

COMPORTAMENTO DE GOTAS EM FORMULAÇÕES COMERCIAIS DE GLYPHOSATE NO LIMBO FOLIAR DE *Crotalaria incana*

COSTA, Y. K. S. da (UFRA – PARAUAPEBAS/PA – yanna.santos@ufra.edu.br), SANTOS, R. T. da S. (UFRA – PARAUAPEBAS/PA – renata_2_sol@hotmail.com), VIANA, R. G. (UFRA – BELÉM/PA – rafael.gomes@ufra.edu.br), MOURA, V. B. (UFRA – PARAUAPEBAS/PA – vandeilsonbelfort@hotmail.com), BRAGA, R. K. A. (UFRA – PARAUAPEBAS/PA – raildokiss@hotmail.com), OLIVEIRA, M.F. (UFRA – PARAUAPEBAS/PA – mailsonagronomia@hotmail.com)

RESUMO: Objetivou-se avaliar o comportamento da gota de diferentes formulações do herbicida glyphosate no limbo foliar de *Crotalaria incana*. As crotalárias são importantes fixadoras de nitrogênio, entretanto, as sementes são tóxicas aos bovinos. O experimento foi realizado em casa de vegetação. Foram utilizados três vasos de 5 L preenchidos com solo proveniente de pastagem da região de Parauapebas – PA, onde cada vaso corresponde a uma repetição. Foram utilizadas três formulações comerciais de glyphosate (Roundup Original[®], Roundup WG[®] e Roundup Ultra[®]). O comportamento da gota das formulações do herbicida foi semelhante, ocorrendo decréscimo do ângulo da gota com incremento no tempo.

Palavras-chave: Controle químico, planta daninha, roundup

INTRODUÇÃO

A *Crotalaria incana* L. conhecida como chocalho-de-cascavel, pertencente à família Fabaceae-Faboideae é uma planta angiosperma, anual, subarborescente, ereta, de caules alvopubescentes, de 50-120 cm de altura, folhas compostas triololadas, folhas anfiestomáticas e sua reprodução é via semífera, nativa da América do Sul (LORENZI, 2006; LORENZI, 2008; MARQUES, 2009). As crotalárias são importantes fixadoras de nitrogênio (BOGHOSSIAN et al., 2007), entretanto, planta daninha frequente em pastagens, pode intoxicar os animais quando fornecida na alimentação (ASSIS et al., 2010; QUEIROZ et al., 2013) e as sementes são tóxicas aos bovinos (LORENZI, 2008).

A espécie é altamente suscetível (mais de 95% de controle) no período de pós-emergência inicial ao herbicida glyphosate (LORENZI, 2006; PEREIRA NICOLAU, 2010). No mercado estão disponíveis diversas formulações de glyphosate, entretanto todas apresentam o mesmo mecanismo de ação. Distintas formulações podem alterar a absorção e a translocação do herbicida, influenciando a eficiência de controle e seu comportamento no ambiente (SANTOS, 2007).

No Brasil, o glyphosate está sendo comercializado com diferentes formulações, utilizado em diversas marcas comerciais, englobando o Roundup Original[®] (concentrado solúvel) com concentração de Sal de Isopropilamina de Glifosato 480 g/L (360 g/L equivalente ácido); o Roundup WG[®] (granulado dispersível) possui concentração de Sal de Amônio de Glifosato 792,5 g/kg (720 g/kg equivalente ácido); e o Roundup Ultra[®] (granulado dispersível) com concentração de Sal de Amônio de Glifosato 715 g/kg (650 g/kg equivalente ácido). Ambas as formulações são conhecidas como Glifosato. A vantagem destas formulações é por não necessitar de adição de adjuvantes, contudo, o diferencial do Roundup Ultra[®] em relação às formulações comuns, é a velocidade de penetração nas plantas, não apresenta menor risco de perda por chuva após 1 hora de aplicação (MONSANTO, 2008a; MONSANTO, 2008b; MONSANTO, 2010).

A eficiência do controle químico está relacionada a inúmeros fatores, desta forma é importante o conhecimento do comportamento da gota do herbicida desde a fase da deposição da gota até a etapa de translocação do herbicida no principal órgão de absorção da espécie.

São escassas as informações disponíveis sobre o comportamento de gotas com herbicida na superfície foliar de espécies daninhas, sendo então necessários estudos nesta área. Objetivou-se avaliar o comportamento da gota de diferentes formulações do herbicida glyphosate no limbo foliar de *C. incana*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no ano de 2013, em casa de vegetação da Universidade Federal Rural da Amazônia, campi de Parauapebas. As sementes de *C. incana* foram semeadas em vasos preenchidos de 5 L de solo proveniente de pastagens da região de Parauapebas – PA, adubado com fertilizante granulado conforme indicação para a cultura e acidez corrigida após análise de solo. Foram utilizados três vasos, onde cada vaso correspondeu a uma repetição.

Sessenta e cinco dias após a emergência das plantas foram coletadas duas folhas totalmente expandidas de cada vaso. Imediatamente após a coleta do limbo foliar, a folha foi colocada com a superfície adaxial para cima sobre uma superfície lisa e seus bordos fixados. No meio do limbo foliar foi colocada, com o uso de uma micropipeta regulada, uma gota de 05 µL da calda herbicida das formulações comerciais de glyphosate: Roundup Original[®], Roundup Ultra[®] e Roundup WG[®], na dose de 720 g ha⁻¹. A calda foi calculada a partir de um volume de calda teórico de 200 L ha⁻¹.

Imediatamente após a deposição da gota, foi realizado uma fotografia digital frontal com resolução de 5 MP com a função Macro ativada. A cada 5 minutos foram realizadas as mesmas fotografias até que se completasse 60 minutos. As imagens foram devidamente

tratadas e o ângulo entre a superfície foliar e a tangente das gotas foram analisadas no software Image Tool 3.0.

Os dados foram submetidos à análise de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ângulo de contato da gota reduz com o decorrer do tempo independente dos herbicidas avaliados (Figura 1). Entretanto, não foi visualizado absorção total das formulações nas condições avaliadas. Este desempenho, deve-se possivelmente pela ação dos adjuvantes incluídos na formulação de cada herbicida, bem como de sua interação com a epiderme foliar fazendo com que haja um maior espalhamento da gota e dessa maneira maior absorção da calda na epiderme.

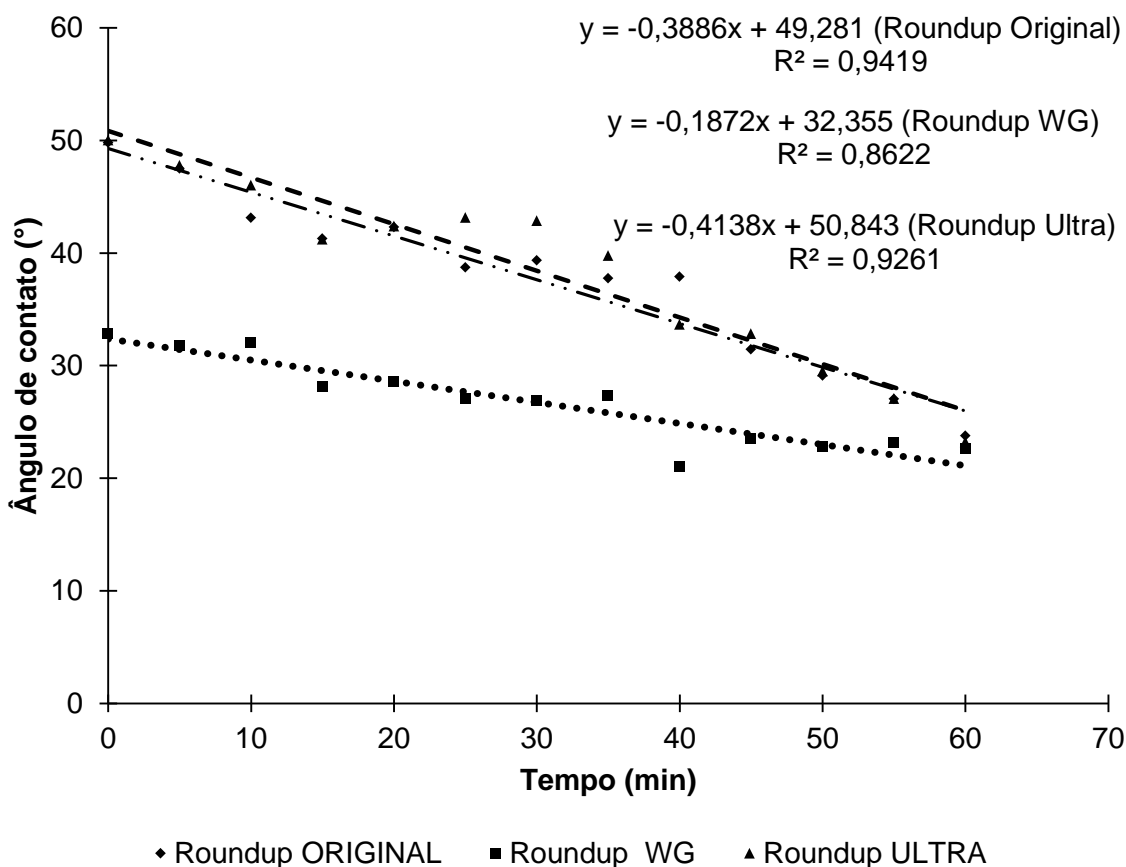


Figura 1. Ângulo de contato no limbo de *C. incana* com diferentes formulações comerciais de glyphosate submetidos a diferentes intervalos de tempo.

É importante ressaltar que o comportamento da gota do herbicida é influenciado por inúmeros fatores, desde os fatores climáticos, deposição da gota no órgão de absorção e das características morfológicas da espécie avaliada.

Dentre as formulações comerciais de glyphosate avaliadas, o Roundup WG® apresentou menor ângulo de contato em comparação aos demais herbicidas, contudo, as formulações Roundup Ultra® e Original® ao decorrer do tempo, apresentaram maior inclinação das médias favorecendo um maior decréscimo do ângulo em comparação as demais formulações (Figura 1).

Segundo Procópio (2003) a *C. incana* apresenta uma alta concentração de cera epicuticular o que pode acarretar em barreira a entrada de calda onde há presença de água como é o caso das aplicações hidráulicas. Além disso, há menor concentração de pêlos epidérmicos o que pode favorecer maior ângulo de contato. A cera epicuticular pode-se tornar uma barreira à penetração do herbicida, a quantidade e a composição desta cera pode variar com a espécie e dentro de uma mesma população (BIANCHI & BIANCHI, 1990).

O herbicida glyphosate (1.550/1.860 g.ha⁻¹) em aplicação sequencial aos 7 e 21 dias após a emergência das plantas, foi eficiente no controle de espécies de crotalárias (INOUE et al., 2012). Em trabalho exposto por Jakelaitis et al. (2001) mesmo após seis horas à aplicação sem ocorrência de chuva o Roundup WG® não conseguiu concluir sua atividade.

CONCLUSÕES

Ocorre redução no ângulo de contato da gota do herbicida glyphosate nas formulações comerciais de Roundup Original®, Roundup Ultra® e Roundup WG® com o decorrer do tempo sobre folhas de *C. incana*. O Roundup Wg® apresentou o menor ângulo dentre as formulações avaliadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSIS, Tales Santos et al. Intoxicações por plantas diagnosticadas em ruminantes e equinos e estimativa das perdas econômicas na Paraíba. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, vol.30, n.1, p. 13-20. 2010.
- BIANCHI, Angelo; BIANCHI, Giorgio. Surface lipid composition of C₃ and C₄ plants. **Biochemical Systematics and Ecology**, v.18, n.7-8, 1990.
- BOGHOSSIAN, Murilo Rocha. et al. Aspectos clínico-patológicos da intoxicação experimental pelas sementes de *Crotalaria mucronata* (Fabaceae) em bovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira** [online], v. 27, n.4, pp. 149-156. 2007.
- INOUE, M. H. et al. Eficácia de herbicidas aplicados em plantas adultas de *Crotalaria spectabilis* e *Crotalaria ochroleuca*. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.11, n.2, p.148-58, mai./agos. 2012.
- JAKELAITIS, Adriano et al. Controle de *Digitaria horizontalis* pelos herbicidas glyphosate, sulfosate e glifodate potássico submetidos a diferentes intervalos de chuva após a aplicação. **Planta Daninha**, Viçosa- MG, v.19, n.2, p.279-285, 2001.
- LORENZI, Harri. Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional. **Instituto Plantarum**, SP, 6ª ed, 2006.

LORRENZI, H. Plantas daninhas do Brasil: Terrestres, Aquáticas, Parasitas e Tóxicas. **Instituto Plantarum**, Nova Odessa – SP, 4ª ed., p.176., 2008.

MARQUES, Renata Pereira. **Características anatômicas foliares e controle químico em pós- emergência de *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria plantaginea***. Dissertação de Mestrado - UNESP- FCA- Botucatu, 2009.

MONSANTO. **Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos: Produto Roundup Original**. Monsanto. p.1-7. 2008a.

MONSANTO. **Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos: Produto Roundup Ultra**. Monsanto. p.1-7. 2008b.

MONSANTO. **Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos: Produto Roundup WG**. Monsanto. p.1-9. 2013.

PEREIRA NICOLAU, B.A. et al. Morfoantomia foliar de *Brachiaria decumbens* Stapf, coletada na zona rural de Lavras, estado de Minas Gerais, Brasil. **Rev. Científica UDO Agrícola** v. 10, n. 1, p.1-6, 2010.

PROCOPIO, S. de O. et al. Estudos anatômicos de folhas de espécies de plantas daninhas de grande ocorrência no Brasil: III - *Galinsoga parviflora*, *Crotalaria incana*, *Conyza bonariensis* e *Ipomoea cairica*. **Planta daninha**. v.21, n.1, pp. 1-9. 2003.

QUEIROZ, G. R. et al. Intoxicação espontânea por *Crotalaria incana* em bovinos no norte do estado do Paraná. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 2, p. 823-832, mar./abr. 2013.

SANTOS, J.B. dos et al. Efeito de formulações na absorção e translocação do glyphosate em soja transgênica. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 25, n. 2, p. 381-388, 2007.