

EFICIÊNCIA DE DIQUAT NO CONTROLE DE *Pistia stratiotes* SOB CHUVA SIMULADA

CAMPOS, C.F.¹; SOUZA, G.S.F.²; MARTINS, D.³; CARDOSO, L.A.⁴; VITORINO, H.S.⁵; SOLDERA, F.G.⁶

¹Faculdade de Ciências Agrônômicas/UNESP, (14) 3811-7161, caio.agro@hotmail.com

²Faculdade de Ciências Agrônômicas/UNESP, (14) 3811-7161, guilhermesasso@fca.unesp.br

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

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

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

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

Resumo

Este estudo foi realizado com o objetivo de avaliar a eficiência de controle do herbicida diquat, na formulação Reward, em plantas de *P. stratiotes* (alface-d'água) submetido à simulação de chuva em diferentes períodos de tempo após sua aplicação. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os tratamentos constaram da simulação de uma chuva de 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). As plantas foram avaliadas visualmente aos 3, 5, 7 e 12 dias após a aplicação (DAA) e 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). Observou-se que a partir de 5 dias após a aplicação dos tratamentos, o herbicida diquat na formulação Reward proporcionou excelente controle das plantas de alface-d'água, independentemente do período de tempo para ocorrência de chuva após sua aplicação, até mesmo quando da ocorrência de chuva imediatamente após sua aplicação.

Palavras-Chave: Reward, alface-d'água, chuva

Abstract

This study was conducted to evaluate the control efficacy of the herbicide diquat, in the formulation Reward, in plants of *P. stratiotes* (water lettuce), submitted to simulated rain in different periods of time after application. The experimental design was completely randomized design with four replications, and that the treatments consisted of simulated rainfall of 20 mm on different time periods (0h, 0.25h, 0.5h, 1h, 2h, 4h, 6h, 12h and no rain simulation) after application of diquat in the formulation Reward, 600 g ai ha⁻¹ (2.5 L cp ha⁻¹). Plants were visually evaluated at 3, 5, 7 and 12 days after application (DAA) and the results were submitted to variance analysis by F test, and treatment means compared by Tukey test (p<0.05). It was observed that after 5 days after treatment application, the herbicide diquat, formulation Reward, provided excellent control of plant water lettuce, regardless of the time period for the occurrence of rain after application, even when occurrence of rain immediately after application.

Key Words: Reward, watter lettuce, rain

Introdução

As plantas daninhas aquáticas podem ser encontradas vegetando as margens de rios e reservatórios, flutuando ou submersas, se proliferando de forma desorganizada e provocando sérios danos ao ambientes que povoam. As flutuantes são as que causam os mais sérios e difundidos problemas em nível mundial, elas normalmente apresentam rápida capacidade de multiplicação vegetativa, independência das estruturas sexuais de reprodução, grande área de tecido fotossintético em proporção ao comprimento da planta, capacidade rápida de ocupar locais disponíveis onde incida luz, além da independência das condições do substrato, devido ao fluxo d'água e à localização das plantas (IBAMA, 1998).

Dentre as mais importantes plantas aquáticas flutuantes, pode-se destacar a alface-d'água (*Pistia stratiotes*), que pertence à família Araceae, é uma planta perene, flutuante livre, nativa da América Tropical, tem habilidade para regenerar-se a partir de pequenas porções do talo (estolões) (Kissmann, 1997), apresenta independência parcial ou completa das estruturas

sexuais de reprodução (Martins et al., 2002) e, em decorrência do caráter ornamental da sua folhagem foi amplamente distribuída pelo mundo (Cícero et al., 2007).

Nos locais onde foi introduzida, essa macrófita causa inúmeros problemas os usos múltiplos dos corpos hídricos (Kissmann, 1997). Dentre os efeitos mais comumente citados em decorrência de densas e extensas colonizações de alface-d'água encontram-se: redução da biodiversidade (Cilliers et al., 1996; Winton e Clayton, 1996), prejuízos aos esportes náuticos, entupimento de tubulações e canais de irrigação e, mais recentemente, prejuízos à produção de energia em usinas hidrelétricas, o que incrementa os custos de manutenção e geração (Itaipu Binacional, 1997; Marcondes e Tanaka, 1997; Thomaz & Bini, 1999).

Considerando a importância das macrófitas aquáticas e de seus impactos sobre as comunidades aquáticas e atividades do homem, há um número relativamente pequeno de estudos publicados com essas plantas, especialmente em termos de controle químico, talvez pelo número limitado de herbicidas registrados para ambiente aquático. Dos mais de 200 diferentes herbicidas registrados (diferentes princípios ativos) nos Estados Unidos, apenas seis deles são registrados para uso aquático (Cícero et al., 2007), dentre eles o diquat.

O diquat é um herbicida de contato, não-seletivo, inibidor do fotossistema I e pertencente ao grupo químico dos bipiridílios; demonstra 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).

Mas a eficiência de controle dos herbicidas pode ser influenciada pela ocorrência de chuvas após sua aplicação, assim como a intensidade e a quantidade destas, além do tipo de formulação dos herbicidas (Anderson e Arnold, 1984).

Em razão das poucas informações na literatura referentes ao período mínimo de tempo sem a ocorrência de chuva após a aplicação do herbicida diquat no controle de espécies daninhas aquáticas, como *P. stratiotes*, torna-se fundamental a realização de estudos de controle químico com posterior simulação de chuva que possam auxiliar nas tomadas de decisão de manejo dessas espécies.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi o de avaliar a eficiência de controle do herbicida diquat, na formulação Reward, em plantas de alface-d'água, submetido à simulação de chuva em diferentes períodos de tempo após sua aplicação.

Material e métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, no Núcleo de Pesquisas Avançadas 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 *P. stratiotes* 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 conduzida apenas uma planta.

O experimento foi conduzido em delineamento totalmente casualizado, com quatro repetições, sendo que, os tratamentos estudados constaram da simulação de uma chuva de 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 CO₂, 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

As porcentagens médias das avaliações visuais de controle das plantas de alface-d'água tratadas com o herbicida diquat e submetidas à posterior simulação de chuva em diferentes períodos de tempo, realizadas aos 3, 5, 7 e 12 DAA estão apresentadas na Tabela 1. Observa-se que já aos 3 DAA todos os tratamentos estudados proporcionaram efeitos tóxicos as plantas de *P. stratiotes*, sendo que a eficiência de controle do diquat decresceu com a proximidade das chuvas à aplicação do herbicida, chegando a diferenças de até 67,5% no controle da planta daninha quando comparado o primeiro momento de simulação de chuva ao tratamento sem chuva.

Já, aos 5 DAA foi possível notar que todos os tratamentos já passaram a controlar eficientemente a planta daninha, mas nenhum atingiu ainda o controle máximo da planta. Até mesmo o tratamento com simulação de chuva imediatamente após a aplicação do diquat, que mesmo não sendo estatisticamente superior como todos os demais, apresentou dados biológicos significativos, com média visual de controle de 82,50%. Martins et al. (2002) utilizando também diquat no controle da mesma planta daninha aquática, mas sem a ocorrência de chuva, observaram controle máximo do alface-d'água neste mesmo tempo de avaliação, fato que demonstra um certo atraso na ação deste herbicida quando da ocorrência de chuvas.

Aos 7 DAA o controle das plantas de *P. stratiotes* continuou se elevando e alcançou o nível máximo de controle em quase todos os tratamentos estudados, sendo menor o tratamento com chuva simulada imediatamente após a aplicação do herbicida, com 97,5% de controle, que representa um excelente percentual de controle. Esses resultados foram semelhantes aos obtidos por Martins et al. (2005), os quais constataram excelente controle na aplicação do herbicida diquat nas espécies *Egeria densa* e *Egeria najas*.

Na última avaliação realizada, aos 12 DAA, nota-se que em todos os tratamentos com ocorrência de chuva após 0,25 horas (15 minutos) da aplicação do herbicida diquat todas as plantas foram totalmente controladas e, quando da ocorrência de chuva imediatamente após a aplicação do herbicida o controle foi extremamente alto e eficiente, demonstrando assim que o herbicida diquat não é influenciado pela ocorrência de chuva nos diversos períodos após sua aplicação, sendo que, até mesmo com chuvas ocorridas imediatamente após sua aplicação em *P. stratiotes* sua eficiência de controle foi mantida como se não houvesse ocorrido precipitações.

Tabela 1. Porcentagem de controle de *Pistia stratiotes* após aplicação dos tratamentos químicos, sob diferentes intervalos sem chuva. Botucatu/SP, 2009.

Período sem chuva (horas)	Dias após a aplicação (DAA)			
	3	5	7	12
0	27,50 E	82,50 B	97,50 B	98,50 B
0,25	45,00 D	92,00 A	100,00 A	100,00 A
0,5	54,50 CD	95,00 A	100,00 A	100,00 A
1	58,75 C	96,75 A	99,75 A	100,00 A
2	81,25 B	97,25 A	100,00 A	100,00 A
4	81,35 B	98,00 A	100,00 A	100,00 A
6	82,50 AB	97,50 A	100,00 A	100,00 A
12	88,25 AB	98,75 A	99,50 A	100,00 A
Sem chuva	95,00 A	99,75 A	100,00 A	100,00 A
F _{TRATAMENTO}	73,736**	9,328**	4,343**	3,000*
C.V. (%)	7,8	3,6	0,8	0,6
d.m.s.	12,59	8,26	1,87	1,37

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

** significativo a 1% de probabilidade.

* significativo a 5% de probabilidade.

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.
- CÍCERO, E.A.S.; PITELLI, R.A.; SENA, J.A.D.; FERRAUDO, A.S. Variabilidade genética e sensibilidade de acessos de *Pistia stratiotes* ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, v. 25, n. 3, p. 579-587, 2007.
- ILLIERS, C. J.; ZELLER, D.; STRYDOM, G. Short and long-term control of water lettuce (*Pistia stratiotes*) on seasonal water bodies and on a river system in the Kruger National Park, South Africa. **Hydrobiologia**, v. 340, p. 173-179, 1996.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA. In: WORKSHOP CONTROLE DE PLANTAS AQUÁTICAS, 1988, Brasília. **Resumos...** Brasília: IBAMA, 1998. p. 1-3.
- ITAIPU BINACIONAL. **Ocorrência de plantas aquáticas em reservatórios de usinas hidrelétricas**. Foz do Iguaçu: 1997. 9 p. (Relatório).
- KISSMANN, K. G. **Plantas infestantes e nocivas**. 2.ed. São Bernardo do Campo: BASF, 1997. 852 p.
- LAVORENTI, A. Comportamento dos herbicidas no meio ambiente. In: WORKSHOP SOBRE BIODEGRADAÇÃO, 1996, Campinas. **Anais...** Jaguariúna: Embrapa-CNPMA, 1996. p. 81-92.
- MARCONDES, D. A. S.; TANAKA, R. H. Plantas aquáticas nos reservatórios das usinas hidrelétricas da CESP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 21, 1997, Caxambu. **Workshop de Plantas Aquáticas...** Caxambu: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 1997. p. 2-4.
- 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., VELINI, E.D. e NEGRISOLI, E. Controle de *Egeria densa* e *Egeria najas* em caixa-d'água utilizando o herbicida diquat. **Planta Daninha**, v. 23, n. 2, p. 381-385, 2005.
- RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas**. 5.ed. Londrina: 2005. 592 p.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: SBCPD, 1995. 42 p.
- THOMAZ, S. M.; BINI, L.M. Ecologia e manejo de macrófitas em reservatórios. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 10, n. 1, p. 103-116, 1999.
- WINTON, M. D.; CLAYTON, J. S. The impact of invasive submerged weed species on seed banks in lake sediments. **Aquatic Botany**, v. 53, p. 31-45, 1996.