

EFEITO DE DOSES DE SAFLUFENACIL E DE DIFERENTES ADJUVANTES EM SAGITÁRIA RESISTENTE A HERBICIDAS

Diogo da Silva Moura¹, José Alberto Noldin², Diogo Balbé Helgueira¹, Karen Piraine Martins³, Igor Menine Pacheco⁴, Jesus Juares Oliveira Pinto⁵

Palavras-chave: arroz irrigado, *Sagittaria montevidensis*, resistência, controle, fitotoxicidade.

INTRODUÇÃO

O cultivo de arroz irrigado em sistema pré-germinado é utilizado em cerca de 10 e 85% da área orizícola do RS e SC, respectivamente. Neste sistema, em razão do preparo do solo e da semeadura serem realizados com lâmina de água, há favorecimento do desenvolvimento de plantas daninhas de ambiente aquático. Entre outras espécies, a sagitária (*Sagittaria montevidensis*) é umas das principais plantas daninhas infestantes da cultura do arroz irrigado (NOLDIN et al., 1999).

A fim de diminuir a ocorrência dessa infestação, o controle químico deveria ser uma prática complementar aos demais métodos de controle. No entanto, devido ao uso contínuo do manejo químico das plantas daninhas ocorreu um processo de seleção de plantas naturalmente resistentes e que estão presentes em percentagem variável nas populações infestantes nas lavouras. Com o aparecimento de biótipos de sagitária com resistência cruzada aos herbicidas inibidores da enzima acetolactato sintase (ALS) (NOLDIN; EBERHARDT, 2001) e resistência múltipla aos inibidores do fotossistema II (FSII) (EBERHARDT; NOLDIN, 2011), seu controle se tornou difícil e consequentemente um problema em lavouras de arroz irrigado.

O herbicida saflufenacil (Heat[®], de formulação granulado dispersível com 700 g i.a./kg), inibidor da protoporfirinogênio IX oxidase (PPO), é uma nova ferramenta para o manejo de plantas daninhas em diversas culturas (SOLTANI et al., 2009). Porém, ainda existe carência de informações sobre o uso de saflufenacil em arroz irrigado, especialmente quanto à dose e adjuvantes a serem utilizados para o controle satisfatório da sagitária. Uma combinação entre a dose ajustada e o adjuvante selecionado pode otimizar a atividade de muitos compostos herbicidas e representar economia na aplicação (SHERRICK et al., 1986). Diante disso, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de doses de saflufenacil e a utilização de diferentes adjuvantes no controle de sagitária resistente a herbicidas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em Casa de Vegetação do Departamento de Fitossanidade, da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM), unidade da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), localizada no município de Capão do Leão, RS. O ensaio foi conduzido durante o período de setembro de 2012 a março de 2013 e arranjado em delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro repetições. Foram utilizados dois biótipos de *S. montevidensis*, um resistente a herbicidas inibidores da ALS e outro com resistência múltipla a herbicidas inibidores da ALS e do FSII, identificados como Itajá/SAGMO 10 e Ilhotá/SAGMO 32, respectivamente. A cultivar de arroz utilizada foi Epagri 108.

¹Engº.Agrº., Mestrando do Programa de Pós Graduação em Fitossanidade - Universidade Federal de Pelotas, Avenida Eliseu Maciel sn, Capão do Leão – RS, CEP: 96010-900, diogodasilvamoura@yahoo.com.br.

²Engº. Agrº., Ph. D., Pesquisador da Epagri/Estação Experimental de Itajaí e Professor Colaborador do Programa de Pós Graduação em Fitossanidade/UFPel.

³Engº. Agrº., Mestranda do Programa de Pós Graduação em Fitossanidade – Universidade Federal de Pelotas.

⁴Acadêmico do curso de Agronomia – Universidade Federal de Pelotas.

⁵Engº.Agrº. Dr., Professor Associado do Programa de Pós Graduação em Fitossanidade – Universidade Federal de Pelotas.

As unidades experimentais foram compostas por vasos plásticos previamente preenchidos com quatro kg de solo, identificado como Planossolo Hidromórfico Eutrófico Solódico (Unidade de Mapeamento Pelotas) (EMBRAPA, 2006). Em cada vaso foram semeadas 40 sementes de um dos biótipos de sagitária ou 10 sementes da cultivar de arroz irrigado Epagri 108. Antes da aplicação dos tratamentos, foi realizado desbaste, mantendo-se oito ou cinco plantas de sagitária ou arroz por vaso, respectivamente.

Os tratamentos utilizados constituíram de doses do herbicida saflufenacil: 75; 112,5 e 150 g i.a. ha⁻¹; da adição de diferentes adjuvantes: Dash HC® (0,5 v/v); Assist® (1 v/v); Iharaguén-S® (0,5 v/v) e Veget'Oil® (1 L ha⁻¹); e do tratamento testemunha sem aplicação de herbicida e adjuvantes. Esses foram aplicadas com auxílio de um pulverizador costal pressurizado por CO₂ equipado com barra munida de quatro pontas de jato plano do tipo leque, série 110.02, espaçadas 50 cm, calibrado para aplicar um volume de calda de 150 L ha⁻¹. Os tratamentos foram aplicados em 23/01/2013, quando as plantas de sagitária apresentavam de 8 a 10 cm de estatura, contendo apenas folhas lanceoladas, e o arroz encontrava-se no estádio fenológico V₃-V₄.

As variáveis avaliadas foram controle da sagitária e fitotoxicidade no arroz, aos 14 e 28 dias após aplicação dos tratamentos (DAA), atribuindo-se notas percentuais que variam de zero a 100%, onde zero corresponde a nenhum controle e nenhum sintoma de fitotoxicidade e 100 corresponde à morte das plantas (GAZZIERO et al., 1995). Os valores de controle e fitotoxicidade foram atribuídos através da comparação com as testemunhas.

Os dados obtidos foram analisados quanto a sua homocedasticidade, normalidade, e posteriormente submetidos à análise variânciá (ANOVA). Após, foram realizados testes para comparação das médias, sendo que não foram considerados os valores das médias das testemunhas, pois os mesmos foram zero.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não ocorreu interação entre os fatores biótipo, dose e adjuvante para a variável controle de sagitária, tanto aos 14 DAA como aos 28 DAA.

Para o fator biótipo de sagitária ocorreu diferença estatística aos 14 DAA, sendo que o percentual de controle mais elevado foi constatado para o biótipo com resistência múltipla (ALS e FSII), diferindo do biótipo resistente a ALS (Tabela 1).

Tabela 1. Controle de biótipos de sagitária resistente a herbicidas, aos 14 DAA. Capão do Leão, RS, 2012/13.

Biótipo	Controle (%)
Itajaí/SAGMO 10*	58,85 b ¹
Ilhota/ SAGMO 32	70,10 a

¹Médias seguidas por letras minúsculas distintas na coluna diferem pelo teste de Fisher a 5% de probabilidade de erro.

* Itajaí/SAGMO 10: resistente a herbicidas inibidores da ALS; Ilhota/SAGMO 32: resistência múltipla a herbicidas inibidores da ALS e do Fotossistema II.

Para o fator dose do herbicida ocorreu diferença estatística aos 14 e 28 DAA. As doses de 112,5 e 150 g i.a. ha⁻¹ de saflufenacil foram mais eficiente no controle de sagitária aos 14 DAA, respectivamente, 68 e 71%, não diferindo estatisticamente entre si. Aos 28 DAA, a dose de 150 g i.a. ha⁻¹ de saflufenacil resultou no controle insuficiente (apenas 22%) dos biótipos de sagitária (Tabela 2).

Tabela 2. Controle de sagitária com diferentes doses do herbicida saflufenacil. Capão do Leão, RS, 2012/13.

Dose saflufenacil (g i.a. ha ⁻¹)	Controle (%)	
	14 DAA	28 DAA
75,0	54,63 b ¹	11,41 b
112,5	67,66 a	13,13 b
150,0	71,25 a	21,88 a

¹Médias seguidas por letras minúsculas distintas na coluna diferem pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade de erro.

O incremento da dose aplicada do herbicida saflufenacil de 75 para 150 g. i.a. ha⁻¹ não proporcionou controle adequado das populações avaliadas aos 28 DAA, discordando de Silva et al. (2011) onde somente com o incremento de doses, acima da recomendada, de metsulfuron-methyl, bispyribac-sodium, imazethapyr + imazapic e penoxsulam sobre biótipos de sagitária resistentes a herbicidas inibidores da ALS ocorreu maior controle.

Para o fator adjuvante ocorreu diferença estatística aos 14 DAA, sendo que o saflufenacil quando aplicado com o adjuvante Veget'Oil® apresentou o maior controle de biótipos de sagitária resistentes, sendo que este não diferiu do Assist® e do Iharguen-S® (Tabela 3).

Tabela 3. Controle de sagitária com diferentes adjuvantes para o herbicida saflufenacil aos 14 DAA. Capão do Leão, RS, 2012/13.

Adjuvante	Controle (%)
Dash HC® (0,5 v/v)	59,38 b ¹
Assist® (1 v/v)	64,79 ab
Iharguen-S® (0,5 v/v)	63,75 ab
Veget'Oil® (1 L ha ⁻¹)	70,00 a

¹Médias seguidas por letras minúsculas distintas na coluna diferem pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade de erro.

Não ocorreu interação entre os fatores dose e adjuvante para a variável fitotoxicidade às plantas de arroz, tanto aos 14 DAA como aos 28 DAA, bem como não houve diferença estatística para os fatores dose e adjuvante (Tabela 4).

Tabela 4. Fitotoxicidade na cv. Epagri 108 de doses de saflufenacil e diferentes adjuvantes. Capão do Leão, RS, 2012/13.

Dose saflufenacil (g i.a. ha ⁻¹)	Fitotoxicidade (%) aos 14 DAA			
	Adjuvante	Dash HC® (0,5 v/v)	Assist® (1 v/v)	Iharguen-S® (0,5 v/v)
75,0	12,50 ^{ns}	11,25	10,00	10,00
112,5	11,25	11,25	8,75	7,50
150,0	11,25	10,00	8,75	8,75
Fitotoxicidade (%) aos 28 DAA				
75,0	6,25 ^{ns}	6,25	5,00	3,75
112,5	5,00	6,25	3,75	2,50
150,0	6,25	3,75	3,50	2,50

^{ns}não apresentou diferença estatística significativa.

CONCLUSÕES

O herbicida saflufenacil nas doses de 75 a 150 g i.a./ha não proporciona controle adequado dos biótipos Itajai/SAGMO 10 e Ilhota/SAGMO 32;

A cv. Epagri 108 apresenta tolerância ao saflufenacil na dose de até 150 g i.a. ha⁻¹;

Os adjuvantes Veget'Oil®, Assist® e Iharaguen-S® não se diferenciam entre si quanto a eficiência de controle de sagitária resistente aos herbicidas e em relação a ocorrência de fitotoxicidade as plantas da cv. Epagri 108.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) – Processo 562451/2010-2 e a Fapesc (Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina) Termo de Outorga 6946/2011-9, pelo apoio recebido para a realização deste trabalho. Os agradecimento também são extensivos à Sra. Lucemar Winter pelo apoio administrativo na gestão dos projetos acima mencionados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BIZZI, A.F.; ANDRES, A. Controle de plantas daninhas no sistema pré-germinado de cultivo de arroz com herbicidas aplicados pulverizados e em benzedura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO ARROZ IRRIGADO, 2.; REUNIÃO TÉCNICA DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 24., 2001, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: IRGA, 2001. p. 564-567.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB, 2011. *Acompanhamento da safra brasileira de grãos – Safra 2012/2013*. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_05_09_11_56_07_boletim_2_maio_2013.pdf> Acesso em: 13 maio 2013.
- EBERHARDT, D.S.; NOLDIN, J.A. Multiple Herbicide-Resistant *Sagittaria montevidensis* Population in Santa Catarina State (Brazil) Rice Fields. *WSSA Abstracts*, 2011. Disponível em: <<http://www.weedscience.org/Case/Reference.asp?ReferenceID=1166>> Acesso em: 02 maio 2013.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. 2.ed. Rio de Janeiro, EMBRAPA Solos, 2006. 306p.
- GAZZIERO, D.L.P.; VELINI, E.D.; OSIPE, R. *Procedimentos para instalação, 332 avaliação e análise de experimentos com herbicidas*. Londrina: Sociedade Brasileira 333 da Ciência de Plantas Daninhas, 1995. 42 p.
- NOLDIN, J.A.; EBERHARDT, D.S. Alternativas de controle químico de sagitária resistente aos herbicidas inibidores da ALS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 2.; REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 24., 2001, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: IRGA, 2001. p.574-578.
- NOLDIN, J.A.; EBERHARDT, D.S.; KNOBLAUCH, R. Resistência de *Sagittaria montevidensis* a herbicidas: primeiras evidências. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 1.; REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 23, 1999, Pelotas. *Anais...Pelotas: Embrapa - CPACT*, 1999, p.566-569.
- SHERICK, S.L., HOLT, H.A., HESS, F.D. Effects of adjuvants and environment during plant development on glyphosate absorption and translocation in fieldbindweed (*Convolvulus arvensis*). *Weed Science*, v.34, n.6, p.811-816, 1986.
- Silva, D.R.O. et al. Resistência de *Sagittaria montevidensis* aos herbicidas inibidores da ALS no Rio Grande do Sul e Santa Catarina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO ARROZ IRRIGADO, 7.; 2011, Balneário Camboriú, SC. Racionalizando recursos e ampliando oportunidades: *Anais...* Itajaí: Epagri/Sosbai, 2011. p. 357-360.
- SOLTANI, N; SHROPSHIRE, C; SIKKEMA, P.H. Response of Corn to Preemergence and Postemergence Applications of Saflufenacil. *Weed Technology*, v. 23, n.3, p. 331-334, 2009.