

Condutividade elétrica e pH da calda de glifosato utilizado nas pulverizações.

Pedro Jacob Christoffoleti¹; Saul Jorge Pinto de Carvalho², Marcelo Nicolai², Ana Carolina Ribeiro Dias³, Vanessa Camponez do Brasil Cardinali³; Marcelo Osório Francisco⁴.

¹USP-ESALQ, Departamento de Produção Vegetal, Av. Pádua Dias, 11, Caixa Postal 09, 13418-900, Piracicaba, SP; ²Doutorando em Agronomia, área de concentração em Fitotecnia ESALQ - USP, ³ Mestranda em Agronomia, área de concentração em Fitotecnia ESALQ - USP; ⁴ - ESALQ - USP, Aluno de Graduação em Engenharia Agrônômica.

RESUMO

A adição de glifosato na água pode alterar algumas de suas propriedades físico-químicas e assim interferir na calda de pulverização resultante e utilizada para a pulverização do herbicida. Dentre as características alteradas destacam-se o pH e a condutividade elétrica. O conhecimento dos valores destas características físico-químicas pode auxiliar o produtor na tomada de decisão de preparo de calda, como a necessidade ou não de medidas corretivas do pH, ou da confirmação da concentração real do glifosato na calda após o preparo.. Sendo assim, foi desenvolvido o presente trabalho com o objetivo de determinar a variação do pH e da condutividade elétrica da água utilizada na pulverização após a adição de diferentes concentrações de glifosato. O trabalho foi conduzido em condições laboratoriais, utilizando as concentrações de glifosato de 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 e 3,0%. Pelos resultados obtidos verifica-se que há uma relação linear e positiva entre a concentração de glifosato na água e a condutividade elétrica, possibilitando assim, que a concentração de glifosato na água seja conhecida analisando-se este parâmetro. O pH da calda foi reduzido com a adição de glifosato porém há uma correlação entre concentração de glifosato e pH, dentro das concentrações testadas.

Palavras-chave: Glifosato, pH, condutividade elétrica, calda, concentração

ABSTRACT – Electric conductivity and pH of glyphosate spray mix used in the spraying

The addition of glyphosate in the water may alter some of the physical-chemical properties, and so interfere in the resulting spray mix used for spraying of the herbicide. Among these characteristics it can be detached the pH and electrical conductivity. The knowledge of these physical-chemical characteristics may help growers in the decision making for pH correction or in the confirmation of the real concentration of glyphosate in the spray mix after glyphosate addition. Therefore, it was developed this work with the

objective of determining the pH variation and the electric conductivity of the spray mix with different concentration of glyphosate. The work was conducted in the laboratory conditions, using the concentrations of glyphosate of 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5 and 3.0 %. The results indicated a linear and positive relation between the concentration of glyphosate in the spray mix and the electric conductivity of the spray mix, and that make feasible to growers to easily check the glyphosate concentration in the spray mix. The pH of the spray mix was reduced by adding glyphosate; however, there was no correlation between the glyphosate concentration and pH, in the tested concentrations.

Keywords: Glyphosate, pH, electric conductivity, spray mix, concentration

INTRODUÇÃO

O glyphosate é um dos herbicidas mais utilizados no controle de plantas daninhas, no Brasil e no mundo, perfazendo cerca de 12 % das vendas globais de herbicidas: com mais de 150 marcas comerciais (Kruse et al., 2000). Por se tratar de um herbicida relativamente barato, de alta eficácia, amplo espectro de controle, baixa toxicidade e de curta persistência no ambiente, o seu uso tem aumentado a cada ano. Outro fator que tem aumentado a utilização do glyphosate é a expansão das áreas cultivadas com plantas geneticamente modificadas, tolerantes a este herbicida. Inúmeras espécies estão sendo desenvolvidas com genes de resistência a herbicidas e insetos, como por exemplo, soja, milho, algodão (Galli & Montezuma, 2005; Junior et al., 2002; Kruse et al., 2000; Malik et al., 1989).

Atualmente estão disponíveis no mercado diversas formulações de glyphosate, porém todas apresentam o mesmo mecanismo de ação, independentemente dos sais utilizados (Hartzler, 2001). Entre os sais utilizados na formulação de glyphosate encontra-se: a) sal de potássico (Zapp Qi); b) sal de isopropilamina (diversas marcas comerciais); e c) sal de amônio (Roundup WG e Roundup Multiação).

O glyphosate é um herbicida aplicado em pós-emergência, para controle total da vegetação, com ação sistêmica, translocação simplástica e pertence ao grupo químico da glicina substituída. O mecanismo de ação é a inibição da enzima EPSPs na rota de síntese dos aminoácidos aromáticos fenilalanina, tirosina e triptofano, precursores de produtos como lignina, flavonóides e ácidos benzóicos (Robert et al., 1998) .

Uma das características físico-química do glyphosate é o seu caráter ácido fraco que permite sua ionização (presença de cargas negativas na molécula), em função do pH da calda. Esta característica tem relevância prática muito importante para o preparo da calda no campo, bem como a qualidade da água utilizada na pulverização afeta

diretamente a eficácia do herbicida. Assim, é importante que o agricultor conheça algumas informações sobre a interação entre a qualidade da água e o modo de ação do glyphosate nas plantas, e algumas alternativas para amenizar os problemas de campo quando a água utilizada não é de boa qualidade química.

Para maior eficácia do glyphosate no controle das plantas daninhas sem a interação do mesmo com sais presentes na água dura recomenda-se: (i) Aplicação da calda de pulverização o mais rápida possível após o seu preparo, (ii) Reduzir o volume de calda/ha dentro dos limites que a tecnologia de aplicação permite, (iii) Em algumas situações que a água utilizada é de baixa qualidade, ou seja, altos teores de sais na água, e não seja possível utilizar outro tipo de água é recomendável adicionar sulfato de amônio na dose de 2 a 3 kg/ha/100 L de calda e reduzir o pH. Porém, o recomendável é utilizar água de boa qualidade que dispensa estas intervenções.

Quando o glifosato é adicionado à água de pulverização ocorrem dois fenômenos na sua característica físico-química. O primeiro consiste na redução do pH, pela característica ácida do herbicida. O segundo está relacionado com a condutividade elétrica que é alterada. Estas informações são importantes de serem conhecidas, pois em algumas situações é necessário que o pH da calda seja alterado para melhor eficácia do herbicida. A determinação da condutividade elétrica da água pode determinar a concentração do herbicida adicionado na água. Sendo assim, foi desenvolvida a presente pesquisa com o objetivo de verificar a alteração do pH e da condutividade elétrica da água sob diferentes concentrações de glifosato.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de laboratório da empresa Cenibra, localizada no município de Ipatinga, MG. Foram utilizadas as concentrações de glifosato de 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 e 3,0% de glifosato, na formulação contendo 480 g e.a./L. Após a adição de glifosato à água em frascos com capacidade de 200 ml após agitação manual, foram determinados a condutividade elétrica (CE) das caldas, com auxílio do condutivímetro Digimed PN - 704, e do pH com voltímetro eletrônico digital, com eletrodo de vidro. A partir dos resultados foram construídos gráficos para representar os dados obtidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos e contidos na tabela 1 observa-se que existe uma relação direta e linear da concentração de glifosato na calda e a condutividade elétrica do mesmo na calda. Esta correlação permite que no campo seja facilmente constatada a real concentração de glifosato na calda, possibilitando assim evitar erros de dosagens, considerando-se a mesma formulação do glifosato.

Na figura 2 observa-se que a adição de glifosato reduz o pH da calda em todas as concentrações de glifosato. No entanto, esta redução não é proporcional a concentração de glifosato, pois observa-se que a partir da concentração de 0,5% o pH ficou estabilizado em torno de 5,0. Estes resultados confirmam, portanto a hipótese de que a adição de glifosato reduz o pH da calda.

Com relação à acidez da água, trabalhos recentes verifica-se que alguns herbicidas com caráter de ácido fraco (ionizáveis) têm a eficácia incrementada no controle de plantas daninhas com a redução do pH da água a valores próximos a 4,0 (McCormick, 1990). Uma das explicações para este fato é que em pH mais baixo, a taxa de hidrólise é retardada, e mantém-se as folhas das plantas úmidas por maior tempo, pois a superfície das folhas tem um pH neutro, e há interação com o pH da calda. Assim, herbicidas dissolvidos em condições de baixo pH são absorvidos com maior facilidade pelas plantas devido às moléculas encontrarem-se na forma não-dissociada (Rheinheimer,2000).

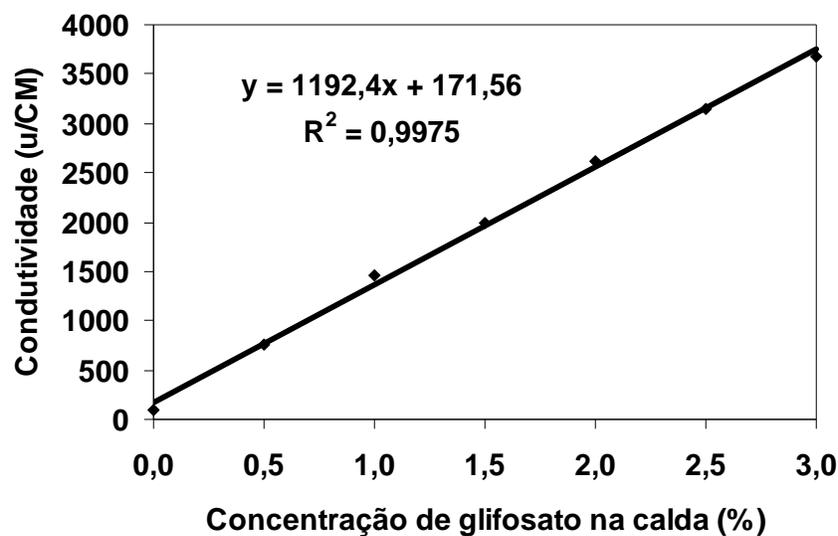


Figura 1. Avaliação da condutividade elétrica da calda de pulverização do glifosato em diferentes concentrações.

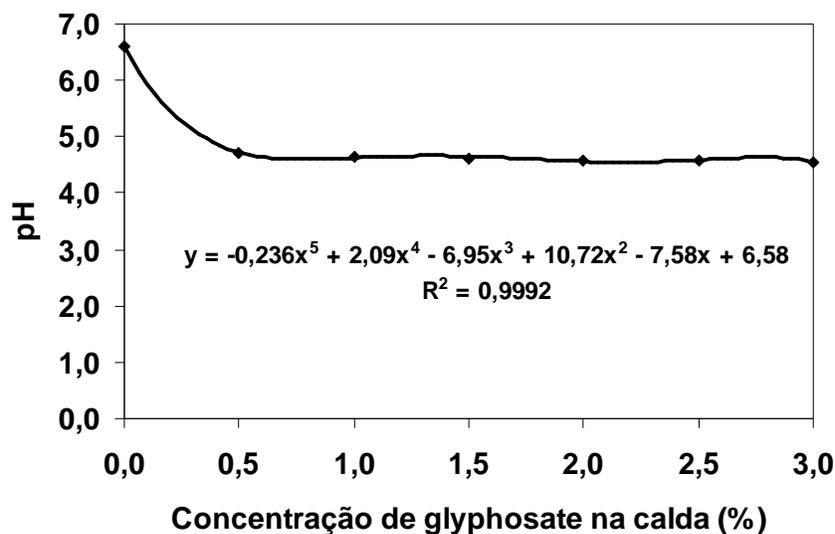


Figura 2. Avaliação do pH da calda de pulverização do glifosato em diferentes concentrações.

LITERATURA CITADA

- GALLI, A. J. B.; MONTEZUMA, M.C. **Alguns aspectos do herbicida glifosato na agricultura**. Editora ACADCOM, Publicação Monsanto do Brasil. 66 p. Janeiro de 2005.
- HARTZLER, B. Which glyphosate product is best? 2001. Disponível em 13/07/2007 - <http://www.weeds.iastate.edu/mgmt/qtr01-1/glyphosateformulations.htm>.
- JUNIOR, O.P.A.; SANTOS, T.C.R.; RIBEIRO, N.M.; RIBEIRO, M.L. Glifosato: propriedades, toxicidade, usos e legislação. **Quim. Nova**, v. 4, p. 589-593, 2002.
- KRUSE, N.D.; TRESSI, M.M.; VIDAL, R.A. Herbicidas inibidores da EPSPs: revisão de literatura. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.2, p.139-146, 2000.
- MALIK, J.; BARRY, G.; KISHORE, G. The herbicide glyphosate. **Biofactores**, v. 2, p. 17-25, 1989.
- 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.
- RAMOS, H.H.; ARAÚJO, D. de. Preparo da calda e sua interferência na eficácia de agrotóxicos. 2006. Artigo em Hypertexto. Disponível em:<http://www.infobibos.com/Artigos/2006_3/V2/index.htm>. Acesso em:13/7/2007.

RHEINHEIMER, D. D. S. Condutividade Elétrica e acidificação de águas usadas na aplicação de herbicidas no Rio Grande do Sul. *Ciência Rural*. Santa Maria jan./mar. 2000 vol.30 no.1, 2000.

ROBERTS, T.R.; HUDSON,D.H.; LEE, O.W.; NICHOLLS, PH. & PLIMMER, J.R. *Metabolic pathways of agrochemicals. Part 1: herbicides and plant growth regulators*. United Kingdom, The Royal Society of Chemistry. p. 386-400, 1998.