-970, Campo Mourão, Paraná, Brasil. e-mail: donizeti.fornarolli@grupointegrado.br

Resumo

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a eficácia do herbicida Saflufenacil, no controle de *Conyza* spp., na safra agrícola 2010/2011, logo após a colheita do milho, no Município de Campo Mourão, Paraná. Para fins comparativos, utilizaram-se os herbicidas Glifosato; (Diuron + Paraquat); 2,4D; Paraquat; (Glifosato + Imazetapir), Clorimuron, Diclosulam; Glufosinato; além do Saflufenacil, testados em diferentes doses, combinações e condições de estresse hídrico ou não. Os tratamentos foram submetidos a um delineamento experimental de blocos ao acaso com quatro repetições. Utilizou-se um pulverizador de precisão a O₂, seis pontas do tipo jato plano leque XR 11002, pressão de 30 Lb pol², e volume de 200 L ha⁻¹ de calda. Para fins de avaliação, adotou-se a escala conceitual proposta pela Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas (SBPCPD), que avalia a eficácia de controle em porcentagem entre zero (nenhum controle) e cem (controle total). Os resultados mostraram que a condição de estresse hídrico atua negativamente na eficácia dos produtos. Além disso, o herbicida Saflufenacil mostrou-se eficiente no controle de *Conyza* spp. nos diferentes tratamentos em que foi submetido e, quando aplicado em conjunto com (Glifosato + Imazetapir), houve um melhor efeito residual na planta daninha.

Palavras chaves: Buva, saflufenacil, plantas daninhas, controle químico.

Abstract

This study was conducted with the aim to evaluate the efficiency of the herbicide Saflufenacil to *Conyza* spp. control. In the 2010/2011 season, after the harvest of corn crop in Campo Mourão, Paraná. For comparative purposes, it was used the herbicide Glyphosate, (Diuron + Paraquat), 2.4 D, Paraquat, (glyphosate + imazethapyr), Clorimuron, diclosulam; Glufosinate; and Saflufenacil. They were tested in different rates, combinations and conditions of water stress. The treatments were submitted to an experimental design of randomized blocks with four repetitions. It was used a precision spray O₂, with six flat fan nozzle XR 110.02 range, 30 psi pressure and spray volume of 200 L ha⁻¹. For evaluation purposes, it was adopted the conceptual scale proposed by the Brazilian Society of Weed Science (SBPCPD), which assesses the efficiency of control in percentage between zero (no control) and one hundred (plants die). The results show that the condition of water stress acts negatively on the efficacy of products. Moreover, the herbicide Saflufenacil proved effectiveness in controlling *Conyza* spp. In the different treatments in which Saflufenacil was submitted and also when applied together with (glyphosate + imazethapyr), there was a better residual effect on the weed.

Key words: *Conyza* spp., saflufenacil, weeds, chemical control.

Recebido em: 19/11/2011.

Aceito em: 28/10/2013.

Introdução

A presença de plantas daninhas em lavouras de soja pode alterar seu desenvolvimento, por promover competição pelos recursos do meio, como água, luz e nutrientes, reduzindo a disponibilidade desses recursos para a cultura e causando redução na produtividade de grãos devido aos efeitos da interferência sobre as variáveis que definem a produtividade da cultura (SILVA et al., 2008). Estima-se que as perdas ocasionadas às culturas agrícolas pela interferência das plantas daninhas no Brasil sejam em torno de 20 - 30% (LORENZI, 2006). O controle químico constitui o componente dominante do manejo de plantas daninhas adotado na produção de culturas nas últimas décadas (KLINGAMAN et al., 1992).

O desenvolvimento da tecnologia da soja geneticamente modificada (transgênica) para resistência ao herbicida glyphosate (soja RR) trouxe profundas mudanças no manejo de espécies daninhas, pois onde antes se utilizavam outros herbicidas e misturas formuladas, agora poderá ser aplicado esse ingrediente ativo. Atenção especial (estádio de desenvolvimento da planta daninha, densidade de infestação, dose, época de aplicação, etc.) deve ser dada às espécies tolerantes a esse herbicida como trapoeraba, erva-quente e erva-de-touro. Outras espécies de difícil controle, tais como erva-de-santa-luzia, poaia-branca, agriãozinho, capim-barbicha-de-alemão e corda-de-viola, podem ser selecionadas em função do uso continuado desse produto. Biótipos de buva, azevém, capim-amargoso e amendoim-bravo resistentes ao glyphosate foram encontrados no Brasil, o que justifica ainda mais o manejo adequado dessas espécies, principalmente no período de entressafra (EMBRAPA, 2011).

O glifosato pertence ao grupo de herbicidas inibidores da 5-enol-piruvil-chiquimate-3-fosfato sintase, age inibindo esta enzima na rota de síntese dos aminoácidos aromáticos essenciais fenilalanina, tirosina e triptofano, que são precursores de outros produtos, como lignina, alcaloides, flavonoides e ácidos benzoicos (RODRIGUES; ALMEIDA, 2005).

Resistência a herbicidas é a capacidade herdada de uma planta para sobreviver e se reproduzir após a exposição a uma dose de herbicida normalmente letal para o tipo suscetível. A resistência pode ser natural ou induzida por técnicas como engenharia genética ou seleção de variantes produzidas por cultura de tecidos ou mutagênese (WEED SCIENCE, 2011).

Resultados obtidos nos experimentos em condições de campo e em casa de vegetação, de forma geral, evidenciam que o biótipo suscetível é facilmente controlado com o glifosato. Além disso, demonstram que o biótipo resistente apresenta-se igualmente ao biótipo altamente suscetível aos herbicidas com mecanismos de ação distintos daquele do glifosato. Entretanto, o biótipo resistente apresenta baixa resposta ao glifosato, mesmo se este for empregado em doses elevadas, evidenciando que a buva (*Conyza bonariensis*) adquiriu resistência a este produto (VARGAS et al., 2007).

A buva é uma espécie nativa da América do Sul que ocorre na Argentina, Uruguai, Paraguai e Brasil. É uma planta anual que se reproduz por sementes que germinam no outono e inverno, com encerramento do ciclo no verão, caracterizando-se assim como uma planta daninha de inverno e verão (VARGAS et al., 2007).

Com vista ao exposto, foi conduzido o presente experimento com o objetivo de avaliar o desempenho do herbicida



saflufenacil, quando comparado a outros herbicidas comumente utilizados no manejo de biótipos da referida espécie nas modalidades em aplicações únicas e/ou sequenciais, na presença e ausência de estresse hídrico antes das aplicações.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na safra agrícola de 2010/2011, no Município de Campo Mourão - PR, sob clima do tipo Cfa, caracterizado como subtropical, com temperatura média no mês mais frio inferior a 18 °C, e temperatura média no mês mais quente acima de 22 °C. Predomina verões quentes, geadas pouco frequentes e

tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, contudo, sem estação seca definida de acordo com a classificação de Köppen (PEREIRA et al., 2002).

O delineamento experimental adotado foi de blocos ao acaso com quatro repetições, em parcelas nas dimensões de 6,0m de largura x 15,0m de comprimento, com uma aplicação principal e mais uma complementar aos 15 dias, denominada sequencial, com dimensões de 3,0m de largura e 15,0m de comprimento.

Na tabela 1 encontram-se os tratamentos realizados com suas respectivas doses de ingrediente ativo.

Tabela 1. Tratamentos e doses de ingredientes ativos em gramas por hectare

Tratamentos	Dose de i.a.* (g ha ⁻¹)
1- Testemunha	0
2- Glifosato / (Diuron + Paraquat)**	960/200+400
3- Glifosato + 2,4-D / (Diuron + Paraquat)**	960 +806/200+400
4- Glufosinato**	500
5- (Diuron + Paraquat)**	200+400
6- Paraquat**	552
7- (Glifosato + Imazetapir) + Saflufenacil**	720+90+35
8- Glifosato + Clorimuron / (Diuron + Paraquat)**	960+20/200+400
9- Glifosato + Diclosulam / (Diuron + Paraquat)**	960+25,2/200+400
10- Glifosato + 2,4-D + Diclosulam / (Diuron + Paraquat)**	960+806+25,2/200+400
11- Glifosato+2,4-D/Glufosinato**	960+806/500
12- Glifosato+2,4-D/(Glifosato+Imazetapir)+ Saflufenacil**	960+806/(720+90)35
13- Glufosinato***	500
14- (Diuron + Paraquat)***	200+400
15- Paraquat***	552
16- (Glifosato + Imazetapir) + Saflufenacil***	720+90+35
17- Glifosato + 2,4-D / (Diuron + Paraquat)***	960 +806/200+400
18- Glifosato+2,4-D/Glufosinato***	960+806/500
19- Glifosato+2,4-D/(Glifosato+Imazetapir)+ Saflufenacil***	960+806/(720+90)35

*i.a: Ingrediente Ativo; ** Aplicação com estresse hídrico; *** Aplicação sem estresse hídrico

Épocas de aplicação, condições climáticas, bem como as especificações de cada propriedade e o estágio de

desenvolvimento das plantas daninhas no momento da aplicação encontram-se na Tabela 2.



Tabela 2. Dados relativos às épocas de aplicação, condições climáticas, especificações de cada propriedade e o estágio de desenvolvimento da *C. bonariensis* no momento da aplicação.

Especificações	Fazenda Jort Campo Mourão	
	P.E.H*	A.E.H**
1º Aplicação	22/09/2010	05/10/2010
Temperatura (°C)	17	20
Umidade Relativa (%)	55	60
Vento (Km h ⁻¹)	2,0	2,5
Céu	Aberto	Aberto
Estádio	2 a 25 cm	2 a 30 cm

P.E.H.*: Presença de Estresse Hídrico; A.E.H.** Ausência de Estresse Hídrico

Na Tabela 3, encontram-se as quantidades das precipitações que ocorreram nos últimos 90 dias que antecederam a primeira aplicação.

Tabela 3. Dados relativos às precipitações 90 dias antes da primeira aplicação.

Chuvas (mm)	Jul	Ago	Set	Ago	Set	Out
		41	8	60	8	60
	P.E.H.*			A.E.H.**		
Total (mm)	110			282		

P.E.H.*: Presença de Estresse Hídrico; A.E.H.** Ausência de Estresse Hídrico

Fonte: Somar (2010).

Para as aplicações dos tratamentos foi utilizado um pulverizador de precisão pressurizado de O₂, equipado com uma barra contendo seis pontas do tipo jato plano leque XR 110.02, espaçados em 50 cm, sob pressão de 30 Lb pol², proporcionando um volume de 200 L ha⁻¹ de calda.

Em todas as aplicações os operadores estavam equipados e utilizando os EPIs (Equipamento de Proteção Individual) apropriados e recomendados para as condições e tipo de produto utilizado.

As avaliações visuais de eficiência de controle foram realizadas aos 15, 30, 75 DAA (dias após aplicação) da primeira aplicação e aos 15, 60 DAS (após a aplicação sequencial), utilizando-se a porcentagem de controle de zero a 100 – sendo zero igual a nenhum controle e 100, ao controle total. Será adotada também a escala conceitual proposta pela Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas (2005), apresentada na Tabela 4.

Tabela 4. Descrição dos valores conceituais aplicado para avaliações visuais de controle aplicados na escala da (SBCPD) Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, Londrina, PR, 1995.

Descrição conceitual		
100 a 90 %	A	Controle excelente. Sem efeito sobre a cultura
89 a 80%	B	Controle bom, aceitável para a infestação da área.
79 a 40%	C	Controle moderado, insuficiente para a infestação da área.
39 a 05 %	D	Controle deficiente ou inexpressivo
<5%	E	Ausência de controle.



Resultados e Discussão

Os resultados obtidos no experimento a campo (Tabela 5) mostraram que o aos 15, 30 e 75 dias após a aplicação, com a condição de estresse hídrico, os tratamentos Glifosato; Glifosato + 2,4-D; Glufosinato; (Diuron + Paraquat); Paraquat; (Glifosato + Imazetapir) + Saflufenacil; Glifosato + Clorimuron, sem a adição de uma aplicação sequencial, obtiveram um controle moderado, de 40 a 79% de controle, insuficiente para a infestação da área. Já o tratamento Glifosato + Diclosulam, aos 75 dias após a aplicação, mesmo na ausência da aplicação sequencial, promoveu um controle considerado de bom a aceitável para a infestação da área.

O tratamento realizado com Glifosato, adicionando-se a aplicação sequencial de (Diuron + Paraquat), na condição de estresse hídrico, 15 dias após a primeira aplicação, apresentou um controle bom, de 89 a 80% de controle, aceitável para a infestação da área, porém, aos 60 dias, apresentou um controle moderado, insuficiente para a infestação da área.

O tratamento realizado com Glifosato + Clorimuron, com aplicação sequencial de (Diuron + Paraquat), apresentou um controle bom, aceitável para a infestação da área, tanto aos 15 quanto aos 60 dias após a segunda aplicação, sobre a condição de estresse hídrico. Resultado este semelhante ao tratamento realizado com Glifosato + Diclosulam com sequencial de (Diuron + Paraquat), porém, aos 60 dias, o resultado

mostrava conceitualmente como um controle excelente.

Os tratamentos onde se realizou a aplicação de Glifosato + 2,4-D com a aplicação sequencial de (Diuron + Paraquat); Glifosato + 2,4-D com a aplicação sequencial de Glufosinato bem como Glifosato + 2,4-D com a aplicação sequencial de (Glifosato+Imazetapir) + Saflufenacil, tanto na condição de estresse hídrico quanto na aplicação sem estresse hídrico, aos 15 e aos 60 dias após a segunda aplicação, apresentaram controle total, atingindo 100% de eficácia.

O tratamento Glifosato + 2,4-D + Diclosulam com a aplicação sequencial de (Diuron + Paraquat) na condição de estresse hídrico, aos 15 e 60 dias após a segunda aplicação promoveram também o controle completo do biótipo resistente.

Quando se realizou a aplicação única de tanto Glufosinato quanto de (Diuron + Paraquat) além de Paraquat, sem a condição de estresse hídrico, aos 15 dias após a aplicação, resultou em um controle bom, aceitável para a infestação da área. Aos 30 dias após a aplicação, verifica-se que houve um controle excelente, porém, aos 75 dias, os índices de controle indicaram um conceito de bom a aceitável para a infestação da área, devido à ocorrência de algumas plantas que não responderam por completo a ação letal dos herbicidas, evidenciado por rebrotes.

A aplicação única de (Glifosato + Imazetapir) + Saflufenacil, sem a condição de estresse hídrico, aos 15, 60 e 75 dias após a aplicação resultou em um controle excelente.



Tabela 5. Porcentagem média de controle para a espécie *Conyza bonariensis* aos 15, 30 e 75 DAA (dias após 1ª aplicação) e 15 e 60 DAS (dias após sequencial), com e sem estresse hídrico.

Tratamentos	Dose g i.a.* ha ⁻¹	15 DAA	30 DAA	15 DAS	75 DAA	60 DAS
1- Testemunha	0	0	0	-	0	-
2- Glifosato / (Diuron + Paraquat)**	960/200+400	60	50	85	50	75
3- Glifosato + 2,4-D / (Diuron + Paraquat)**	960 +806/200+400	70	65	98	75	100
4- Glufosinato**	500	80	75	-	60	-
5- (Diuron + Paraquat)**	200+400	70	65	-	60	-
6- Paraquat**	552	60	60	-	55	-
7- (Glifosato + Imazetapir) + Saflufenacil**	720+90+35	70	60	-	55	-
8- Glifosato + Clorimuron / (Diuron + Paraquat)**	960+20/200+400	75	75	80	75	80
9- Glifosato + Diclosulam / (Diuron + Paraquat)**	960+25,2/200+400	65	75	85	85	90
10- Glifosato + 2,4-D + Diclosulam / (Diuron + Paraquat)**	960+806+25,2/200+400	75	85	98	80	100
11- Glifosato+2,4-D/Glufosinato**	960+806/500	65	65	98	70	100
12- Glifosato+2,4-D/(Glifosato+Imazetapir)+ Saflufenacil**	960+806/(720+90)35	70	65	98	65	100
13- Glufosinato***	500	85	90	-	80	-
14- (Diuron + Paraquat)***	200+400	85	95	-	85	-
15- Paraquat***	552	80	95	-	85	-
16- (Glifosato + Imazetapir) + Saflufenacil***	720+90+35	90	98	-	98	-
17- Glifosato + 2,4-D / (Diuron + Paraquat)***	960 +806/200+400	65	70	98	75	98
18- Glifosato+2,4-D/Glufosinato***	960+806/500	75	75	98	70	98
19- Glifosato+2,4-D/(Glifosato+Imazetapir)+ Saflufenacil***	960+806/(720+90)35	70	70	95	75	100

*I.A: Ingrediente Ativo; ** Aplicação com estresse hídrico; *** Aplicação sem estresse hídrico.



Machado et al. (2000) expressa que, de um modo geral, um estresse hídrico prolongado pode levar a um aumento na espessura e densidade da cutícula e da pubescência e, conseqüentemente, reduzindo a penetração, translocação e metabolismo de herbicidas. Uma breve exposição ao estresse hídrico, isto é, até o murchamento da planta, torna a cutícula menos permeável a água do que era antes e aumenta o ângulo de contato da gota pulverizada com a folha, reduzindo sua molhabilidade.

Roman et al. (2002) afirmam que o status hídrico do solo, antes da aplicação dos tratamentos, influenciou o efeito de carfentrazone-ethyl, aplicado isoladamente ou em mistura com imazethapyr, tanto na seletividade do produto à soja como na sua eficiência no controle de *E. heterophylla*. Os sintomas fitotóxicos dos tratamentos com carfentrazone-ethyl foram maiores quando o produto foi aplicado sobre as plantas de soja que não estavam sob estresse hídrico. O melhor controle de *E. heterophylla* foi obtido quando o produto foi aplicado sobre plantas que não estavam sob estresse hídrico.

Desta forma, os resultados permitem concluir que, o controle da espécie *Conyza* spp. em dessecação pré-plantio da soja, sob condição de estresse hídrico, a aplicação única de todos os tratamentos testados não proporcionaram um controle satisfatório. Porém, quando adicionados a esta, uma aplicação sequencial, na presença de herbicidas à base de (paraquat + diuron) glufosinato e saflufenacil, todos os herbicidas testados apresentaram resultados de bom a excelente. Esta condição permitiu a realização da semeadura na ausência da planta infestante e ainda promoveu o desenvolvimento adequado da cultura da soja.

Na ausência de estresse hídrico todos os tratamentos testados obtiveram um controle de bom a excelente da buva, exceto quando analisada a aplicação de Glifosato + 2,4D.

Os tratamentos a base Saflufenacil mostraram-se compatíveis com os outros controles químicos testados, onde sua utilização em conjunto com (Glifosato + Imazetapir), na condição de estresse hídrico, em aplicação única, não foi satisfatório, porém, quando aplicado 15 dias após a aplicação de Glifosato + 2,4D, mesmo em condição de estresse hídrico, apresentou um resultado excelente.

Porém, sem a condição de estresse hídrico, a aplicação única de Saflufenacil em conjunto com (Glifosato+Imazetapir) se mostrou superior aos outros tratamentos testados, mantendo o nível de controle considerado excelente aos 75 dias após a aplicação, enquanto que nos outros tratamentos, o controle foi avaliado como bom.

Foi observado também que, na presença dos herbicidas à base de imazetapir e diclosulam, houve ação residual significativa mesmo após a semeadura da soja, para as espécies *Euphorbia heterophylla*, *Bidens pilosa* e *Digitaria horizontalis* e quando na presença de chlorimuron o efeito residual foi observado para as espécies *E. heterophylla* e *B. pilosa*.

Conclusões

Tomando como base os resultados das avaliações realizadas no presente trabalho, permite-se concluir que:

- O herbicida Saflufenacil foi considerado eficaz no controle de *Conyza* spp. na dessecação pré-plantio da cultura da soja (*Glycine max*) no Município de Campo Mourão - PR, na safra 2010/2011, sendo tão eficaz quanto os outros herbicidas testados, tanto na condição de estresse hídrico como na ausência desta;
- Quando o Saflufenacil foi aplicado em conjunto com a mistura (Glifosato + Imazetapir) observou-se um efeito residual sobre a planta daninha;
- A presença do estresse hídrico atuou negativamente no efeito dos herbicidas testados.



Referências

- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB, 2010. Acompanhamento da safra brasileira: Grãos. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/10_11_10_11_28_48_boletim_portugues_-_nov_de_2010..pdf>. Acesso em: 1 dez. 2010.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistemas de Produção 14. Tecnologias de Produção de Soja - Região Central do Brasil 2011**. Embrapa Soja, 2010. 166-167 p. Londrina, 2010.
- KLINGAMAN, T. E. et al. Effect of application rate, weed species, and weed stage of growth on Imazethapyr activity. In: RIZZARDI, M.A.; FLECK, N.G.; AGOSTINETTO, D. Nível de dano econômico como critério para controle de picão-preto em soja. **Planta daninha**, v.21 n.2 Viçosa Mai/Aug. 2003.
- LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional**. 6 ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2006.
- RICARDO A. et al. Efeito do estresse hídrico sobre a eficiência do halosulfuron no controle de tiririca. **Planta Daninha**, v. 18, n. 2, 2000.
- MARTIN T. N. et al. Tamanho ótimo de parcela e número de repetições em soja (*Glycine max* (L.) Merrill). **Ciência Rural**, Santa Maria, v.35, n.2, p. 271-276, mar-abr, 2005.
- PEREIRA, A.R. et al. **Agrometeorologia – Fundamentos e Aplicações Práticas**. Ed. Agropecuária, Guaíba, RS. 2002. 480p.
- RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas**. 5.ed. Londrina: IAPAR, 2005. 592 p.
- ROMAN E. S. et al. Efeito do teor de umidade do solo na seletividade e na eficiência de carfentrazone-ethyl no controle de plantas daninhas na cultura de soja. Disponível em <<http://www.rbherbicidas.com.br/index.php/rbh/article/viewFile/31/25>>. Acesso em: 25 de Setembro de 2011.
- SILVA, A.F. et al. Densidades de plantas daninhas e épocas de controle sobre os componentes de produção da soja. **Planta Daninha**, v. 26, n. 1, Viçosa jan./mar. 2008.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: SBCPD, 1995
- SOMAR METEOROLOGIA. Condições registradas – gráficos. Disponível em: <<http://www.somarmeteorologia.com.br/v3/index.php?goTo=cf56aea1&cid=CampoMourao-PR&pid=WSHN00>>. Acesso em: 01 de Novembro de 2010.
- VARGAS, L. et al. Buva (*Conyza bonariensis*) resistente ao glifosato na região sul do Brasil. **Planta Daninha**. Viçosa-MG, v. 25, n. 3, p. 573-578, 2007.
- WEED SCIENCE. Official WSSA definitions of "Herbicide Resistance" and "Herbicide Tolerance". Disponível em: <<http://www.weedscience.com/paper/definitions.htm>>. Acesso em: 22 de setembro 2011.

