

INTERAÇÃO ENTRE A APLICAÇÃO DE HERBICIDAS ARILOXIFENOXIPROPIONATOS COM LATIFOLICIDAS NO CONTROLE DE ARROZ-DANINHO

Jaqueline Schmitt¹; Helena Zanatta Corrêa¹; Regina Pasinato Visentin¹; Antonio Mendes de Oliveira Neto²; Naiara Guerra³

Palavras-chave: Controle químico, inibidores da ACCase, *Oryza sativa*.

INTRODUÇÃO

O arroz-daninho (*Oryza sativa* L.) é considerado a planta daninha de maior importância na cultura do arroz irrigado, já que ambas pertencem à mesma espécie. Com tal característica o controle do arroz-daninho utilizando herbicidas seletivos torna-se difícil, resultando na depreciação do produto colhido e redução da produtividade. Os danos causados na rentabilidade da lavoura podem ultrapassar os 50%, dependendo da densidade de infestação, cultivar implantada e principalmente o número de dias de convivência com a cultura (AGOSTINETTO et al., 2001).

Nos últimos anos vem-se perdendo a eficiência no controle do arroz-daninho, com a tecnologia Clearfield, devido ao manejo inadequado de plantas daninhas na produção do arroz irrigado, como a monocultura, a não utilização de sementes certificadas livres de semente de arroz-daninho, e a ineficiência de controle químico devido ao aparecimento de genótipos com resistência a herbicidas do grupo das imidazolinonas, herbicida que é utilizado em grande escala devido à cultivares tolerantes a esse grupo químico (VILLA, 2006).

Nesse contexto, pesquisadores da Epagri desenvolveram novas linhagens de arroz tolerantes aos herbicidas do grupo químico ariloxifenoxipropiônicos, com o intuito de facilitar o controle desta planta daninha. Estas linhagens demonstraram tolerância aos herbicidas quizalofop-p-ethyl (75 g ha⁻¹ i.a.) e haloxyfop-p-methyl (60 g ha⁻¹ i.a.) (ANDRADE et al., 2016). No entanto, visando o manejo de toda a comunidade infestante da cultura do arroz irrigado, a aplicação destes herbicidas não será realizada de forma isolada, sendo rotineira a mistura em tanque com herbicidas latifolicidas para aumentar o espectro de ação. Contudo, trabalhos na literatura relatam a frequente ocorrência de antagonismos entre herbicidas gramínicidas com latifolicidas (BLOUIN et al., 2010; MATZENBACHER et al., 2015). Dessa forma, o presente trabalho foi realizado como o objetivo avaliar a interação dos herbicidas ariloxifenoxipropionatos (quizalofop-p-ethyl e haloxyfop-p-methyl) com latifolicidas (bentazon, saflufenacil e carfentrazone) no controle do arroz-daninho.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, no Centro de Ciências Rurais, da Universidade Federal de Santa Catarina, Campus de Curitiba. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com 20 tratamentos e 5 repetições. Os tratamentos resultaram da combinação dos gramínicidas quizalofop-p-ethyl (37,5 e 70,0 g ha⁻¹ de ingrediente ativo - i.a.) e haloxyfop-p-methyl (45 e 60 g ha⁻¹ de i.a.) com os latifolicidas bentazon (960 g ha⁻¹ de i.a.), saflufenacil (49 g ha⁻¹ de i.a.) e carfentrazone (40 g ha⁻¹ de i.a.), além de uma testemunha sem herbicida.

A implantação do experimento se deu no início de março de 2017, com a semeadura do arroz-daninho em vasos com capacidade de 400 cm³. Para simular o arroz-daninho foi

¹ Discente do curso de Agronomia da Universidade Federal de Santa Catarina Campus de Curitiba.

² Dr. Professor do Instituto Federal Catarinense Campus de Rio do Sul.

³ Dra, Professora da Universidade Federal de Santa Catarina Campus Curitiba. Rodovia Ulysses Gaboardi, Km 3, e-mail: naiara.guerra@ufsc.br.

utilizado a cultivar de arroz SCS 121 CL, com tecnologia Clearfield®, que apresenta resistência aos herbicidas do grupo das imidazolinonas. Após a emergência as plantas foram desbastadas deixando-se três plantas por unidade experimental.

Três semanas após a semeadura, quando as plantas estavam no estágio V₄, ou seja, quando houve a formação do colar da quarta folha do colmo principal (COUNCE et al., 2000), realizou-se a aplicação dos tratamentos com pulverizador costal pressurizado a CO₂, munido de barra com quatro pontas de jato plano modelo 110.02, pressão de trabalho de 207 kPa, velocidade de deslocamento de 1,0 m s⁻¹, altura de barra de 0,5 m e taxa de aplicação de 200 L ha⁻¹. As condições meteorológicas durante a aplicação foram: temperatura do ar de 29,6°C, umidade relativa de 55% e velocidade do vento de 0,2 km h⁻¹.

Foram realizadas avaliações visuais de controle do arroz-daninho aos 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA), sendo atribuídas notas de 0 a 100%, onde 0 representa nenhum controle e 100 a morte da planta (KUVA et al., 2016). Aos 28 DAA a parte aérea de todas as plantas da unidade experimental foi coletada para determinação da massa da matéria seca da parte aérea. A parte aérea foi acondicionada em sacos de papel e levadas para secagem em estufa com circulação de ar com temperatura de 60°C até atingir peso constante.

Os dados foram submetidos a análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott (p<0,05). As médias da avaliação final de controle (28 DAA) foram submetidas ao modelo proposto por Colby (1967), para avaliação da interação entre os herbicidas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 estão apresentados os resultados de controle de arroz-daninho aos 7, 14, 21 e 28 DAA. Foi observada diferença significativa entre os tratamentos a partir da primeira avaliação. Aos 7 DAA observou-se que haloxyfop + carfentrazone (60 + 40 g ha⁻¹ de i.a.) obteve a maior média com 77,60% de controle, chegando próximo ao controle satisfatório de 80%, já na primeira avaliação. Os demais tratamentos apresentaram controle variando de 7 a 64%.

Os tratamentos mais eficientes, aos 21 DAA, foram quizalofop (70 g ha⁻¹ de i.a.), haloxyfop (60 g ha⁻¹ de i.a.), quizalofop + bentazon (37,5 + 960 g ha⁻¹ de i.a.), quizalofop + carfentrazone (70 + 40 g ha⁻¹ de i.a.) e haloxyfop + carfentrazone (60 + 40 g ha⁻¹ de i.a.) que alcançaram controle superior a 85%.

Na avaliação de controle feita aos 28 DAA, a maioria dos tratamentos herbicidas promoveu controle satisfatório do arroz-daninho (≥80%). As exceções foram quizalofop (37,5 g ha⁻¹ de i.a.), os latifolicidas bentazon, saflufenacil e carfentrazone isolados (resultado já esperado), quizalofop + saflufenacil (37,5 + 49 g ha⁻¹ de i.a.), quizalofop + carfentrazone (37,5 + 40 g ha⁻¹ de i.a.) e quizalofop + bentazon (70 + 960 g ha⁻¹ de i.a.).

De maneira geral a avaliação de massa da matéria seca (Tabela 1), confirmou os resultados observados para controle, sendo que os tratamentos que promoveram controle satisfatório de arroz-daninho foram os que apresentaram a menor massa seca.

A partir do modelo proposto por Colby (1967), é possível determinar o tipo de interação ocorrida entre as diferentes associações testadas. Para os tratamentos com quizalofop + bentazon (37,5 + 960 g ha⁻¹ de i.a.) e quizalofop + saflufenacil (37,5 + 49 g ha⁻¹ de i.a.) ocorreu interação sinérgica, onde o controle observado superou o controle esperado segundo o modelo de Colby.

Já para as mistura de quizalofop + carfentrazone (37,5 + 40 g ha⁻¹ de i.a.) e quizalofop + bentazon (70 + 960 g ha⁻¹ de i.a.) o efeito observado foi o antagonico, onde o controle observado foi significativamente inferior ao esperado, sendo considerado não satisfatório. Todos os tratamentos com a utilização de haloxyfop-p-methyl promoveram efeito antagonico (exceto haloxyfop + carfentrazone – 60 + 40 g ha⁻¹ de i.a. que obteve efeito aditivo). Todavia é importante ressaltar que apesar dos resultados observados terem sido inferiores aos esperados todas as combinações de haloxyfop-p-methyl, independentemente da dose e do latifolicida, promoveram controle satisfatório do arroz-daninho (Tabela 2).

Tabela 1. Controle (%) e massa seca (g vaso⁻¹) de arroz-daninho. Curitiba-SC, 2017.

Herbicidas*/ Dose (g ha ⁻¹ i.a.)	Porcentagem de controle de arroz-				MMSPA
	7 DAA	14 DAA	21 DAA	28 DAA	28 DAA
1. Quizalofop (37,5)	8,00 e	13,00 d	26,20 d	32,60 c	0,49 a
2. Quizalofop (70)	16,00 e	70,60 a	93,40 a	99,00 a	0,25 b
3. Haloxyfop (45)**	13,60 e	43,00 c	81,60 b	92,00 a	0,35 b
4. Haloxyfop (60)**	10,60 e	57,40 b	88,20 a	94,40 a	0,27 b
5. Bentazon (960)	7,00 e	11,00 d	15,40 e	19,80 d	0,52 a
6. Saflufenacil (49)	27,00 d	35,40 c	38,60 d	39,40 c	0,43 a
7. Carfentrazone (40)	13,00 e	29,00 c	30,40 d	26,40 d	0,49 a
8. Quizalofop + Bentazon (37,5+960)	13,80 e	71,60 a	85,80 a	89,40 a	0,26 b
9. Quizalofop + Saflufenacil (37,5+49)	45,60 c	51,80 b	70,60 c	76,60 b	0,21 b
10. Quizalofop + Carfentrazone(37,5+40)	15,60 e	21,20 d	27,40 d	29,40 c	0,32 b
11. Quizalofop + Bentazon (70+960)	14,40 e	19,40 d	24,00 d	33,60 c	0,56 a
12. Quizalofop + Saflufenacil (70+49)	50,00 c	58,40 b	76,80 b	87,40 b	0,24 b
13. Quizalofop + Carfentrazone (70+40)	21,40 d	72,80 a	91,00 a	99,20 a	0,25 b
14. Haloxyfop + Bentazon (45+960)**	15,00 e	35,20 c	57,40 c	81,20 b	0,21 b
15. Haloxyfop + Saflufenacil (45+49)**	64,00 b	60,20 b	78,20 b	85,00 b	0,15 b
16. Haloxyfop + Carfentrazone (45+40)**	30,00 d	39,60 c	60,00 c	82,20 b	0,21 b
17. Haloxyfop + Bentazon (60+960)**	20,40 d	43,00 c	65,00 c	83,60 b	0,22 b
18. Haloxyfop + Saflufenacil (60+49)**	50,00 c	64,80 b	82,00 b	91,40 a	0,12 b
19. Haloxyfop + Carfentrazone (60+40)**	77,60 a	81,40 a	90,00 a	97,20 a	0,10 b
20. Testemunha	0,00 e	0,00 e	0,00 f	0,00 e	0,57 a
Fcal	28,51	30,32	50,76	99,45	9,17
CV (%)	34,01	21,57	15,67	11,09	34,43

*Quizalofop-p-ethyl (Targa 50 EC[®], 50 g L⁻¹, EC, Arysta); haloxyfop-p-methyl (Verdict R[®], 120 g L⁻¹, EC, Dow Agrosience); bentazon (Basagran[®], 600 g L⁻¹, EC, Basf); saflufenacil (Heat[®], 700 g kg⁻¹, WG, Basf); carfentrazone (Aurora[®], 400 g L⁻¹, EC, FMC). **Todos os tratamentos contendo o herbicida haloxyfop-p-methyl foi adicionado o adjuvante Nimbus (0,5% v v-1). Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si segundo o teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Porcentagem de controle (28 DAA) do arroz-daninho observado e interação esperada pelo modelo de Colby (1967), em resposta à combinação de gramínicidas e latifolícolas. Curitiba-SC, 2017.

Herbicidas	Doses (g i.a.ha ⁻¹)	% Controle 28 DAA		
		Esperado	Observado	Interação
8. Quizalofop + Bentazon	37,5 + 960	45,95	89,40	+
9. Quizalofop + Saflufenacil	37,5 + 49	59,16	76,60	+
10. Quizalofop + Carfentrazone	37,5 + 40	50,39	29,40	-
11. Quizalofop + Bentazon	70 + 960	99,20	33,60	-
12. Quizalofop + Saflufenacil	70 + 49	99,40	87,40	-
13. Quizalofop + Carfentrazone	70 + 40	99,26	99,20	=
14. Haloxyfop + Bentazon	45 + 960	93,58	81,20	-
15. Haloxyfop + Saflufenacil	45 + 49	95,15	85,00	-
16. Haloxyfop + Carfentrazone	45 + 40	94,11	82,20	-
17. Haloxyfop + Bentazon	60 + 960	95,51	83,60	-
18. Haloxyfop + Saflufenacil	60 + 49	96,61	91,40	-
19. Haloxyfop + Carfentrazone	60 + 40	95,88	97,20	=

“+”: Sinergismo; “-”: Antagonismo e “=”: Aditivo

CONCLUSÃO

Os herbicidas quizalofop-p-ethyl (70 g ha⁻¹ de i.a.) e haloxyfop-p-methyl (45 e 60 g ha⁻¹ de i.a.) aplicados isoladamente foram eficientes no controle de arroz-daninho resistente ao grupo das imidazolinonas.

Os tratamentos onde foram utilizados a combinação de latifolicidas com graminicida, apresentam para a maioria das combinações efeito antagônicos, entretanto apenas quizalofop +carfentrazone (37,5 + 40 g ha⁻¹ de i.a.) e quizalofop + bentazon (70 + 960 g ha⁻¹ de i.a.) obtiveram controle inferior a 80%, o que significa que a aplicação deles em mistura em tanque continua sendo eficiente para o controle desta espécie.

Interações sinérgicas foram observadas para quizalofop + bentazon (37,5 + 960 g ha⁻¹ de i.a.) e quizalofop + saflufenacil (37,5 + 49 g ha⁻¹ de i.a.).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINETTO, D. et al. Arroz vermelho: ecofisiologia e estratégias de controle. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.2, p.341-349, 2001.

ANDRADE, A. et al. Development of rice lines resistant to aryloxyphenoxy-propionate herbicides through induced mutation with gamma rays. In: 36th Rice Technical Working Group Meeting, 2016, Galveston. **Proceedings 36th Rice Technical Working Group Meeting**. Galveston: Texas A&M, 2016.

BLOUIN, D. C.; WEBSTER, E. P.; BOND, J. A. On a method of analysis for synergistic and antagonistic jointaction effects with fenoxaprop mixtures in rice (*Oryza sativa*). **Weed Technology**, v. 24, n. 4, p. 583-589, 2010.

COUNCE, P.A.; KEISLING, T.C.; MITCHELL, A.J. A uniform, objective, and adaptive system for expressing rice development. **Crop Science**, Madison, v. 40, p. 436-443, 2000.

COLBY, S.R. Calculating synergistic and antagonistic responses of herbicides combinations. **Weeds**, v.15, p.20-22, 1967.

KUVA, M.A.; SALGADO, T.P.; REVOREDO, T.T.O. Experimentos de eficiência e praticabilidade agrônômica com herbicidas. In: MONQUERO, P.A. **Experimentação com herbicidas**. São Carlos: RiMa, 2016.

MATZENBACHER, F.O. et al. Antagonism is the predominant effect of herbicide mixture used for imidazolinone resistant barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*) control. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.33, n.3, p.587-597, 2015.

VILLA, S.C.C. **Arroz tolerante a imidazolinonas: controle do arroz-vermelho, persistência de herbicidas e fluxo gênico**. 2006. 56 f. Mestre em Agronomia – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria-RS.