

Herbicidas e a qualidade química da água usada como diluente



Leandro Vargas¹, Erivelton Scherer Roman¹



Introdução

Os sistemas de produção de culturas requerem aplicações de herbicidas cada vez mais eficientes. A indústria química conseguiu desenvolver produtos modernos, com características avançadas e que permitem, na prática, a diminuição do custo, enquanto mantêm um nível de controle eficiente das plantas daninhas. Entretanto, ainda existem muitos fatores a serem esclarecidos que podem afetar negativamente o desempenho dos herbicidas. A qualidade química da água (teor de sais e pH) usada como veículo na aspersão do produto é uma característica que pode afetar grandemente a eficiência de determinadas moléculas herbicidas.

¹ Eng.-Agrº., Pesquisador da Embrapa Trigo na área de manejo e controle de plantas daninhas. Caixa Postal 451. Passo Fundo, RS 99001-970 vargas@cnpt.embrapa.br

As moléculas herbicidas possuem características químicas que lhes conferem capacidade de reação com íons presentes na água de aspersão, os quais podem imobilizá-las, reduzindo sua atividade nas plantas. A intensidade das reações é variável com o pH da solução e com o tipo de íon presente, sendo que as propriedades físico-químicas e a atividade dos herbicidas podem ser alteradas com a redução do pH da calda (McCormick, 1990).

Efeito do pH

A acidificação da calda reduz a dissociação das moléculas; assim, herbicidas dissolvidos em condições de baixo pH são absorvidos com maior facilidade pelas plantas devido às moléculas encontrarem-se na forma não-dissociada (Wanamarta & Penner, 1989). Aumentando o pH de uma solução contendo glyphosate, verifica-se a ocorrência de sucessiva desprotonização da molécula herbicida. Dentro da faixa de pH fisiológico (de 5 a 8), o glyphosate está carregado negativamente, existindo tanto como ânion monovalente como bivalente. Devido a essas múltiplas cargas negativas existentes sobre a molécula do glyphosate, ele pode formar complexos estáveis (quelatos) com cátions bivalentes e trivalentes em solução aquosa (Mervosh & Balke, 1991). O pH da solução e os íons presentes na calda influenciam a fitotoxicidade do herbicida setoxydim, sendo que sódio e cálcio mostraram-se antagônicos ao herbicida em pH acima de 7 (Nalewaja et al., 1994). Esse fato pode ser devido à protonação das moléculas do setoxydim em baixo pH, o que facilita sua absorção (Nalewaja et al., 1994; McMullan, 1996).

Uso de adjuvantes

Tentativas de manter ou aumentar a fitotoxicidade de certos herbicidas pela adição de ácido sulfúrico ou sulfato de amônio à calda herbicida têm-se mostrado como práticas promissoras. Essas modificações na aplicação têm permitido reduções na dose herbicida, resultando em diminuição do custo, enquanto mantém um nível de controle eficiente das plantas daninhas (Carlson & Burnside, 1984). O ácido sulfúrico tem-se mostrado eficiente em aumentar a ação herbicida, quando adicionado à água de

poços artesianos (Buhler & Burnside, 1983; Carlson & Burnside, 1984). O sulfato de amônio também pode neutralizar o antagonismo de cátions à plena atividade dos herbicidas. Os adubos nitrogenados, como nitrato de amônio e sulfato de amônio, também possuem potencial para alterar o pH da solução .

O sulfato de amônio aumenta a toxicidade do glyphosate por neutralizar o antagonismo decorrente de sódio e de cálcio (Nalewaja & Matysiak, 1993). De outro modo, o antagonismo do bicarbonato de sódio ao herbicida sethoxydim é superado através da adição de nitrato de amônio à solução (Nalewaja et al., 1994). O sulfato de amônio incrementa a absorção de imazetapyr e seu efeito aumenta ainda mais quando o herbicida é aplicado em baixas doses (Gronwald et al., 1993). A adição de sulfato de amônio na calda previne o antagonismo ocasionado ao glyphosate pelos íons presentes na água, evitando a formação de sais de cálcio e de magnésio de glyphosate, os quais são pouco absorvidos pelas plantas. O amônio compete com o cálcio existente na água de aplicação e impede que esse se complexe com a molécula de glyphosate e a imobilize (Thelen et al., 1995). O efeito do sulfato de amônio foi demonstrado ser superior ao do nitrato de amônio (Gronwald et al., 1993).

Ácidos e adubos nitrogenados são referidos como substâncias adjuvantes capazes de aumentar a eficiência de vários herbicidas de pós-emergência. A adição de determinados ácidos à solução contendo glyphosate supera a perda de eficiência desse herbicida causada por água 'dura' (Buhler & Burnside, 1983).

O sinergismo ou o antagonismo à atividade fitotóxica do glyphosate, provocada pela adição de diferentes substâncias, envolvem a resposta do herbicida a pH, a sua complexação com íons metálicos, efeitos da concentração do herbicida e do surfactante e diferenças de retenção da aspersão por distintas espécies vegetais (Nalewaja et al., 1994).

Comentários finais

A importância do uso de adjuvantes em otimizar a atividade de muitos compostos herbicidas de pós-emergência atualmente está bem reconhecida, e pode representar economia na aplicação pela possibilidade do uso de doses reduzidas (Sherrick et al.,

1986). Cabe ressaltar, que a adição de substâncias ácidas no tanque do aspersor pode provocar corrosão em alguns componentes do equipamento. Além disso, o exato mecanismo pelo qual os ácidos e/ou substâncias nitrogenadas superam o efeito negativo do pH elevado (alcalino) e de sais presentes na calda ou qual a quantidade a ser utilizada, ainda não são totalmente conhecidos. No entanto, a utilização dessas substâncias, geralmente aumenta a eficiência dos herbicidas e pode proporcionar redução na dose utilizada. Entretanto, isso não significa que o agricultor possa usar tais produtos sem critérios, ou seja, é necessário que o agrônomo analise cada caso e faça a recomendação correta, pois em alguns casos, dependendo do tipo de íon e da molécula herbicida envolvida, a redução do pH da calda pode aumentar ainda mais a imobilização das moléculas herbicidas ou causar fitotoxicidade para a cultura.

Referências Bibliográficas

- BUHLER, D. D.; BURNSIDE, O. C. Effect of water quality, carrier volume, and acid on glyphosate phytotoxicity. **Weed Science**, Champaign, v. 31, n. 2, p. 163-169, 1983.
- CARLSON, K. L.; BURNSIDE, O. C. Comparative phytotoxicity of glyphosate, SC-0224, SC-0545, and HOE-00661. **Weed Science**, Champaign, v. 32, n. 6, p. 841-844, 1984.
- GRONWALD, J. W.; JOURDAN, S. W.; WYSE, D. L.; SOMERS, D. A.; MAGNUSSON, M. U. Effect of ammonium sulfate on absorption of imazethapyr by quackgrass (*Elytrigia repens*) and maize (*Zea mays*) cell suspension cultures. **Weed science**, Champaign, v. 41, n. 3, p. 325-334, 1993.
- McCORMICK, R. W. Effects of CO₂, N₂, air and nitrogen salts on spray solution pH. **Weed Technology**, Champaign, v. 4, n. 4, p. 910-912, 1990.
- McMULLAN, P. M. Grass herbicide efficacy as influenced by adjuvants, spray solution pH, and ultraviolet light. **Weed Technology**, Champaign, v. 10, n. 1, p. 72-77, 1996.
- MERVOSH, T. L.; BALKE, N. E. Effects of calcium, magnesium, and phosphate on glyphosate absorption by cultured plant cells. **Weed Science**, Champaign, v. 39, n. 3, p. 347-353, 1991.
- NALEWAJA, J. D.; MATYSIAK, R. Optimizing adjuvants to overcome glyphosate antagonistic salts. **Weed Technology**, Champaign, v. 7, n. 2, p. 337-342, 1993.
- NALEWAJA, J. D.; MATYSIAK, R.; SZELEZNIAK, E. F. Sethoxydin response to spray carrier chemical properties and environment. **Weed Technology**, Champaign, v. 8, n. 3, p. 591-597, 1994.

SHERRICK, S. L.; HOLT, H. A.; HESS, F. D. Effects of adjuvants and environment during plant development on glyphosate absorption and translocation in field bindweed (*Convolvulus arvensis*). **Weed Science**, Champaign, v. 34, n. 6, p. 811-816, 1986.

THELEN, K. D.; JACKSON, E. P.; PENNER, D. The basis for hard-water antagonism of glyphosate activity. **Weed Science**, Champaign, v. 43, n. 4, p. 541-548, 1995.

WANAMARTA, G.; PENNER D. Foliar absorption of herbicides. **Review Weed Science**, Champaign, v. 4, p. 215-232, 1989.



Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: **Leandro Vargas**

Ana Lídia V. Bonato, José A. Portella, Leila M. Costamilan, Márcia S. Chaves, Maria Imaculada P. M. Lima, Paulo Roberto V. da S. Pereira, Rainoldo A. Kochhann, Rita Maria A. de Moraes

Expediente

Referências bibliográficas: Maria Regina Martins

Editoração eletrônica: Márcia Barrocas Moreira Pimentel

VARGAS, L.; ROMAN, E. S. **Herbicidas e a qualidade química da água usada como diluente**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2006. 8 p. html. (Embrapa Trigo. Documentos Online, 57). Disponível em: http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do57.htm