

REDUÇÃO DA TENSÃO SUPERFICIAL DE CALDAS DE GLYPHOSATE POR ADIÇÃO DE ADJUVANTES

Gustavo Dario¹, Rone Batista de Oliveira², Tiago Makoto Otani¹, Leonardo Vinicius da Silva Lucilha¹, Marco Antonio Gandolfo² & Eder Moraes³

¹ Graduando em Agronomia, UENP/CCA, gdgustavodario@gmail.com, tiagomotani@gmail.com,

² Professor Doutor, UENP/CCA, rone@uenp.edu.br, gandolfo@uenp.edu.br;

³ Engenheiro Agrônomo, UENP/CCA, edermoraes84@hotmail.com

RESUMO – Este trabalho teve como objetivo avaliar a tensão superficial (TS) da calda do herbicida Glyphosate, com a adição de diferentes adjuvantes. Foram avaliadas as tensões superficiais de quatro soluções com diferentes formulações: Glyphosate 1,5 L ha⁻¹, glyphosate 1,5 L ha⁻¹ + óleo vegetal 0,5% (Agro'oleo®), glyphosate 1,5 L ha⁻¹ + óleo mineral (Nimbus®) 0,5% e glyphosate 1,5 L ha⁻¹ + lecitina + ácido propiônico 0,5% (LI700®). Estimou-se a tensão superficial dos tratamentos medindo-se o peso das gotas formadas na extremidade da bureta, num tempo aproximado de 30 segundos. Realizou-se quatro repetições, com cinco gotas cada. Foi observado que o herbicida com a adição do adjuvante a base de lecitina + ácido propiônico 0,5% (LI700®), proporciona maior redução na tensão superficial, o que poderá acarretar em uma maior área de molhamento e, conseqüentemente, maior absorção do herbicida glyphosate.

PALAVRAS-CHAVE: herbicida; tensoativos, tecnologia de aplicação.

REDUCTION OF SURFACE TENSION OF SPRAY SOLUTION WITH GLYPHOSATE BY ADDITION OF ADJUVANTS

ABSTRACT – This paper evaluated the surface tension (ST) reduction of spray solution increasing herbicide, glyphosate, according to addition of different adjuvant. The four spray solution treatments with different formulations evaluated were: Glyphosate 1,5 L ha⁻¹, glyphosate 1,5 L ha⁻¹ + Óleo vegetal 0,5% (Agro'oleo®), glyphosate 1,5 L ha⁻¹ + Óleo mineral 0,5% (Nimbus®) e glyphosate 1,5 L ha⁻¹ + phosphatidylcoline and acid propionic 0,5% (LI700®). The surface tension was estimated measuring the droplets weight created by burette, on the interval of 30 seconds to formation. The treatments was performed by 4 rehearsal with 5 droplets each other. It was noticed that adjuvant phosphatidylcoline and acid propionic 0,5% (LI700®), with Glyphosate herbicide, provides a greater surface tension reduction, which will result in larger for wetting absorption of the product.

KEY WORDS: herbicide; surfactants; application technology.

INTRODUÇÃO

A tensão superficial é um dos principais fatores que afetam a área de molhamento. Esta resulta do desequilíbrio entre as forças agindo sobre as moléculas da superfície em relação àquelas que se encontram no interior da solução. A força resultante que atrai as moléculas da superfície de um líquido para o seu interior torna-se o principal obstáculo para a formação de bolhas, gotas e a nucleação de cristais em líquidos. Como estas forças de coesão tendem a diminuir a área superficial ocupada pelo líquido, observamos frequentemente gotas adotarem a forma esférica (Behring et al., 2004).

A área de molhamento está correlacionada com a tensão superficial da solução, do tipo e dosagem do surfactante, além das características ultraestruturais (presença ou ausência de cera epicuticular) da superfície foliar de cada espécie (Mendonça, 2000).

A água é um dissolvente universal para moléculas polarizadas e o veículo mais importante para diluir formulações de defensivos agrícolas aplicados através de pulverizações (Montório, 2005). Porém sua alta

tensão superficial é considerado um fator negativo, que proporciona uma baixa área de molhamento e por consequência uma ineficiência na absorção dos herbicidas. A eficiência da pulverização é frequentemente relacionada com o espalhamento e pode ser reduzida se o ingrediente ativo não se espalhar de forma uniforme sobre o alvo (XU et al., 2010)

Mendonça et al. (1999) avaliaram a área de molhamento e a tensão superficial de caldas do herbicida glyphosate em mistura com adjuvantes e concluíram que a redução da tensão superficial provoca o aumento da área de molhamento.

O aumento da ação dos herbicidas pela adição dos surfatantes pode permitir uma redução de dose ou promover eficácia contra espécies de difícil controle e este aumento de eficiência está relacionado com o aumento da molhabilidade da superfície, redução de tensão superficial e ângulo de contato da gota, além de aumentar a penetração cuticular (Singh 1993).

O objetivo do trabalho foi avaliar a tensão superficial da calda do herbicida glyphosate com adição de diferentes adjuvantes.

MATERIAL E MÉTODOS

As caldas foram preparadas com água destilada em balões volumétricos de (1000 mL) com o auxílio de uma micropipeta de 2 mL para formulação das soluções aquosas. Foram avaliadas as tensões superficiais de quatro soluções com diferentes formulações: glyphosate 1,5 L ha⁻¹, glyphosate 1,5 L ha⁻¹ + Óleo vegetal 0,5%, v v⁻¹ (Agro'oleo®), glyphosate 1,5 L ha⁻¹ + Óleo mineral 0,5%, v v⁻¹ (Nimbus®) e glyphosate 1,5 L ha⁻¹ + lecitina + ácido propiônico 0,5%, v v⁻¹ (LI700®). A escolha das concentrações foi feita de acordo com a recomendação dos fabricantes e quantidades usuais de uso em campo.

Para determinar a tensão superficial foram geradas gotas por uma bureta de 20 mL, fixada em um suporte a 20 cm de altura em relação a um copo com óleo vegetal localizado sobre uma balança de precisão em gramas de quatro casas decimais. O intervalo entre a queda das gotas foi de aproximadamente 30 segundos e foram realizadas quatro repetições, com cinco gotas cada.

A metodologia utilizada para determinar a tensão superficial foi proposta por Costa (1997). O método consiste em determinar a massa de gotas geradas na extremidade de um capilar, porém neste estudo a metodologia foi modificada substituindo o capilar por uma bureta de 20 mL de volume. A massa das gotas das caldas avaliadas foi relacionada com gotas de água, uma vez que seu valor de TS é conhecido (72,6 mN m⁻¹). A TS das caldas foi calculada utilizando a equação 1.

$$TS_c = \frac{m_c * TS_{\text{água}}}{m_{\text{água}}} \quad \text{Eq.1}$$

Em que:

TS_c = tensão superficial (mN m⁻¹) da calda avaliada;

m_c = massa média das gotas da calda;

TS_{água} = tensão superficial da água (72,6 mN m⁻¹);

m_{água} = massa média das gotas de água.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de tensão superficial dos diferentes tratamentos estão apresentados na Figura 1. Foi observado que os adjuvantes a base de lecitina + ácido propionico (LI700[®]), óleo mineral (Nimbus[®]) e óleo vegetal (Agro'óleo[®]) apresentou significativa redução na tensão superficial quando comparada a calda com somente o herbicida glyphosate. O herbicida sem adição de adjuvantes poderá proporcionar menor eficiência na área de molhamento, menor área de contato com a superfície foliar e menor absorção do produto pela planta. O produto LI700[®] apresentou a maior efetividade para a redução da tensão superficial com média de 27,53 mN m⁻¹ o que pode proporcionar uma maior área de espalhamento e maior quantidade de produto absorvido pela planta em menor intervalo de tempo.

Portanto, a melhoria da atividade dos herbicidas é acreditada ao uso de surfatante que induz um desarranjo normal das células reguladoras da permeabilidade. Eles têm capacidade de reduzir a tensão superficial da gota, o que diminui o ângulo de contato entre as gotas e a cera cuticular da folha, proporcionando maior molhamento e espalhamento sobre a superfície alvo (HEISS; FOY, 2000; WANGER et al., 2003).

Os resultados de tensão superficial dos diferentes tratamentos com adjuvantes se diferiram entre si, principalmente, quando comparado à testemunha (Glyphosate). Isto pode ser explicado devido à diferença em suas composições.

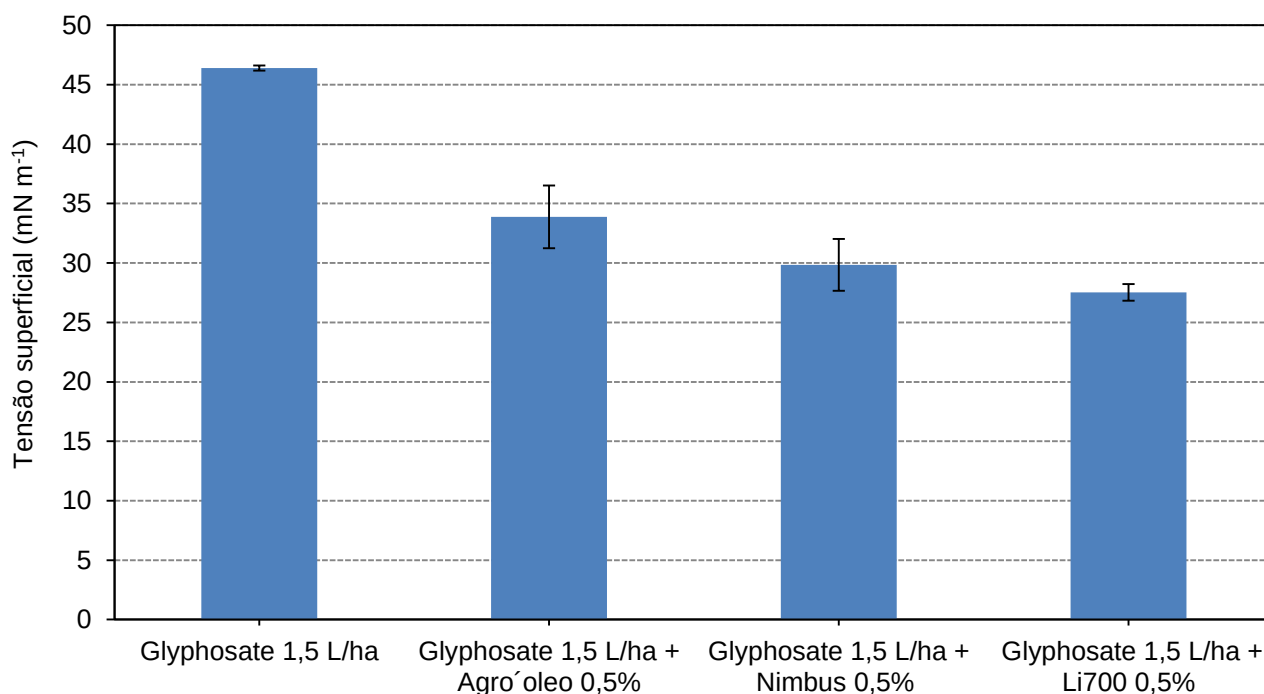


Figura 01. Tensão superficial em função das caldas com adjuvantes.

CONCLUSÃO

A adição de adjuvantes reduz a tensão superficial da calda do herbicida glyphosate.

O adjuvante a base de lecitina + ácido propiônico (0,5%, v/v) proporciona maior redução na tensão superficial em comparação aos óleos vegetal e mineral.

AGRADECIMENTOS

À equipe de pesquisa do Núcleo de Investigação em Tecnologia de aplicação de Agroquímicos e Máquinas Agrícolas – NITEC da Universidade Estadual Norte do Paraná – UENP, Bandeirantes/PR.

REFERÊNCIAS

COSTA, E. A. D. **Efeitos de surfatantes sobre a tensão superficial de soluções de Rodeo**. Botucatu, 1997. 72 p. Dissertação (Mestrado em Proteção de Plantas) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista.

MENDONÇA, C.G **Algumas características da superfície foliar de diversas plantas daninhas monocotiledôneas**. Botucatu, 2000a. 89p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/ Área de Concentração Agricultura). Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista.

MENDONÇA, C. G. et al. **Efeitos de surfatantes sobre a tensão superficial e a área de molhamento de soluções de glyphosate sobre folhas de tiririca**. Planta Daninha, Viçosa, 17, n. 3, p. 355-365, 1999.

MONTÓRIO, G.A.; VELINI, E.D.; MACIEL C.D.G.; MONTÓRIO T.; **Eficiência dos surfactantes de uso agrícola na redução da tensão superficial**. Disponível em: < <http://rbherbicidas.com.br/index.php/rbh/article/view/21/10> >. Acesso em: 24 ago 2013.

SINGH, M., MACK, R. E. **Effect of organosilicone-based adjuvants on herbicide efficacy**. Pestic. Sci., v.38, n.2&3, p.219-25, 1993.

WAGNER, P.; FÜRSTNER, R.; BARTHLOTT, W.; NEINHUIS, C.; **Quantitative assessment to the structural basis of water repellency in natural and technical surfaces**. Journal of Experimental Botany, Oxford, v. 54. n. 385, p. 1295-1303, 2003.

XU, L.; ZHU, H.; OZKAN, H. E.; BAGLEY, W. E.; DERKSEN, R. C.; KRAUSE, C. R. **Adjuvant effects on evaporation time and wetted área of droplets on waxy leaves**. Transactions of the ASABE, v. 53. N.1, p.13-20, 2010.