

CONTROLE QUÍMICO DE PLANTAS AQUÁTICAS: *Polygonum lapathifolium*¹

Chemical Control of Aquatic Plants: Polygonum lapathifolium

TERRA M.A.², NEGRISOLI, E.³, CARBONARI C.A.⁴, CARDOSO, L.R.³ e MARTINS, D.⁵

RESUMO - O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de alguns herbicidas no controle de *Polygonum lapathifolium*. O experimento foi instalado e conduzido no Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia, pertencente à Faculdade de Ciências Agrônomicas da UNESP – Botucatu-SP. Plantas de *P. lapathifolium* foram coletadas no rio Tietê e cultivadas em caixas d'água de fibra de vidro de 0,6 x 0,6 x 0,45 m, contendo 15 cm de solo. Os tratamentos utilizados foram: 2,4-D amina a 720 a 1.440 g e.a. ha⁻¹; diquat a 480 g i.a. ha⁻¹; glyphosate a 2.400 e 3.360 g e.a. ha⁻¹ + Aterbane 0,5% v/v; imazapyr a 250 e 500 g e.a. ha⁻¹; e testemunha sem aplicação de herbicida. A aplicação foi realizada com um pulverizador costal pressurizado a CO₂, a pressão constante de 2,0 bars, equipado com barra de pulverização munida de dois bicos de jato plano, tipo Teejet XR 110.02 VS. O consumo de calda foi de 200 L ha⁻¹. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com três repetições. As avaliações foram visuais, atribuindo-se notas para os sintomas de injúrias de acordo com uma escala percentual. Apenas o herbicida glyphosate, independentemente da dose utilizada, controlou as plantas de *Polygonum lapathifolium*, atingindo 100% aos 46 dias após a aplicação. Inicialmente o herbicida diquat promoveu injúrias severas, entretanto, no decorrer do período de avaliações, elas se dissiparam e as plantas rebrotaram.

Palavras-chave: erva-de-bicho, glyphosate, diquat, 2,4-D, imazapyr.

ABSTRACT - The objective of this trial was to study the efficacy of some herbicides in controlling *P. lapathifolium*. The experiment was carried out at Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia of the Faculdade de Ciências Agrônomicas/Botucatu - São Paulo, Brazil. *Polygonum lapathifolium* plants were collected in the Tietê River and cultivated in 0.6 x 0.6 x 0.45 m fiber glass tanks containing 15 cm of soil. The herbicides used were 2,4-D amine at 720 and 1,440 g e.a. ha⁻¹, diquat at 480 g a.i. ha⁻¹, glyphosate at 2,400 and 3,360 g e.a. ha⁻¹ + Aterbane 0.5% v/v, imazapyr at 250 and 500 g i.a. ha⁻¹ and an untreated plot. The application was carried out using a backpack sprayer pressurized with CO₂ at 2,0 bar equipped with 2 flat fan nozzles type TeeJet XR110.02 VS. The application volume was 200 L ha⁻¹. The experiment was arranged in a completely randomized design, with 3 replications. Visual evaluations were conducted by grading the injury symptoms according to a percentage scale. The results showed that only glyphosate provided an excellent control of *Polygonum lapathifolium* even at the lowest rate, reaching 100% at 46 days after application. Diquat caused severe injuries initially but these symptoms disappeared and the plants sprouted along the evaluation periods.

Key words: smartweed, glyphosate, diquat, 2,4-D, imazapyr.

INTRODUÇÃO

Os ambientes aquáticos, de forma geral, são formados por uma grande biodiversidade vegetal, que, em situação ecologicamente

equilibrada, é essencial para a manutenção e o desenvolvimento desse ecossistema. Nesses ambientes, as plantas aquáticas são responsáveis pela oxigenação e depuração da água, servem de alimento para peixes e aves e

¹ Recebido para publicação em 12.8.2002 e na forma revisada em 25.10.2002.

² Aluno do curso de mestrado em Agricultura da Faculdade de Ciências Agrônomicas – FCA/UNESP, 18603-970 Botucatu-SP; ³ Aluno do curso de doutorado em Agricultura da FCA/UNESP; ⁴ Aluno de graduação em Agronomia da FCA/UNESP; ⁵ Professor Doutor do Departamento de Produção Vegetal – FCA/UNESP.



protegem as margens da ação erosiva da água (Tanaka, 1998).

A desestabilização desses locais pode ter como consequência, entre outras, um crescimento descontrolado de uma ou mais espécies vegetais, elevando sua população a níveis indesejáveis e prejudiciais, tornando necessária a adoção de medidas de controle.

As plantas aquáticas, na condição de daninhas, causam danos à geração de energia elétrica, à navegação, à captação de água, à atividade agropecuária, à atividade pesqueira, à saúde pública, ao lazer e turismo e ao ambiente (Tanaka, 1998). Deuber (1997) afirma que plantas aquáticas em excesso podem causar sérios prejuízos, reduzindo a disponibilidade e qualidade da água e gerando, assim, problemas ambientais, que podem ser relacionados com a saúde humana e animal. Outro problema é a presença macrófitas próximas a grandes centros urbanos, que possibilitam a procriação de mosquitos e outros vetores de doenças humanas, além de proporcionarem condições microaerofílicas com produção de substâncias de mau odor (Pitelli, 1998).

Polygonum lapathifolium, popularmente conhecida como erva-de-bicho, é uma espécie perene, pertencente à família Polygonaceae, que se desenvolve em ambientes aquáticos ou terrestres, propagando-se por sementes e principalmente por meio de secções de caule (Lorenzi, 2000). Na bacia do rio Tietê, no Estado de São Paulo, essas plantas encontram-se em situação de desequilíbrio, sendo citadas por Marcondes & Tanaka (1997) como plantas de crescimento vigoroso nas margens de rios e lagos; com o bater das ondas, elas desprendem-se do solo e passam a flutuar, formando ilhas gigantescas que continuam a desenvolver-se, oferecendo sérios riscos para a navegação e as hidrelétricas.

Estudos sobre o controle químico de plantas aquáticas no Brasil podem ser considerados recentes, porém Martins (1998) destaca que, em termos mundiais, é este método de controle o mais utilizado, através da aplicação de produtos como 2,4-D, glyphosate e diquat, endothal, compostos à base de cobre, fluridone e imazapyr.

Especificamente sobre o controle de *P. lapathifolium*, Natal & Svetov (1973)

comentam que o herbicida 2,4-D aplicado em mistura com dicamba proporcionou bom controle desta espécie. Whatley et al. (1984), por sua vez, afirmam que o herbicida glyphosate, quando aplicado em estágio inicial de desenvolvimento desta espécie, promove níveis de controle da ordem de 86%.

Dessa forma, este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência de alguns herbicidas aplicados em diferentes doses no controle de *Polygonum lapathifolium*.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi instalado e conduzido no NUPAM (Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia), pertencente à Faculdade de Ciências Agrárias da UNESP, campus de Botucatu-SP.

Secções do caule de plantas de *Polygonum lapathifolium*, coletadas às margens do rio Tietê, foram plantadas e cultivadas em caixas de fibra de vidro com 0,60 x 0,60 m de largura por 0,45 m de profundidade, contendo 0,15 m de solo previamente adubado com 50 g de 4-14-8 e, em seguida, inundado.

As caixas foram alocadas em uma área coberta com brita no Núcleo, sendo dispostas a uma distância de 0,6 x 1,2 m entre elas. Utilizou-se um total de 24 caixas, considerando cada caixa uma parcela, sendo plantadas três secções de caule de *P. lapathifolium* por parcela. Quando as plantas atingiram o pleno desenvolvimento vegetativo, com altura média de 80 cm, aproximadamente 90 dias após o plantio, foi feita a aplicação dos herbicidas.

Os tratamentos foram 2,4-D amina (U-46 D FLUÍD) a 720 e 1440 g e.a. ha⁻¹; diquat (REWARD) a 480 g i.a ha⁻¹; glyphosate (RODEO) a 2.400 e 3.360 g e.a. ha⁻¹ + 0,5% v/v de Aterbane; e imazapyr (ARSENAL) a 250 e 500 g e.a. ha⁻¹. No momento da aplicação de cada herbicida, as demais parcelas foram cobertas com um plástico impermeável, com a finalidade de evitar a ação de uma possível deriva. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com três repetições.

A aplicação foi realizada no dia 10/4/2001, utilizando-se um pulverizador costal pressurizado a CO₂, equipado com uma barra

contendo dois bicos de jato plano do tipo Teejet XR 110.02 VS, a pressão constante de 2,0 bars. Estabeleceu-se uma velocidade de deslocamento de 1 m s⁻¹, o que proporcionou consumo de calda de 200 L ha⁻¹. Durante o período de aplicação encontrava-se uma condição de alta luminosidade, em que a temperatura e a umidade relativa do ar variaram entre 28 a 30 °C e 65 a 62%, respectivamente para o início e final da aplicação.

Foram realizadas avaliações visuais de fitotoxicidade aos 2, 4, 6, 8, 10, 13, 18, 28 e 46 dias após a aplicação (DAA), atribuindo-se notas percentuais segundo uma escala, na qual zero correspondeu a nenhum sintoma de injúria e cem à morte da planta.

Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste *F*, sendo suas médias comparadas pelo teste *t* a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na Tabela 1 que os sintomas provocados pelo herbicida diquat ocorreram de forma rápida e severa; aos 2 DAA, foi observado um controle da ordem de 61,7%, que evoluiu para 97,7% aos 6 DAA. Entretanto, a partir dos 13 DAA as plantas de *P. lapathifolium* apresentaram rebrotas, recuperando-se totalmente aos 46 DAA.

Almeida & Rodrigues (1998) comentam que o diquat é um herbicida de contato que, quando aplicado em alta luminosidade, pode provocar a morte de plantas sensíveis 24 horas após a aplicação. Por outro lado, Oliveira Jr. & Costantin (2001) afirmam que a ação rápida deste composto pode prejudicar sua translocação e distribuição na planta, comprometendo sua eficácia no controle de algumas espécies. Dessa maneira, as altas taxas de fitointoxicação proporcionadas inicialmente por este herbicida devem ter prejudicado o controle das plantas de *P. lapathifolium* no decorrer do período de estudo.

As plantas tratadas com 2,4-D expressaram seu grau máximo de toxicidade aos 13 DAA e não ocorreram diferenças entre as doses aplicadas. A partir desse período as plantas começaram a se recuperar, e aquelas tratadas com a menor dose (720 g e.a. ha⁻¹) recuperaram-se mais rapidamente. De maneira geral, plantas suscetíveis a esse tipo de herbicida são eliminadas de três a cinco semanas após a aplicação (Oliveira Jr. & Constantin, 2001). Verifica-se que a recuperação das plantas iniciou-se aproximadamente duas semanas após a pulverização, evidenciando assim a ineficiência desse produto no controle de *P. lapathifolium*, considerando as doses utilizadas.

Tabela 1 - Porcentagens de controle de *Polygonum lapathifolium* em diferentes períodos de avaliação após a aplicação de diversos herbicidas. Botucatu-SP, 2001

Tratamento	Dose	Dias Após Aplicação								
	(g e.a. ha ⁻¹)	2	4	6	8	10	13	18	28	46
1. 2,4-D	720	31,0 c	36,7b	72,0 b	73,7 b	75,7 b	77,0 b	71,0 b	32,7 c	12,7 c
2. 2,4-D	1.440	36,0 b	41,7b	72,7 b	73,3 b	74,7 b	76,7 bc	70,0 bc	43,3 b	28,3 b
3. diquat ^{1/}	480	61,7a	91,7a	97,7 a	97,7 a	95,7 a	87,7 ab	61,0 c	22,0 d	0,0 d
4. glyphosate	2.400	0,0d	0,0c	5,0 d	26,7 c	69,0 bc	83,3 ab	97,0 a	99,0 a	100,0 a
5. glyphosate	3.360	0,0d	0,0c	11,3 c	31,7 c	66,7 c	92,7 a	97,0 a	98,7 a	100,0 a
6. imazapyr	250	0,0d	0,0c	0,0 d	2,7 d	4,0 d	10,0 c	11,0 d	4,0 e	7,3 c
7. imazapyr	500	0,0d	0,0c	0,0 d	1,0 d	1,7 d	7,0 c	2,7 ed	6,7 e	9,3 c
8. testemunha	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F tratamento		562,3**	391,1**	454,3**	96,0**	209,2**	146,2**	168,7**	154,5**	245,4**
CV (%)		10,8	13,8	10,3	17,6	9,8	10,7	10,6	14,6	14,7
DMS		3,02	5,08	5,77	11,75	8,19	10,17	9,41	9,74	8,14

^{1/} dose expressa em ingrediente ativo; ** significativo a 1% de probabilidade. Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste t (P>0,05).



Estudos com a aplicação isolada de 2,4-D sobre *P. lapathifolium* não foram encontrados. Natal & Svetov (1973) citam esta espécie como resistente a este herbicida, porém estes mesmos pesquisadores conseguiram reduções de 92 a 97% em populações desta planta quando aplicaram a mistura com dicamba.

Os sintomas provocados pelo herbicida glyphosate nas plantas de *P. lapathifolium* iniciaram-se a partir dos 6 DAA, evoluindo gradativamente e de forma semelhante entre as doses aplicadas; ao final do estudo, aos 46 DAA, as plantas encontravam-se mortas.

Whatley et al. (1984) comentam que a dose de 208,5 g e.a. ha⁻¹ de glyphosate proporcionou controle de 86% desta espécie, quando tratada em estágio inicial de desenvolvimento. A dose utilizada por estes pesquisadores foi baixa quando comparada com as utilizadas neste trabalho, o que conduz à hipótese de utilização de doses menores. Entretanto, dois fatores justificam a utilização das doses testadas: o primeiro é o estágio de aplicação, no qual se trabalhou com plantas adultas, sendo esta a condição mais comum em ambiente aquático; e o segundo refere-se ao melhor nível de controle obtido - 100% neste caso.

As plantas tratadas com o herbicida imazapyr apresentaram leves sintomas de intoxicação a partir dos 8 DAA, com o seu maior efeito observado aos 18 DAA. As injúrias provocadas por este herbicida foram caracterizadas por leve amarelecimento foliar com alguns pontos de necrose, porém estes sintomas não evoluíram - ao final do experimento, foram observadas pequenas injúrias somente nas folhas mais velhas. Não houve diferença entre as doses testadas, sendo ambas ineficientes no controle desta espécie.

LITERATURA CITADA

- ALMEIDA, F. S.; RODRIGUES, B. N. **Guia de herbicidas**. Londrina: 1998. p. 648.
- DEUBER, R. Ciências das plantas infestantes – **Manejo**. Campinas: 1997. 285 p.
- LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil**. 3.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum. 1992. p. 515.
- MARCONDES, D. A. S.; TANAKA, R. H. Plantas aquáticas nos reservatórios das usinas hidrelétricas da CESP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DAS PLANTAS DANINHAS, 21., 1997, Caxambu. **Plantas Aquáticas**. Caxambu: SBCPD, 1997. p. 2-4.
- MARTINS, D. Controle químico de plantas daninhas aquáticas. In: WORKSHOP - CONTROLE DE PLANTAS AQUÁTICAS, 1998, Brasília. **Resumos...** Brasília: IBAMA 1998. p. 30-31.
- OLIVEIRA JR., R. S.; CONSTANTIN J. Mecanismo de ação de herbicidas. In: **Plantas daninhas e seu manejo**. Guaíba: Agropecuária, 2001. p. 207-260.
- PITELI, R. A. Macrófitas aquáticas no Brasil, na condição de problemática. In: WORKSHOP - CONTROLE DE PLANTAS AQUÁTICAS, 1998, Brasília. **Resumos...** Brasília: IBAMA. 1998. p. 12-15.
- TANAKA, R. H. Prejuízos provocados pelas plantas aquáticas. In: WORKSHOP - CONTROLE DE PLANTAS AQUÁTICAS, 1998, Brasília. **Resumos...** Brasília: IBAMA 1998. p. 36-38.
- WHATLEY, T. L.; SANDBERG, C. L.; WU, C. H. Annual weed control on stale seedbeds with glyphosate. In: SOUTHERN WEED SCIENCE SOCIETY, 37., Illinois. **CAB Abstracts**, 1984-1986.
- NATAL, O. B.; SVETOV, V. G. Herbicides for oats. **Zashchita-Rastenii**, v. 27, n. 23, **CAB Abstracts**, 1972-1975. 1984. p. 53-56.