

EFICIÊNCIA DE HERBICIDAS INIBIDORES DA ENZIMA ACETOLACTATO SINTASE NO CONTROLE DE *SAGITTARIA MONTEVIDENSIS*

Efficiency of Acetolactate Synthase-Inhibiting Herbicides in Control of *Sagittaria
Montevidensis*

Sylvio Henrique Bidel DORNELLES
Danie Martini SANCHOTENE
Tassiane Bolzan MORAIS
Erika Nogueira MULLER
Cinthia Borges LEON
Eduardo Pereira SHIMÓIA
Mariane PERIPOLLI

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito no controle de *Sagittaria montevidensis* utilizando herbicidas com mecanismo de ação o qual inibe a síntese da enzima acetolactato sintase. O experimento foi desenvolvido em condições representativas do sistema de cultivo de arroz pré-germinado. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com 6 tratamentos e 4 repetições. Os compostos herbicidas utilizados foram: Penoxsulan (48,0 g i.a. ha⁻¹), Pyrazosulfuron (20,0 g i.a. ha⁻¹), Imazapyr + Imazapic (73,50 + 24,50 g i.a. ha⁻¹), Metsulfuron-methyl (1,98 g i.a. ha⁻¹) e Ethoxysulfuron (79,80 g i.a. ha⁻¹); além dos tratamentos herbicida adicionou-se um tratamento sem aplicação de herbicidas. Os tratamentos herbicidas Penoxsulan e Imazapyr + Imazapic ocasionaram sintomas mais severos nas plantas de *S. montevidensis* aos 15 DAA. A partir dos 30 DAA todos os herbicidas foram eficientes no controle.

Palavras chave: Arroz irrigado, Chapéu-de-couro, Planta Daninha.

ABSTRACT

The objective was to evaluate the effect on the control of *Sagittaria montevidensis* using herbicides with action mechanism which inhibits the synthesis of acetolactate-synthase enzyme. The experiment was conducted under representative conditions of pre-germinated rice system. The experimental design was a randomized block with 6 treatments and 4 repetitions. The herbicidal compounds used were: Penoxsulan (48.0 g a.i. ha⁻¹), pyrazosulfuron (20.0 g a.i. ha⁻¹), Imazapyr + Imazapic (73.50 + 24.50 g a.i. ha⁻¹), metsulfuron methyl (1.98 g a.i. ha⁻¹) and ethoxysulfuron (79.80 g a.i. ha⁻¹); in addition was added an untreated check treatment. Herbicide treatments Penoxsulan and Imazapyr + Imazapic caused more severe symptoms in plants of *S. montevidensis* 15 DAA. From 30 DAA all herbicides were efficient in controlling.

Keywords: Irrigated Rice, Giant Arrowhead, Weed.

INTRODUÇÃO

A presença de plantas daninhas causam interferências diretas sob culturas, sendo elas a competição por luz, nutrientes e água além do fato de poderem ser uma fonte para pragas e doenças se hospedarem e posteriormente afetar a cultura. Tendo em foco a cultura do arroz, Andres & Machado (2004) concluíram que o não controle de plantas daninhas pode acarretar em uma perda de 90% da produtividade de grãos a cultura.

O uso do sistema de plantio pré-germinado vem crescendo no sul do Brasil. Embora este sistema vem auxiliando no manejo de controle de algumas plantas daninhas, principalmente o arroz vermelho, este sistema favorece o desenvolvimento de plantas daninhas aquáticas como a *Sagittaria sp.* (CASSOL et al., 2008).

A *S. montevidensis* pode apresentar ciclo planta anual ou perene dependendo das condições, sendo popularmente conhecida como chapéu-de-couro. Reproduz-se sexuadamente via sementes e assexuadamente através de tubérculos. Aquática-emergente, desenvolvendo-se também em áreas não inundadas, desde que com bastante umidade. Em condições pouco favoráveis as plantas podem ficar com menos de 20 cm de altura e serem estéreis. Em locais de águas poluídas, como de esgoto, as plantas alcançam seu maior desenvolvimento vegetativo e apresentam um grande número de flores. Ocorre em regiões de clima temperado. Na Região Sul do Brasil o florescimento se dá durante o verão (KISSMANN, 1997).

Esta planta tem como valor positivo sua utilização como ornamental em aquários e lagos, além disso, os rizomas são comestíveis e as sementes são consumidas por aves aquáticas. Por outro lado pode tornar-se indesejável pois é uma importante infestante de canais de irrigação e drenagem, bem como quadros de lavouras de arroz irrigado nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. A *S. montevidensis* tornou-se uma das invasoras que apresentou maior crescimento populacional nas áreas de arroz. É também uma espécie que apresenta biótipos resistentes a herbicidas inibidores da enzima ALS (Aceto Lactato Sintase), os quais são comumente utilizados no controle desta planta daninha em sistema pré-germinado.

No contexto atual, estudos que verifiquem a eficiência agrônômica de herbicidas pós-emergentes com potencial para utilização em áreas inundadas, e seu efeito residual no controle da planta daninha em estudo tornam-se de suma importância para o sistema arroz irrigado.

MATERIAL E MÉTODOS

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com 6 tratamentos e 4 repetições. As unidades experimentais constaram de vasos com capacidade para 5 litros contendo solo da Unidade de Mapeamento Vacacaí, representativo das várzeas da Depressão Central do Rio Grande do Sul. Os dados relativos aos tratamentos utilizados, concentração dos herbicidas e doses por hectare encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Tratamentos, concentração e doses por hectare dos herbicidas aplicados em pós-emergência no controle de Chapéu-de-couro (*Sagittaria montevidensis*) em casa de vegetação.

Tratamentos	Dose i.a.* (g ha ⁻¹)	Dose P.C.** (mL ou g ha ⁻¹)
1. Penoxsulan ¹	48,00	200,00
2. Pyrazosulfuron ²	20,00	80,00
3. Imazapyr + Imazapic ³	73,50 + 24,50	140,00
4. Metsulfuron-methyl ⁴	1,98	3,30

5. Ethoxysulfuron ⁵	79,80	133,00
6. Testemunha sem aplicação	-	-

* Ingrediente ativo.

** Produto Comercial.

¹ Ricer[®] (Suspensão Concentrada) 240 g i.a. kg⁻¹ de P.C.

² Sirius 250 SC (Suspensão Concentrada) 250 g i.a. kg⁻¹ de P.C.

³ Kifix[®] (Granulado dispersível) 700 g i.a. kg⁻¹ de P.C.

⁴ Ally[®] (Granulado dispersível) 600 g i.a. kg⁻¹ de P.C.

⁵ Gladium (Grânulos Autodispersíveis em água) 600 g i.a. kg⁻¹ de P.C.

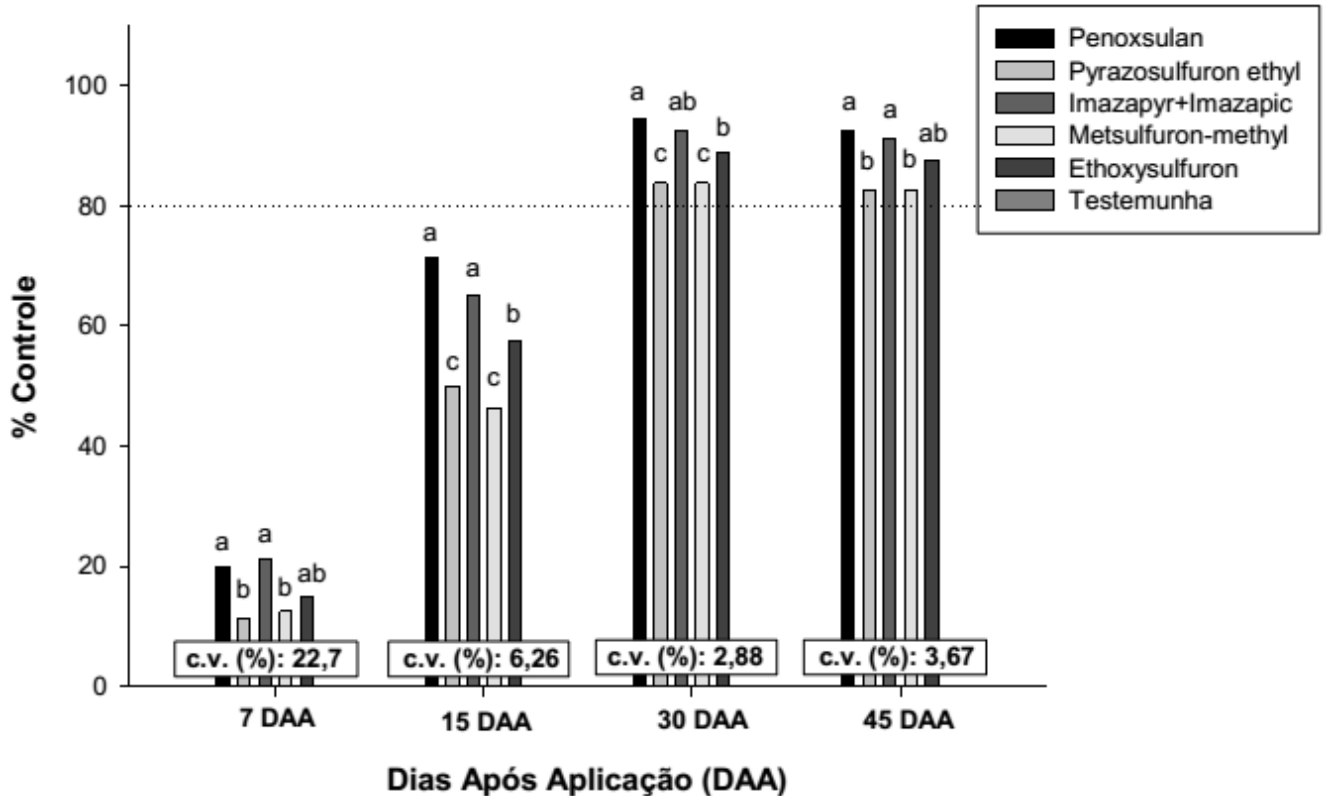
Foram selecionadas plântulas de *S. montevidensis* com duas a três folhas, coletadas na área de várzea do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria. As respectivas plantas coletadas representam um biótipo suscetível a inibidores da enzima acetolactato sintase. As mudas de *Sagittaria sp.* foram plantadas em potes, distribuindo-se duas por pote. Os tratamentos herbicidas foram aplicados no dia 11 de dezembro de 2014 utilizando-se pulverizador costal de precisão a CO² contendo quatro pontas Teejet 110.02 espaçadas de 0,5 metros, regulado a uma taxa de 150 L ha⁻¹. A aplicação somente ocorreu 4 dias após o plantio, devido a adaptação das mudas ao transplante. Os potes foram mantidos com lâmina d'água a 5 cm de profundidade através de sucessivas irrigações durante todo o período experimental.

O efeito dos herbicidas no controle das plantas de chapéu-de-couro foi determinado através da análise dos sintomas de fitotoxicidade às plantas, causado pelos tratamentos herbicida. Os tratamentos herbicidas foram avaliados visualmente aos 7, 15, 40 e 45 dias após a aplicação (DAA) por meio de uma escala percentual de notas, na qual 0 consiste em ausência de injúria e 100 corresponde a morte da planta (SBCPD, 1995). Os dados originais de controle das plantas de *S. montevidensis* foram submetidas à análise da variância pelo "teste F". A comparação de médias foi efetuada através do teste de Tukey (p<0,05), utilizando-se o software SASM-agri.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da análise dos dados médios contidos na Figura 1 pode-se inferir que todos os tratamentos herbicidas avaliados proporcionaram um controle eficaz (% de controle > 80,0%) nas plantas de *S. montevidensis* aos 45 DAA. O efeito satisfatório dos ingredientes ativos (i.a.) foi evidente a partir dos 30 DAA. Aos 7 e 15 DAA nenhum dos tratamentos herbicidas avaliados atingiu controle eficiente das plantas de Chapéu-de-couro. Os sintomas da ação dos herbicidas inibidores da enzima acetolactato-sintase normalmente são evidenciados pelas plantas entre 7 e 10 dias (OLIVEIRA JR et al., 2011), corroborando com os resultados obtidos no atual estudo.

Gráfico 1. Resultados médios do controle das plantas de *Sagittaria montevidensis* mediante aplicação de herbicidas pós-emergentes. Santa Maria/RS. 2014-2015.



Os tratamentos herbicidas com i.a. Penoxsulan (48,0 g i.a. ha⁻¹) e Imazapyr + Imazapic (73,50 + 24,50 g i.a. ha⁻¹) propiciaram sintomas mais severos nas plantas alvo aos 15 DAA quando comparados aos tratamentos Metsulfuron-methyl (1,98 g i.a. ha⁻¹), Pyrazosulfuron (20,0 g i.a. ha⁻¹) e Ethoxysulfuron (79,8 g i.a. ha⁻¹). Herbicidas inibidores da enzima ALS possuem uma grande variabilidade em seu efeito sobre diferentes espécies de plantas daninhas. Os tratamentos Penoxsulan (48,0 g i.a. ha⁻¹) e Imazapyr + Imazapic (73,50 + 24,50 g i.a. ha⁻¹) diferiram estatisticamente dos demais tratamentos aos 15 DAA segundo teste de Tukey (p<0,05). O controle de plantas suscetíveis a herbicidas inibidores da enzima ALS de *S. montevidensis* pode ser realizado de maneira otimizada utilizando os herbicidas com i.a. Penoxsulan (48,0 g i.a. ha⁻¹) e Imazapyr + Imazapic (73,50 + 24,50 g i.a. ha⁻¹). Todos os tratamentos diferiram significativamente da testemunha nos períodos avaliados.

Os resultados obtidos permitem inferir que nas condições de realização do experimento, aos 30 DAA houve uma perceptível redução no controle dos tratamentos herbicidas testados sobre as plantas. Isto ocorre devido a metabolização do ingrediente ativo a metabólitos não tóxicos, ocorrente em plantas as quais sobreviveram 21 DAA (pico de ação dos herbicidas inibidores da enzima ALS) (SILVA & SILVA, 2007). Em áreas orizícolas mal drenadas, as sementes de *S. montevidensis* apresentam facilidade de germinação sob lâmina d'água, sendo que o desenvolvimento das plantas não é afetado variando-se a profundidade da lâmina (CASSOL et al., 2008). O manejo das áreas produtoras na entressafra torna-se fundamental para a diminuição do banco de sementes no solo, visto que em áreas mal drenadas, as plantas de sagitária desenvolvem-se vigorosamente. A confecção de drenos desfavorece o estabelecimento e conseqüentemente sua propagação, pois a espécie em estudo demonstra uma alta dependência de locais alagados. O sucesso no controle está diretamente associado a técnicas efetivas combinadas, as quais compõem o manejo integrado da planta daninha. Portanto, herbicidas que auxiliem no controle de plantas em

pós emergência, principalmente em sistema de cultivo pré-germinado, são de extrema importância para a sustentabilidade do sistema produtivo.

CONCLUSÕES

Através da análise dos resultados experimentais obtidos e considerando as condições em que foi conduzido o experimento, conclui-se que os tratamentos herbicidas Penoxsulan e Imazapyr + Imazapic propiciaram sintomas mais severos nas plantas de *S. montevidensis* aos 15 DAA. A partir dos 30 DAA todos os herbicidas foram eficientes no controle das plantas de *S. montevidensis*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRES, A.; MACHADO, S.L.O. Plantas daninhas em arroz irrigado. In: GOMES, A. S.; MAGALHÃES Jr., A. M. (Eds.). Arroz irrigado no sul do Brasil. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004.
- CASSOL, B.; AGOSTINETTO, D.; MARIATH, J. E. A. Análise morfológica de *Sagittaria montevidensis* desenvolvida em diferentes condições de inundação. **Planta Daninha**, v. 26, n. 3, p. 487-496, 2008.
- KISSMANN, K.G. **Plantas infestantes e nocivas**. Basf. Tomo 1, 1997. 608p.
- OLIVEIRA JR, R.S.; CONSTANTIN, J.; INQUE, M.H. *Biologia e manejo de plantas daninhas*. 22ª Ed. Omnipax, Curitiba, PR, 2011. 348 p.
- RODRIGUES, B.N.; ALMEIDA, F.S. **Guia dos herbicidas**. 5ª edição. IAPAR. Londrina, 1998.
- SILVA, A.A.; SILVA, J.F.; **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. 1ª. Ed. UFV, Viçosa, MG, 2007. 367p.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: SBCPD, 1995.