

EFEITO DO pH NA EFICIENCIA DO GLYPHOSATE

Hugo de Almeida Dan¹, Cristiano Henrique de Souza³ Alberto Leão de Lemos Barroso¹; Leonardo Cirilo da Silva Soares²; Tiago Teixeira Machado²

¹FESURV, Rio Verde-GO.C. Postal 104, CEP 75901-970; ²FAIR/UNIR, Rondonópolis-MT. CEP 78700-040; ⁴CESUR, Rondonópolis-MT. CEP 78700-040. ³Centro de Ensino Superior de Rondonópolis - CESUR

RESUMO

Este trabalho teve por objetivo avaliar a eficiência do glyphosate sob a variação do pH da calda. Foi utilizada a formulação Roundup Original (glyphosate 480 g do i.a. L⁻¹ de sal de isopropilamina), na dose de 3 L ha⁻¹, nos seguintes valores de pH: 9,0, 6,0, 4,4, 3,3, 2,3 e 1,3. Ao adicionar o glyphosate, o pH da solução foi devidamente corrigido para os valores desejado utilizando-se Ácido Fosfórico 1M para acidificar a calda e NaOH 1M para elevar os valores a níveis básicos. A eficiência do herbicida glyphosate foi influenciada pelas mudanças nos valores de pH da solução, sendo que em pH mais alcalinos, a morte da planta foi obtida mais lentamente, além de proporcionais baixos níveis de controle.

Palavras chave: potencial hidrogeniônico, *Brachiaria brizanta*, glyphosate.

ABSTRACT: Effect of pH on the efficiency of glyphosate

The objective this work was evaluate the efficiency of the glyphosate under the variation of the pH of solution. Was used the formulation Roundup Original glyphosate of the 480 g i.a. L⁻¹ of salt of isopropilamina) on dose of 3 L ha⁻¹, on the next values of pH : 9,0, 6,0, 4,4, 3,3, 2,3 and 1,3. The add the glyphosate , the pH from solution was conveniently corrected about to the values wanted by using if Phosphoric acid 1M to acidify the syrup and NaOH 1M about to elevate the values the levels basic. The efficiency of herbicide glyphosate was influence by shifts on the values of pH from solution, being what em pH more alkalai, the death from plant was obtained more slowly german of provides down levels of control.

Keywords: Potential hydrogenionico, *B. brizanta*, glyphosate;

INTRODUÇÃO

O glyphosate é um dos herbicidas mais utilizados na atualidade. Isso se deve a facilidade e ao amplo espectro de ação para o controle de plantas daninhas, quando aplicado em pós-emergência.

Ele pertence ao grupo dos inibidores da síntese de aminoácidos e contém o N-(phosphonomethyl) glycina como ingrediente ativo. É um herbicida sistêmico, não seletivo, altamente solúvel em água e seu mecanismo de ação baseia-se na interrupção da rota do ácido chiquímico, responsável pela produção dos aminoácidos aromáticos fenilalanina, tirosina e triptofano, que são essenciais para a síntese de proteínas e divisão celular nas regiões meristemáticas da planta (Hess, 1994).

Ao atingir a folha o glyphosate pode estar sujeito a vários destinos: pode escorrer, ser lavado, secar como uma substância amorfa, cristalizar-se após a evaporação do solvente ou, ainda, penetrar na cutícula (Devine & Born, 1991).

Para que sua absorção ocorra, é necessário que ocorra uma dissociação das moléculas do herbicida. As constantes de dissociação do glyphosate variam de 2,2 a 2,3 (grupo carboxílico - pK1), 5,5 a 5,9 (grupamento fosfônico - pK2) e 10,1 a 10,9 (grupamento amino - pK3) (Wauchope, 1976). Segundo Motekaitis e Martell (1985), uma variação do pH da solução de glyphosate de 2 para 11 resulta numa sucessiva desprotonação do grupo carboxílico, seguida do grupamento fosfônico e, finalmente, do grupamento amino. Esse processo dificulta a sua penetração da molécula sobre a membrana plasmática (Sterling, 1994).

Inúmeros produtos têm sido comercializados e usados de forma indiscriminada, com o objetivo de acidificar a calda para melhorar a eficiência do glyphosate. Dessa forma este trabalho teve por objetivo avaliar a interferência do pH na eficiência do glyphosate.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no campus experimental da FAIR/UNIR, Rondonópolis-MT, durante a safra 06-2007. Foram utilizadas unidade experimentais de 24 m², implantada numa área com 19 plantas m² de B. brizanta (34 dias após a emergência).

Foi utilizado um delineamento experimental inteiramente casualizado composto de seis tratamentos com quatro repetições (tabela 1).

Tabela 1. Relação dos tratamentos utilizados.

Tratamentos	pH solução	Tipo de água
T-1 Glyphosate	9,0	Deionizada e destilada
T-2 Glyphosate	6,0	Deionizada e destilada
T-3 Glyphosate	4,4	Deionizada e destilada
T-4 Glyphosate	3,3	Deionizada e destilada
T-5 Glyphosate	2,3	Deionizada e destilada
T-6 Glyphosate	1,3	Deionizada e destilada

- Adicionou se Ácido Fosfórico 1M, até atingir o pH desejado.
- Para a elevação do pH foi utilizado NaOH 1 M.

Ao adicionar o glyphosate, o pH da solução foi devidamente corrigido para os valores desejado, utilizando-se Ácido Fosfórico 1M para acidificar a calda e NaOH 1M para elevar os valores a níveis básicos. A água utilizada no ensaio sofreu um processo de destilação, deionização e descanso, para não haver interferência dos cátions básicos. Após o preparo, a calda foi aplicada logo em seguida.

Os tratamentos foram aplicados através de um aparelho de um pulverizador de precisão, calibrado para aplicar um volume de 100 L de calda ha⁻¹, com pontas AI 110-01.

No momento da aplicação, as condições ambientais eram as seguintes: T° 30 °C; UM: 80% velocidade do vento: 3 Km/h.

Foi utilizado a formulação Roundup Original (glyphosate 480 g do i.a. L⁻¹ de sal de isopropilamina) na dose de 3 L ha⁻¹. Os níveis de controle foram avaliados aos 7, 14 e 21 DAA (dias após aplicação do herbicida) com notas de 0 a 100.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e teste de média, adotando-se um nível de significância igual a 5% pelo teste de Tukey.

RESULTADO E DISCUSSÃO

A variação do pH proporcionou diferenciados índices de controle. Turner e Loader, (1978) também puderam observar a influencia desse fator.

Podemos observar a elevação do pH da solução a 9,0 proporcionou apenas 65,3 % de controle da *B. brizanta* (7 DAA), 26,7 % inferior aos níveis encontrados cujo pH da solução encontrava-se a 3,3 (Tabela 2), valor esse considerado próximo do ideal (pH-3,8). Não foi observada diferenças significativa entre os tratamentos cujo os valores de pH variaram de 6 a 3,3 aos 7 DAA.

Tabela 2. Níveis de controle apresentados 7 dias após a aplicação. (Rondonópolis MT)

Tratamentos	pH solução	Níveis de controle (%)		
		7 dias	15 dias	21 dias
T-1 Glyphosate	9,0	65,3 ^c	69,3 ^b	67,3 ^b
T-2 Glyphosate	6,0	85,6 ^a	89,6 ^a	89,0 ^a
T-3 Glyphosate	4,4	87,4 ^a	89,4 ^a	87,4 ^a
T-4 Glyphosate	3,3	92,0 ^a	95,0 ^a	95,0 ^a
T-5 Glyphosate	2,3	80,3 ^b	87,3 ^a	87,3 ^a
T-6 Glyphosate	1,3	73,9 ^c	75,9 ^b	75,0 ^b
CV %		13,5	16,3	9,4

Dados com a mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey $P < 0,05$.

Dose do Glyphosate: 3,0 L ha⁻¹.

Em soluções alcalinas, além de a molécula do glyphosate ter maior dificuldade, em termos de absorção, devido à baixa permeabilidade da membrana a ânions mono e divalentes, ocorre também repulsão das moléculas desse herbicida. Isso acontece devido ao potencial elétrico negativo da membrana, reduzindo sua entrada e o acúmulo no citoplasma (Sterling, 1994). Stahlman & Phillips (1979) também verificaram que, à medida que a calda de pulverização se torna mais alcalina, decresce a atividade do glyphosate. O fato é que ao reduzir o pH da solução, predomina a forma não-iônica das moléculas desse herbicida, que possui características apolares e rapidamente passa através da membrana plasmática das células.

Brighenti et al. (2004) observaram que, ao se adicionarem fontes de boro como os poliboratos (Solubor, Inkabor ou Bórax), à calda com glyphosate, proporcionaram uma

elevação do pH, reduzindo a eficácia desse herbicida no controle das plantas daninhas, principalmente nas avaliações iniciais de controle, fato observado no presente ensaio.

Aos 21 DAA, os níveis de controle proporcionado entre os valores de pH 6,0, 4,3, 3,3 e 2,3 foram significativamente semelhantes, controlando de 89, 87,4, 95 e 87 % de controle da *B. brizanta*, considerados satisfatórios. No entanto, novamente os níveis de controle com variação muito relevantes (pH 9,0 e 1,3) mostraram sua interferência no controle desta espécie.

A eficiência do herbicida glyphosate foi influenciada pelas mudanças nos valores de pH da solução, sendo então considerado um importante fator no desempenho do produto.

LITERATURA CITADA

BRIGHENTI, A. M. et al. **Associação de dessecantes e boro no manejo de plantas daninhas e na nutrição mineral da cultura do girassol (*Helianthus annuus*)**. B. Inf. SBCPD, v. 10, p. 181-182, 2004.

DEVINE, M. D.; BORN, W. H. V. **Absorption and transport in plants**. In: GROVER, R., CESSNA, A. J. Environmental chemistry of herbicides. Vol. II. CRC Press, Florida. p.119-140. 302p. 1991.

HESS, F. D. **Mechanism of action of inhibitors of amino acid biosynthesis**. In: **Herbicide action: an intensive course on the activity, selectivity, behavior, and fate of herbicides in plants and soil**. West Lafayette, Indiana: Purdue university, 1994. p.344-365.

MOTEKAITIS, R. J.; MARTELL, A. E. **Metal chelate formation by N-phosphonomethylglycine and related ligands**. J. Coord. Chem., v. 14, n. 2, p. 139-149, 1985.

STERLING, T. **Mechanisms of herbicide absorption across plant membranes and accumulation in plant cells**. Weed Sci., v. 42, n. 2, p. 263-276, 1994.

TURNER, D. J.; LOADER, M. P. C. **Complexing agents as herbicides additives**. Weed Res., v. 18, n. 4, p. 199-207, 1978.

VIDAL, R. A.; MEROTTO Jr., A. **Herbicidologia**. Porto Alegre: Edição dos Autores, 2001. 152 p.

WAUCHOPE, D. **Acid dissociation constants of arsenic acid, methylarsonic acid (MAA), dimethyl arsenic acid (cacodylic acid), and N-(phosphonomethyl)glycine (glyphosate)**. J. Agric. Food Chem., v. 24, n. 4, p.717-721, 1976.