

## **EFEITO DA CONTAMINAÇÃO DO TANQUE DE PULVERIZAÇÃO COM 2,4-D E DICAMBA SOBRE SOJA RESISTENTE AO GLIFOSATO**

KALSING, A. (Dow AgroSciences Ind. Ltda., Mogi Mirim/SP - akalsing@dow.com),  
LUCIO, F. R. (Dow AgroSciences Ind. Ltda., Ribeirão Preto/SP - frlucio@dow.com),  
SIMPSON, D. M. (Dow AgroSciences Ind. Ltda., Indianópolis/EUA- dmsimpson@dow.com),  
PETERSON, M. A. (Dow AgroSciences Ind. Ltda., Indianópolis/EUA- mapeterson@dow.com).

**RESUMO:** O sojicultor geralmente dispõe de um único pulverizador para a aplicação de todos os defensivos agrícolas ao longo da safra, e a contaminação de seu tanque com herbicidas mimetizadores de auxinas pode acarretar em prejuízos severos para culturas sensíveis. Este estudo avaliou os efeitos negativos de níveis crescentes de contaminação de tanque com resíduos de herbicidas mimetizadores de auxinas sobre a soja tolerante ao glifosato. O experimento foi conduzido a campo na safra 2013/14 em Mogi Mirim/SP, utilizando-se delineamento em blocos casualizados, em esquema fatorial (2x5), com três repetições. O fator A constou de duas associações de herbicidas aplicados no estágio de quatro folhas: EnlistDuo™ [glifosato dimetilamônio (205 g ea/L) + 2,4-D sal colina (195 g ea/L)] e glifosato [glifosato sal isopropilamina (480 g ea/L)] + Clarity [dicamba (480 g ea/L)]. O Fator B constou de cinco níveis de contaminação do tanque: 0,0, 0,5, 1,0, 2,0 e 5,0%; para as doses de 2.080 g ea/ha de EnlistDuo e 768+480 g ea/ha de glifosato e dicamba. A intoxicação visual, a redução da estatura e o rendimento de grãos da soja foram avaliadas, sendo os dados submetidos à análise de variância e à análises de regressão linear e não linear. A intoxicação visual das plantas evoluiu de forma sigmoidal com o incremento do nível de resíduos no tanque do pulverizador. Esta variável atingiu valores médios de até 14% para EnlistDuo e 66% para glifosato e dicamba, enquanto a redução da estatura foi de até 22% para EnlistDuo e 58% para glifosato e dicamba. O rendimento de grãos não foi afetado até o nível de 2% de contaminação com EnlistDuo enquanto glifosato e dicamba ocasionou perdas significativas em todos os níveis testados.

**Palavras-chave:** 2,4-D sal colina, Enlist™, EnlistDuo™, EnlistCare™

### **INTRODUÇÃO**

Atualmente, novas tecnologias relacionadas à tolerância a herbicidas encontram-se em desenvolvimento para cultura da soja, como as tecnologias de tolerância aos herbicidas

™Marca Dow Chemical Company ("Dow") ou companhia afiliada à Dow. Aprovações regulatórias estão pendentes para as soluções herbicidas Enlist™ e EnlistDuo™ assim como as culturas contendo traits de tolerância aos herbicidas Enlist™. As informações aqui presentes não são ofertas de venda. Sempre leia e siga as recomendações contidas na bula. ©2014 Dow AgroSciences LLC.

mimetizadores de auxinas. Embora essas tecnologias possam proporcionar benefícios aos programas de manejo de infestantes, existem efeitos colaterais importantes que devem ser avaliados (KELLEY et al., 2005). A deriva, volatilização e contaminação de tanque com herbicidas deste grupo pode causar danos severos a espécies sensíveis, como o algodão, tomate, uva e soja (FAGLIARI et al., 2005). A indústria tem buscado minimizar estes problemas com a síntese de formulações aprimoradas, mas o controle absoluto dos mesmos ainda depende de uma série de cuidados do produtor.

O cultivo de soja no Brasil é praticado por produtores de pequena à grande escala, que diferenciam-se quanto à capacidade de investimento e nível tecnológico empregado no seu sistema de produção. Em muitos casos, o agricultor dispõe de um único pulverizador para a aplicação de todos os defensivos agrícolas, e sua limpeza nem sempre pode ser realizada da forma mais adequada. Esta condição permite que resíduos de produtos contaminem o tanque do pulverizador entre diferentes aplicações, representando riscos de dano às culturas sensíveis aos mesmos. A hipótese testada no presente estudo foi a de que a contaminação de tanque de pulverização com 2,4-D e dicamba é potencialmente danosa à cultura da soja com tolerância ao herbicida glifosato.

O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos negativos de níveis crescentes de contaminação do tanque de pulverização com resíduos de herbicidas mimetizadores de auxinas sobre a cultura da soja tolerante ao herbicida glifosato.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

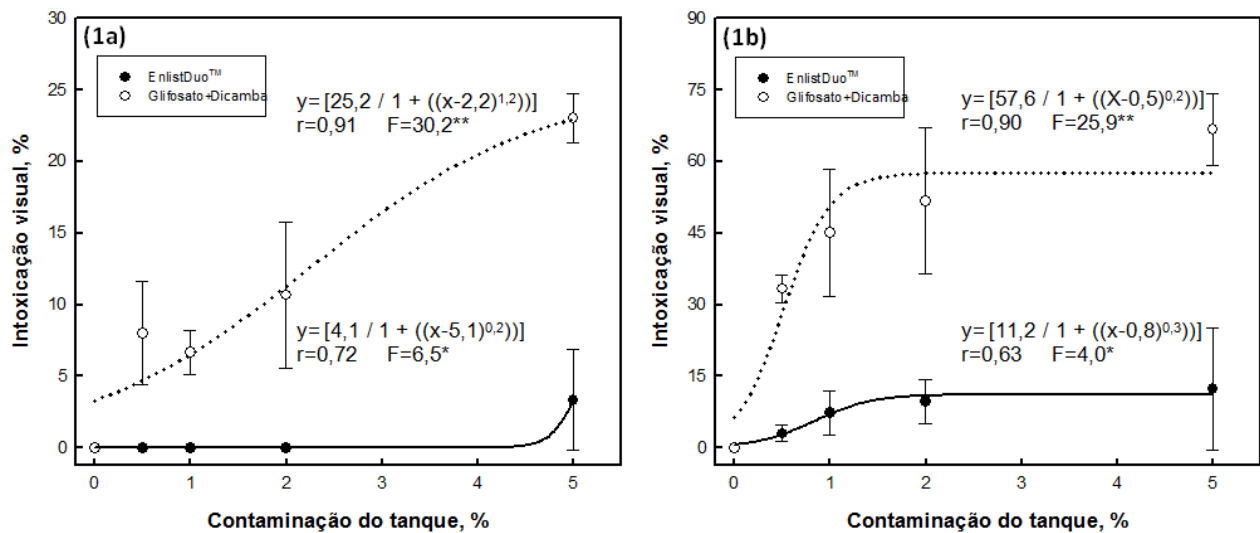
O ensaio foi realizado a campo no município Mogi Mirim/SP, na safra 2013/14. O delineamento foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial (2x5), com três repetições. O fator A constou de duas associações aplicadas no estágio de quatro folhas da cultura da soja: EnlistDuo [glifosato dimetilamônio (205 g ea/L) + 2,4-D sal colina (195 g ea/L)] e glifosato [glifosato sal isopropilamina (480 g ea/L)] + Clarity [dicamba (480 g ea/L)]. O Fator B constou de cinco níveis de contaminação de tanque: 0,0; 0,5; 1,0; 2,0 e 5,0%; para as doses de 2.080 g ea/ha de EnlistDuo e 768 + 580 g ea/ha de glifosato e dicamba. As unidades experimentais constaram de parcelas com 3,0 m x 6,0 m, totalizando 18 m<sup>2</sup>. As aplicações foram realizadas com auxílio de pulverizador costal pressurizado à CO<sub>2</sub>, equipado com barra de 4 pontas do tipo leque modelo XR 110.015, espaçadas em 50 cm, com volume de aplicação calibrado para 100 L.ha<sup>-1</sup>.

A cultura foi implantada sob sistema plantio direto após a dessecação da área e seu manejo foi sempre realizado de acordo com as recomendações da pesquisa para a cultura da soja na região Centro-Sul do Brasil. A cultivar BMX Potência RR foi semeada no final da época preferencial com densidade de 20 plantas  $m^{-1}$ , em linhas espaçadas em 50 cm, perfazendo-se população inicial de 40 plantas  $m^{-2}$ . A adubação do solo foi realizada por meio da distribuição nas linhas de semeadura de 300  $kg \cdot ha^{-1}$  da fórmula 05-20-20, o que aportou 15  $kg \cdot ha^{-1}$  N, 60  $kg \cdot ha^{-1}$   $P_2O_5$  e 60  $kg \cdot ha^{-1}$   $K_2O$ . A cultura recebeu irrigação suplementar às chuvas sempre que ocorreram períodos de estiagem, sendo aplicada em cada ocasião lâmina e água com volume de aproximadamente 10 mm.

No início, os efeitos dos tratamentos herbicidas sobre a soja foram avaliados aos 13 e 36 dias após a aplicação (DAA). Nestas datas, foram avaliados em cada parcela a fitointoxicação visual e a estatura das plantas. A primeira variável foi avaliada usando-se escala com valores de 0 (ausência de sintomas) a 100% (morte das plantas) e tendo-se como base testemunha lateral adjacente à parcela. A segunda variável foi determinada com régua graduada em 10 plantas de soja para cada parcela, sendo os dados normalizados em valor percentual em relação à testemunha não tratada. Ao final, o rendimento de grãos de soja foi avaliado por ocasião da maturação da cultura, colhendo-se toda a área útil da parcela e convertendo-se os valores na umidade padrão de 13%. Os dados das três variáveis foram submetidos à análise de variância pelo teste F ( $p \leq 0,05$ ) e, depois, à análises de regressão, usando-se o modelo linear e modelos não lineares ( $p \leq 0,01$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A intoxicação visual, a redução da estatura e o rendimento de grãos de soja variaram em função da interação significativa entre “associação de herbicidas” e “nível de contaminação”, em todas as avaliações realizadas. Observa-se, nas Figuras 1a e 1b, que a intoxicação visual cresceu com o incremento de resíduos do tanque, sendo maior nas plantas tratadas com glifosato e dicamba, em relação à EnlistDuo. A magnitude desta variável explicativa aumentou com o passar do tempo e atingiu na última data de avaliação valores médios de até 66% para glifosato e dicamba e 14% para EnlistDuo. Estes resultados estão de acordo com àqueles obtidos por KELLEY et al. (2005) e GRIFFIN et al. (2013), que também verificaram menor tolerância da soja a dicamba, comparado ao 2,4-D.

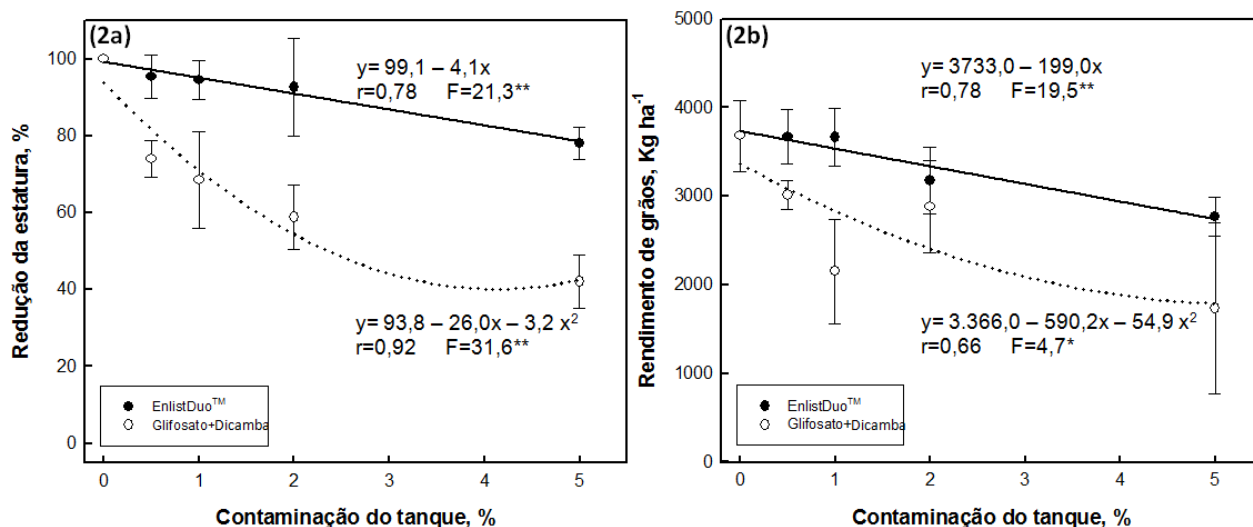


**Figura 1.** Intoxicação visual das plantas de soja aos 13 (1A) e 36 (1B) dias após a aplicação, em função de níveis crescentes de contaminação de tanque com dois herbicidas do grupo dos mimetizadores de auxinas. Mogi Mirim/SP, 2013/14.

Inicialmente, a intoxicação visual das plantas de soja consistiu de sintomas dos herbicidas nas folhas em desenvolvimento; todavia, com o passar do tempo, também se verificou redução do crescimento das plantas. Observa-se, na Figura 2a, que estatura das plantas foi reduzida com o incremento do nível de resíduos, sendo sempre maior nas plantas tratadas com glifosato e dicamba, em relação à EnlistDuo. Os valores desta variável explicativa também evoluíram com o passar do tempo e atingiram na última avaliação percentuais médios de até 58% para glifosato e dicamba e 18% para EnlistDuo. Isso demonstra que o crescimento normal da cultura da soja foi altamente afetado pela maior nível de contaminação de tanque com ambos os herbicidas mimetizadores de auxinas.

O rendimento de grãos variou de 1.950 a 3.750 kg ha<sup>-1</sup> e também decresceu em função do aumento do nível de resíduos, sendo inferior nas parcelas tratadas com glifosato e dicamba, do que com EnlistDuo. A produtividade não foi afetada até 2% de resíduos no tanque de pulverização com EnlistDuo, enquanto glifosato e dicamba causaram perdas significativas em todos os níveis (Figura 2b). Embora estes resultados confirmem que a soja foi mais tolerante ao 2,4-D do que a dicamba, é importante destacar que não existem níveis seguros de contaminação de tanque. O agricultor deve ter sempre em mente que somente evitará esse efeito colateral com a limpeza correta do tanque de pulverização após o uso de herbicidas mimetizadores de auxinas.

™Marca Dow Chemical Company ("Dow") ou companhia afiliada à Dow. Aprovações regulatórias estão pendentes para as soluções herbicidas Enlist™ e EnlistDuo™ assim como as culturas contendo traits de tolerância aos herbicidas Enlist™. As informações aqui presentes não são ofertas de venda. Sempre leia e siga as recomendações contidas na bula. ©2014 Dow AgroSciences LLC.



**Figura 2.** Redução da estatura (2a) aos e 36 dias após a aplicação e rendimento de grãos (2b) da cultura da soja, em função de níveis crescentes de contaminação de tanque com os herbicidas mimetizadores de auxinas. Mogi Mirim/SP, 2013/14.

## CONCLUSÕES

A contaminação do tanque de pulverização com herbicidas mimetizadores de auxinas causou intoxicação visual, redução da estatura e diminuição do rendimento de grãos da cultura da soja resistente ao glifosato. A magnitude dessas variáveis aumentou com o incremento do nível de contaminação de tanque, havendo sempre maiores prejuízos com glifosato + dicamba, em relação à EnlistDuo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FAGLIARI, J.R. et al. Impact of sublethal doses of 2,4-D, simulating drift, on tomato yield. **Journal of Environmental Science and Health B**, v.40, n.1, p.201-206, 2005.

GRIFFIN, J.L. et al. Soybean response to dicamba applied at vegetative and reproductive growth stages. **Weed Technology**, v.27, n.4, p.696-703, 2013.

KELLEY, K.B. et al. Soybean response to plant growth regulator herbicides is affected by other postemergence herbicides. **Weed Science**, v.53, n.1, p.101-112, 2005.