

INFLUÊNCIA DA CHUVA NA EFICIÊNCIA DE DIQUAT NO CONTROLE DE *Salvinia auriculata*.

MARTINS, D.¹; CAMPOS, C.F.²; SOUZA, G.S.F.³; CARDOSO, L.A.⁴; SOLDERA, F.G.⁵; BAGATTA, M.V.B.⁶

¹Faculdade de Ciências Agrônômicas/UNESP, (14) 3811-7161, dmartins@fca.unesp.br

²Faculdade de Ciências Agrônômicas/UNESP, (14) 3811-7161, caio.agro@hotmail.com

³Faculdade de Ciências Agrônômicas/UNESP, (14) 3811-7161, guilhermesasso@fca.unesp.br

⁴Faculdade de Ciências Agrônômicas/UNESP, (14) 3811-7161, leonildocardoso@hotmail.com

⁵Faculdade de Ciências Agrônômicas/UNESP, (14) 3811-7161, frederico_soldera@hotmail.com

⁶Faculdade de Ciências Agrônômicas/UNESP, (14) 3811-7161, bagatto_@hotmail.com

Resumo

Com o objetivo de avaliar a influência da ocorrência de chuva (20 mm) após a aplicação do herbicida diquat em sua eficiência de controle sobre *S. auriculata*, foram estudados diferentes períodos de tempo para ocorrência de chuva (0h, 0,25h, 0,5h, 1h, 2h, 4h, 6h, 12h e não simulação de chuva) após a aplicação de diquat, na formulação Reward, a 600 g i.a. ha⁻¹ (2,5 L p.c. ha⁻¹). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições. As plantas foram avaliadas visualmente aos 3, 5, 7 e 12 dias após a aplicação (DAA), sendo os resultados obtidos submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey (p<0,05). Foi possível observar que até 7 DAA os diferentes períodos de tempo de ocorrência de chuva influenciaram negativamente no controle da planta daninha pelo herbicida diquat, não sendo mais observados aos 12 DAA, quando todos os tratamentos estudados controlaram totalmente as plantas de *S. auriculata*.

Palavras-Chave: herbicida, planta daninha, planta aquática, precipitação.

Abstract

The objective of this study was to evaluate the influence of rainfall events (20 mm) after application of diquat in control efficiency of *S. auriculata*. Different time periods were studied for the occurrence of rain (0h, 0.25h, 0.5h, 1h, 2h, 4h, 6h, 12h and no simulation of rain) after the application of diquat in the Reward formulation, 600 g a.i ha⁻¹ (2.5 L c.p ha⁻¹). The experimental design was completely randomized design with four replications. Plants were visually evaluated at 3, 5, 7 and 12 days after application (DAA), and the results submitted to analysis of variance by F test and treatment means compared by Tukey test (p < 0.05). It was observed that up to 7 DAA for various periods of time of occurrence of rain had a negative influence on the level of weed control by herbicide diquat are no longer seen at 12 DAA, when all treatments totally controlled the leaves of *S. auriculata*.

Key Words: herbicide, weed, aquatic plant, rainfall.

Introdução

A intervenção antrópica estabelecida de maneira não planejada sobre os diversos ecossistemas aquáticos como a construção de reservatórios para fins hidrelétricos, fonte de água potável para a população urbana ou para irrigação de lavouras, manipulação dos níveis higrométricos destes reservatórios e o desmatamento das matas ciliares, promovem uma série de alterações nas características químicas, físicas e bióticas dos corpos hídricos, levando a mudanças expressivas na comunidade biótica que os coloniza, incluindo expansão de populações de macrófitas aquáticas (Marchi et al., 2009).

As macrófitas aquáticas possuem papel fundamental no estoque de energia e carbono nas bases das pirâmides alimentares e, promovem habitats adequados para muitos organismos e servem de suporte à oviposição e refúgio de muitos peixes e outros animais (Neves et al., 2002).

Dentre as principais macrófitas causadoras de danos e problemas aos ecossistemas aquáticos podemos citar a *Salvinia auriculata* (salvinia), espécie pertencente da família Salviniaceae que apresenta ampla distribuição no Brasil, constituindo-se em sério problema como invasora em diferentes coleções de águas. É comumente encontrada em águas paradas

ou de pouca movimentação, sendo que as correntezas rompem as suas estruturas devido à inexistência de lignificação de seus tecidos (Holm et al., 1991). Essa espécie possui grande capacidade de colonização, chega a produzir 650 gramas de biomassa seca $m^{-2} \text{ ano}^{-1}$ (Martins et al., 2002).

Em outros países, como Estados Unidos, Canadá, Nova Zelândia, as plantas aquáticas vêm sendo estudadas há muitos anos e diferentes métodos de controle, mecânicos, biológicos e químicos são adotados. Dentro do controle químico, uma grande quantidade de herbicidas já foi testada, isoladamente, ou de maneira associada a outras práticas, sendo selecionados aqueles em que o controle não acarreta prejuízos ao habitat natural dessas plantas ou mesmo a peixes e outros organismos aquáticos (Marchi et al., 2009), como por exemplo, o diquat.

O diquat é um herbicida de contato, não-seletivo, inibidor do fotossistema I e pertencente ao grupo químico dos bipyridílios. Apresenta elevado potencial para uso em ambientes aquáticos no controle de plantas daninhas emersas e imersas, em razão da sua segurança sobre os organismos aquáticos, ser pouco atraído aos materiais lipídicos e possuir baixas taxas de bioconcentração (Lavorenti, 1996; Rodrigues e Almeida, 2005).

Contudo, a eficiência de controle dos herbicidas pode ser influenciada pela ocorrência de chuvas após sua aplicação, sendo que uma chuva de baixa intensidade e curta duração pode proporcionar um novo umedecimento da gota e/ou redistribuição do herbicida na planta, o que pode aumentar a eficiência do produto aplicado (Jakelaitis et al., 2001). No entanto, de um modo geral, chuvas logo após aplicação de herbicidas pode reduzir a eficiência no controle das plantas e, fatores como intervalo de tempo e intensidade e duração da chuva após aplicação dos herbicidas, bem como condições climáticas antes das aplicações interferem na eficiência dos herbicidas aplicados em pós-emergência (Anderson & Arnold, 1984).

Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar a influência de diferentes períodos de chuva ocorridos após a aplicação do herbicida diquat em sua eficiência no controle de *S. auriculata*.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, no Núcleo de Pesquisas Avançada em Matologia (NUPAM), pertencente ao Departamento de Produção Vegetal, setor de Agricultura, da Faculdade de Ciências Agrônomicas/UNESP, Campus de Botucatu/SP.

As plantas de *S. auriculata* provenientes de uma represa localizada no município de Botucatu foram conduzidas em vasos plásticos de 15x15x15 cm, com 2,5 litros de água, mantidos em casa de vegetação, sendo que, em cada vaso foi conduzido apenas uma planta.

O experimento foi conduzido em delineamento totalmente casualizado, com quatro repetições, sendo que, os tratamentos estudados constaram da simulação de chuva (20 mm) em diferentes períodos de tempo (0h, 0,25h, 0,5h, 1h, 2h, 4h, 6h, 12h e não simulação de chuva) após a aplicação de diquat, na formulação Reward, a 600 g i.a. ha^{-1} (2,5 L p.c. ha^{-1}).

A aplicação do herbicida foi realizada através de um pulverizador costal, com pressão constante de CO_2 , consumo de calda de 200 L ha^{-1} , barra de aplicação equipada com 2 pontas tipo jato plano "Teejet" XR 11002VS, distanciadas 50 cm entre si. A simulação de chuva foi realizada com uso de um simulador estacionário.

As plantas foram avaliadas visualmente aos 3, 5, 7 e 12 dias após a aplicação (DAA), por meio de uma escala percentual de notas, em que zero representava nenhum controle e, 100% o controle total das plantas, proposta pela Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas (1995). Os parâmetros utilizados para o estabelecimento das notas visuais de controle foram: acúmulo de biomassa, inibição do crescimento, quantidade e uniformidade das injúrias e a capacidade de rebrota das plantas.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F, sendo as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Resultados e Discussão

Os resultados das avaliações visuais de controle do herbicida diquat sob plantas de *Salvinia auriculata*, submetido à diferentes intervalos de tempo de chuva após sua aplicação, realizadas aos 3, 5, 7 e 12 DAA estão apresentados na Tabela 1. Observa-se que aos 3 DAA nenhum dos tratamentos proporcionou controle considerado satisfatório da planta daninha e os diferentes intervalos de tempo de chuva não provocaram diferenças na eficiência de controle do herbicida.

Na avaliação seguinte, realizada aos 5 DAA, nota-se que houve um incremento no controle das plantas em todos os tratamentos estudados, sendo que chuvas a partir de 1 hora da aplicação do herbicida não interferiram na eficiência do herbicida. Entretanto, biologicamente nesta avaliação, apenas o tratamento com ocorrência de chuva 4 horas após a aplicação de diquat exerceu controle considerado satisfatório das plantas de salvinia, com 82,5%.

Aos 7 DAA foi possível notar que a chuva ocorrida após meia hora da aplicação do herbicida também passou a exercer controle semelhante as chuvas ocorridas posteriormente. No entanto, apenas os tratamentos com chuvas após 4, 6 e 12 horas da aplicação apresentaram controle excelente da planta daninha. Trabalhando também com este herbicida (Martins et al., 2008) observaram bons resultados no controle de plantas daninhas aquáticas submersas, como *Egeria densa*, *Egeria najas* e *Ceratophyllum demersum* e (Costa et al., 2005) no controle de *Enhydra anagallis*.

Já, aos 12 DAA, na última avaliação, verifica-se que todos os tratamentos estudados proporcionaram um controle excelente da planta daninha, corroborando Martins et al. (2002), que estudou o efeito do diquat aplicado em plantas de *S. molesta* sem ocorrência de precipitações após sua aplicação, no qual observaram um controle excelente da planta daninha a partir de 11 DAA. Assim, registrou-se que a eficiência de controle do herbicida diquat sobre plantas de *S. auriculata* não foi influenciada negativamente por nenhum dos intervalos de tempo de chuva ocorridos após a sua aplicação, sendo que foi verificado um controle de 99,25% quando da ocorrência de chuvas imediatamente após sua aplicação e um controle total da planta daninha nos demais tratamentos estudados.

Tabela 1. Porcentagem de controle de plantas de *Salvinia auriculata* com o herbicida diquat (600 g i.a. ha⁻¹), após diferentes intervalos sem chuva. Botucatu/SP, 2009.

Período sem chuva (horas)	Dias após a aplicação (DAA)			
	3	5	7	12
0	10,50 A	36,25 C	47,50 B	99,75 A
0,25	10,50 A	35,00 C	45,75 B	100,00 A
0,5	10,50 A	51,25 BC	66,75 AB	100,00 A
1	11,00 A	56,25 ABC	73,25 AB	100,00 A
2	10,00 A	55,00 ABC	71,75 AB	100,00 A
4	10,00 A	82,50 A	100,00 A	100,00 A
6	10,00 A	67,50 AB	88,00 A	100,00 A
12	10,00 A	73,75 AB	92,00 A	100,00 A
Sem chuva	10,00 A	57,50 ABC	72,25 AB	100,00 A
F _{TRATAMENTO}	0,090 ^{ns}	6,406**	6,239**	0,500 ^{ns}
C.V. (%)	23,6	21,8	20,3	0,4
d.m.s.	5,76	29,68	35,33	0,89

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (p>0,05).

** significativo a 1% de probabilidade.

^{ns} não significativo.

Literatura citada

ANDERSON, M. D., ARNOLD, W. E. Weed control in sunflowers (*Helianthus annuus*) with desmediphan and phenmediphan. **Weed Science**, v. 32, p. 310-314, 1984.

COSTA, N.V., CARDOSO, L.A., MARCHI, S.R., DOMINGOS, V.D., MARTINS, D. Controle químico de plantas daninhas aquáticas: *Alternanthera philoxeroides*, *Enhydra anagallis* e *Pycreus decumbens*. **Planta Daninha**, v. 23, n. 2, p. 335-342, 2005.

HOLM, L.G., PLUCKNET, D.L., PANCHO, J.V., HERBERGER, J.P. **The World's Worst Weeds: ecology and distribution**. Malabar: Krieger Publishing Company, 1991. 609 p.

JAKELAITIS, A., FERREIRA, L.R., SILVA, A. A., MIRANDA, G.V. Controle de *Digitaria horizontalis* pelos herbicidas glyphosate, sulfosate e glifosate potássico submetidos a diferentes intervalos de chuva após a aplicação. **Planta Daninha**, v. 19, n. 2, p. 279-285, 2001.

LAVORENTI, A. Comportamento dos herbicidas no meio ambiente. In: WORKSHOP SOBRE BIODEGRADAÇÃO, 1996, Campinas. **Anais...** Jaguariúna: Embrapa-CNPMA, 1996. p. 81-92.

MARCHI, S. R., MARTINS, D., COSTA, N. V., DOMINGOS, V. D., CARDOSO, L. A. Efeito de pontas de pulverização e arranjos populacionais de plantas de *Eichhornia crassipes* e *Salvinia auriculata* na deposição da calda de pulverização sobre plantas de *Pistia stratiotes*. **Planta Daninha**, v. 27, n.2, p. 389-396, 2009.

MARTINS, D., VELINI, E.D., NEGRISOLI, E., TOFOLI, G.R. Controle químico de *Pistia stratiotes*, *Eichhornia crassipes* e *Salvinia molesta* em caixas d'água. **Planta Daninha**, v. 20, n. especial, p. 83-88, 2002.

MARTINS, D., COSTA, N.V., DOMINGOS, V.D., RODRIGUES, A.C.P., CARVALHO, F.T. Efeito do período de exposição a concentrações de diquat no controle de plantas de *Egeria densa*, *Egeria najas* e *Ceratophyllum demersum*. **Planta Daninha**, v. 26, n. 4, p. 865-874, 2008.

NEVES, T., FOLONI, L.L., PITELLI, R.A. Controle químico do aguapé (*Eichhornia crassipes*). **Planta Daninha**, v. 20, n. especial, p. 89-97, 2002.

RODRIGUES, B. N., ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas**. 5.ed. Londrina: 2005. 592 p.