

EFEITO DE DOSES DE GLIFOSATO ASSOCIADO À ESPALHANTE ADESIVO E SULFATO DE AMÔNIO NO CONTROLE DE CAPIM PÉ-DE-GALINHA E GRAMA SEDA

EFFECT OF RATES OF GLYPHOSATE SPREADER-STICKER ASSOCIATED WITH AMMONIUM SULFATE AND IN CONTROL CAPIM PÉ-DE-GALINHA AND GRAMA SEDA

Susi Meire Maximino LEITE¹; Edevaldo Ferreira DE SOUZA²; Kleverton Fernando DE SOUZA²

¹*Eng. Florestal, Doutora, Docente da FATEC Shunji Nishimura.
susi.leite2@fatec.sp.gov.br*

²*Discentes, FATEC Shunji Nishimura, Pompéia – SP.*

Resumo

Existem diversos fatores que influenciam e podem alterar a ação do ingrediente ativo (i. a.), entre eles os adjuvantes que são utilizados para aumentar a eficiência do i. a. ou da pulverização de um modo geral. Este trabalho teve por objetivo verificar a eficiência do controle químico do capim-pé-de-galinha e capim grama-seda, resultante da aplicação de diferentes doses de glifosato, associado com espalhante adesivo ou sulfato de amônio. O experimento foi realizado entre fevereiro e março de 2014, no campo experimental da Fundação Shunji Nishimura de Tecnologia, em Pompéia, SP. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 3 x 2, com quatro repetições. Os tratamentos consistiram em três doses de herbicida glifosato (50, 75 e 100% da dose recomendada para grama-seda) associadas com espalhante adesivo na concentração de 0,01% v/v e o aditivo de sulfato de amônio na concentração de 1,5% v/v, totalizando seis tratamentos. Não foram observadas diferenças significativas de tratamentos sobre o capim pé-de-galinha, tendo sido atingido controle “excelente” aos 39 DAA em todos os tratamentos. Para capim grama-seda, o controle mostrou-se “suficiente” aos 39 DAA, sendo os tratamentos de menor efeito no controle aqueles baseados na dose de 2400 g i.a. ha⁻¹. Não houve efeito de adjuvante sobre o controle das plantas daninhas nas condições deste experimento.

Palavras-chave: Adjuvante. Eficiência. Plantas daninhas. Pulverização.

Abstract

There are lot of factors that influence and can change the i.a. action. Between them, the adjuvants are one of those factors and are used to increase the efficiency of the i.a. or of the spraying operation in general. This work had the objective to verify the efficiency of the chemical control for the Capim pé-de-galinha and Capim grama-seda, that received the application of the different kinds of the Glyphosate rates associated with adhesive spreader and ammonium sulfate. The experiment were performed between February and March 2014 in the experimental field in the Fundação Shunji Nishimura de Tecnologia in Pompeia – SP. The treatments consisted of three rates of glyphosate (50, 75 and 100%) associated with spreader-sticker at 0.01% v/v and additive ammonium sulfate at 1.5% v/v, totaling six treatments. The results showed no significant differences between the treatments. So, the treatment with the best cost benefit were indicated.

Keywords: Adjuvant. Efficiency. Weed. Spraying.

INTRODUÇÃO

As plantas daninhas surgiram de uma adaptação às modificações ambientais naturais ou resultantes da ação do homem na agricultura. Nesse processo, essas plantas se tornaram competitivas a ponto de levar perdas significativas na produtividade das lavouras, tornando muitas vezes necessária a intervenção nas áreas infestadas (CRISTOFFOLETI et al., 1994).

O termo “planta daninha” surgiu devido à redução significativa da produtividade das culturas nas áreas onde ocorrem, resultando em prejuízos que podem chegar à perda total das lavouras (FONTES et al., 2003). Dessa forma, torna-se importante o manejo integrado dessas plantas, diminuindo sua população e evitando-se tais danos.

O objetivo básico do manejo integrado não é o extermínio total das comunidades invasoras, até porque é algo muito difícil de realizar sem prejudicar a cultura implantada, mas a redução da população a níveis que não venham a prejudicar significativamente a produtividade da cultura, causada principalmente pela competição por nutrientes minerais essenciais, luz, água e espaço (PITELLI, 1987).

Entre os diferentes métodos de controle de plantas invasoras, o controle químico tem sido muito utilizado por ser considerado o método mais eficaz, podendo ser aplicado antes ou depois da semeadura. Sendo assim, a aplicação de herbicida é uma das metodologias utilizadas, principalmente em produções de larga escala, em que é necessário um método rápido e efetivo. O uso desses produtos tem particular importância em áreas onde é utilizada a tecnologia de plantio direto, pois, nesse sistema, tratamentos culturais por meio de capinas são incompatíveis com o método implantado (CARVALHO et al., 2008).

Dentre esses herbicidas, o glifosato é um dos mais utilizados atualmente, em razão de sua elevada eficiência sobre um grande espectro de plantas daninhas. Essa alta eficiência tem relação direta com sua elevada capacidade de redistribuição na planta, após sua absorção pelas folhas e caulículos novos, agindo nos vários sistemas enzimáticos, inibindo o metabolismo de aminoácidos.

As plantas tratadas com glifosato morrem lentamente, em poucos dias ou semanas, e, devido ao transporte por todo o sistema, nenhuma parte da planta sobrevive. Porém, existem vários fatores que tornam necessária a determinação da dose correta dos herbicidas. No caso do glifosato, por exemplo, doses acima da necessária podem resultar na presença de resíduos na colheita ou também em animais utilizados para alimentação humana (AMARANTE JUNIOR; SANTOS, 2002). Ainda se deve levar em consideração a contaminação do meio ambiente e o custo da operação em questão.

A adição de adjuvantes também pode afetar a eficiência da pulverização, algumas vezes permitindo

inclusive a redução de dose de ingrediente ativo (i.a.) do agrotóxico em uso. Os adjuvantes podem aumentar a eficiência do i.a. ou da pulverização de maneira geral, promovendo a alteração das propriedades da solução, facilitando a aplicação, aumentando a absorção do i.a. Porém, é importante o uso adequado dos adjuvantes, pois uma mistura em tanque inadequada pode prejudicar a qualidade da aplicação (VARGAS; ROMAN, 2006).

Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi verificar o controle químico de plantas daninhas resultante da aplicação de doses crescentes de glifosato associadas à espalhante adesivo e sulfato de amônio, isoladamente, para verificar se a presença dos adjuvantes em questão permite redução da dose do i.a. do agrotóxico.

MATERIAIS E MÉTODO

O experimento foi realizado no campo experimental da Fundação Shunji Nishimura de Tecnologia (FSNT), localizada no município de Pompéia, SP (22°06'31"S, 50°10'18"W e 597 m de altitude) entre fevereiro e março de 2014.

Foram avaliados os resultados da aplicação de 3 diferentes doses de glifosato, na forma do produto comercial Roundup Original (1680, 2400 e 3120 g de i.a. ha⁻¹), associadas com o espalhante adesivo da empresa Ihara, de nome comercial Iharaguem-S, na concentração de 0,01% v/v, e o aditivo Sulfato de Amônio, na concentração de 1,5% v/v, num esquema fatorial, totalizando seis tratamentos. Como o pH da calda também pode interferir na integridade do ingrediente ativo do herbicida, este dado foi obtido avaliando-se uma amostra da calda preparada para cada tratamento através de um pHmetro eletrônico da marca Tecnal com precisão de duas casas decimais (Tabela 1).

Tabela 1 Tratamentos resultantes da combinação de doses de ingrediente ativo (i.a.) de glifosato associado à adição de espalhante adesivo e sulfato de amônio.

Identificação	Glifosato (g i.a. ha ⁻¹)	Adjuvante	Dose de adjuvante (%)	pH da calda
T1	1680	Iharaguem - S	0,01	4,72
T2	2400	Iharaguem - S	0,01	4,55
T3	3120	Iharaguem - S	0,01	4,47
T4	1680	(NH ₄) ₂ SO ₄	1,5	4,67
T5	2400	(NH ₄) ₂ SO ₄	1,5	4,45
T6	3120	(NH ₄) ₂ SO ₄	1,5	4,32

O Iharaguem – S é um espalhante adesivo do grupo dos Surfactantes. Esse grupo de adjuvantes tem por característica modificar as propriedades de superfície dos líquidos, promovendo maior adesão e maior molhamento da área aplicada. O sulfato de amônio $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ do grupo dos aditivos, sendo um composto nitrogenado, afeta a absorção, uma vez que age diretamente sobre a cutícula das plantas (VARGAS; ROMAN, 2006).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições em esquema fatorial 3×2 , tendo cada parcela uma área de 16 m^2 ($4 \times 4 \text{ m}$), totalizando 24 parcelas em uma área total de 384 m^2 de experimento. A ordem de adição dos componentes no tanque foi: água, herbicida glifosato e, por último, o adjuvante. Após a adição de cada componente, foi realizada forte agitação para se obter uma mistura homogênea.

Segundo Sakuno e Motobayashi (2013), a água utilizada para preparo da calda apresenta dureza de 19 mg L^{-1} de equivalente CaCO_3 .

Para avaliar o efeito dos tratamentos, utilizou-se capim grama-seda e capim pé-de-galinha como espécies alvo, por serem predominante na área do experimento. A variação das doses do i.a. glifosato que compõem os tratamentos representa o equivalente a 75, 100 e 125%, respectivamente, da dose recomendada em bula para a planta daninha grama-seda, de mais difícil controle (MONSANTO, 2014).

Por se tratar de uma área com infestação natural de plantas daninhas, antes da aplicação dos tratamentos, foi realizada uma amostragem aleatória em cada bloco para a determinação de massa seca numa área de $0,25 \text{ m}^2$. O material removido nesta área foi acondicionado em estufa para secagem a 65°C até peso constante. O resultado desta sondagem da infestação na área em quilos por metro quadrado pode ser observado na Tabela 2.

Tabela 2 Massa de matéria seca retirada em pontos aleatórios dentro de cada bloco do experimento dada em kg m^{-2} .

Bloco	Massa de matéria seca (Kg m^{-2})
1	0,578
2	0,567
3	0,762
4	0,727
Média	0,658

Para a aplicação dos tratamentos foi utilizado um pulverizador costal manual da marca Jacto, modelo PJH, com uma pressão aferida em manômetro de aproximadamente 35 Lbf pol.^{-2} e equipado com bicos de jato plano da marca Jacto, modelo ADI 11002, com taxa de aplicação de 300 L ha^{-1} . Para maior

conhecimento das condições climáticas no momento da aplicação, dados de temperatura, umidade relativa e velocidade do vento foram determinados com o uso de um termohigroanemômetro da marca Digital Instruments, modelo THAL-300.

As avaliações dos efeitos dos tratamentos foram realizadas aos 4, 11, 18, 25, 32 e 39 dias após a aplicação (DAA). Essa avaliação consistiu na contagem do número de plantas mortas e vivas, para cada espécie, em uma área de $0,5 \text{ m}^2$ no centro de cada parcela. As avaliações foram feitas por dois avaliadores independentes, sendo efetuada a soma das contagens e calculada a média de cada tratamento. Em seguida, determinou-se o percentual de controle de cada parcela e aplicou-se a escala da ALAM (Asociación Latinoamericana de Malezas, 1974), conforme Tabela 3, aplicando-se notas de 1 a 6 para os intervalos de percentual de controle das plantas daninhas.

Tabela 3 Escala de avaliação visual de eficiência de controle das plantas daninhas através dos herbicidas, desenvolvida pela ALAM (Asociación Latinoamericana de Malezas), com as respectivas notas de porcentagens de controle (plantas mortas).

Notas	% de controle	Denominação
1	0 – 40	Nenhum/pobre
2	41 – 60	Regular
3	61 – 70	Suficiente
4	71 – 80	Bom
5	81 – 90	Muito bom
6	91 – 100	Excelente

Para realização da análise de variância, os dados em notas foram transformados, aplicando-se a raiz quadrada da nota de cada parcela, sendo as médias agrupadas pelo teste Scott-Knott a 5 % de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação dos tratamentos foi realizada em 25 de fevereiro de 2014, quando se observou uma variação de temperatura, ao longo da aplicação, de 30 a 35°C , umidade relativa do ar de 60 a 45% e ausência de vento durante a aplicação, fatos que levaram à adoção de gotas grossas.

Aos quatro dias após a aplicação (DAA), já foi possível notar os primeiros sintomas de fitoxidez nas parcelas, principalmente das plantas alvo do experimento, o capim pé-de-galinha e o capim grama-seda, mas a obtenção de plantas mortas decorrente da aplicação do herbicida somente foi possível ser observada 18 DAA, determinando-se esta época como a inicial

para coleta dos dados de percentual de controle e aplicação da escala de notas (Tabela 4).

A análise de variância acusou efeito significativo dos tratamentos apenas sobre plantas de capim grama-seda, sendo os tratamentos de menor eficiência os baseados na dose de 2400 g de i.a. ha⁻¹, tanto associado com Iharaguem-S quanto com sulfato de amônio. Para a planta daninha capim-pé-de-galinha não pode ser observado efeito significativo dos tratamentos aplicados nestas condições.

Tabela 4 Controle químico de grama-seda e capim-pé-de-galinha, expresso em nota pela escala de ALAM (Asociación Latinoamericana de Malezas), para a aplicação das diferentes doses de glifosato com a adição de adjuvante adesivo Iharaguem-S e sulfato de amônio em diferentes dias após a aplicação (DAA).

Época (DAA)	Gramma-seda						Média
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	
18	3,25	1,75	2,25	2,75	1,50	2,50	2,33a
25	2,50	1,25	3,00	3,25	1,75	1,75	2,25a
32	3,50	2,00	3,50	3,75	2,50	3,25	3,08b
39	4,25	2,75	4,00	3,50	1,75	3,50	3,29b
Médias	3,38B	1,94 ^a	3,19B	3,31B	1,88A	2,75B	2,74
C.V.% = 20,74							
Época (DAA)	Capim pé-de-galinha						Média
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	
18	3,00	1,75	3,50	3,25	2,25	2,00	2,62a
25	4,25	3,00	3,75	5,00	3,75	2,25	3,67b
32	4,75	4,00	5,00	4,50	4,50	4,75	4,58c
39	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00d
Médias	4,50A	3,69 ^a	4,56A	4,69A	4,12A	3,75A	4,22
C.V.% = 18,66							

Nota: valores seguidos da mesma letra minúscula na linha não diferem entre si em DAA;

valores seguidos da mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si em Tratamentos.

Foi possível observar uma evolução do controle fitossanitário proporcionado pelos tratamentos ao longo das avaliações para as duas espécies, sendo o efeito máximo atingido para a grama-seda aos 32 DAA e para o capim pé-de-galinha aos 39 dias. Neste último caso, foi observada diferença significativa entre cada semana avaliada. Isso mostra uma ação mais rápida do glifosato sobre a grama-seda do que no capim pé-de-galinha, de maneira que avaliações da eficiência desse herbicida sobre grama-seda poderiam ser finalizadas com pelo menos uma semana de antecedência.

Embora a ação tenha evoluído mais rapidamente na grama-seda, o controle foi mais efetivo sobre o capim pé-de-galinha, com final de 6,0 contra 3,29 na grama-seda. Dessa forma, segundo a escala da ALAM, o controle da grama-seda poderia ser classificado como “suficiente”, enquanto o do capim pé-de-galinha seria considerado “bom”, na média geral, sendo “excelente” aos 39 DAA.

O controle menos efetivo da grama-seda, com classificação “suficiente” na escala de ALAM, vem ao encontro da afirmação de Kissman (1997, citado por Carbonari et al., 2005), quando diz que esta é uma das espécies invasoras mais importantes das áreas cultivadas e de maior dificuldade de controle após seu estabelecimento.

CONCLUSÕES

Os tratamentos com dose de 2400 g de i.a. ha⁻¹ mostraram-se de menor eficiência no controle da grama-seda, tanto com espalhante adesivo quanto com sulfato de amônio, recomendando-se avaliações ao menos até os 32 DAA para determinação da eficiência do glifosato no controle dessa planta daninha.

Não houve efeito de tratamentos sobre o controle do capim pé-de-galinha, mostrando que poderia ser adotado o tratamento de menor custo. Recomenda-se a avaliação da eficiência do glifosato sobre essa planta daninha até ao menos 39 DAA.

Não foi possível verificar o efeito de adjuvante na eficiência do herbicida sobre as plantas daninhas avaliadas.

REFERÊNCIAS

- AMARANTE Jr., O. P. et al. Glifosato: propriedades, toxicidade, usos e legislação. *Química Nova*, São Paulo, v.25, n.4, jul. 2002.
- ASOCIACIÓN LATINO AMERICANA DE MALEZAS – ALAM. Recomendaciones sobre unificación de los sistemas de evaluación en ensayos de controle de malezas. *Alam*, v.1, n.1, p.35-38, 1974.
- CARBONARI, C. A. et al. Efeito de surfatantes e pontas de Pulverização na deposição de calda de Pulverização los Plantas de grama-seda. *Planta Daninha*, Viçosa, v.23, n.4, dez. 2005.
- CARVALHO S. J. P. C et al. Glifosato Aplicado com Diferentes Concentrações de Ureia ou Sulfato de Amônio para Dessecação de Plantas Daninhas. *Pesq. Agropec. Bras.*, Brasília, v.43, n.1, 2008.
- CHRISTOFFOLETI, P. J. et al. Resistência de Plantas Daninhas aos Herbicidas. *Planta Daninha*, v.12, n.1, 1994.
- FONTES J. R. A. et al. Manejo Integrado de Plantas Daninhas. DF, EMBRAPA Cerrados, Planaltina, 2003;
- MONSANTO, Disponível em: <<http://www.monsanto.com/global/br/produtos/documents/roundup-original-bula.pdf>> Acesso em 15/09/2014.

- PITELLI R. A. Competição e controle das plantas daninhas em áreas agrícolas. *Série Técnica IPEF*, Piracicaba, v.4, n.12, 1987;
- SAKUNO M. M.; MOTOBAYASHI M.M. Qualidade de Água de Irrigação de Fundação Shunji Nishimura. Pompéia Fatec Shunji Nishimura, 2013.
- VARGAS, L.; ROMAN, E. S. *Conceitos e aplicações dos adjuvantes*. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2006.