

SENSIBILIDADE DE GENÓTIPOS DE ARROZ-DANINHO AO HERBICIDA QUIZALOFOP-P-ETHYL

Antonio Mendes de Oliveira Neto¹; Naiara Guerra²; Maxwell Coffin³; Nilda R. Burgos³; Alexander de Andrade⁴; José Alberto Noldin⁴

Palavras-chave: Ariloxifenoxipropionatos, inibidores da ACCase, *Oryza sativa*

INTRODUÇÃO

O arroz-daninho ocorre praticamente em todas as regiões produtoras de arroz do mundo. No Brasil, é a infestante mais comum nos cultivos de arroz irrigado, ocasionando severas reduções de produtividade e de qualidade de grãos. Esta espécie apresenta elevado grau de interferência por apresentar as mesmas exigências do arroz cultivado. Suas principais características são: porte elevado, suscetibilidade ao acamamento, ciclo precoce, facilidade de degrane e sementes com dormência (KISSMANN, 1997).

O controle do arroz-daninho em lavouras infestadas deve ser realizado com a utilização de um conjunto integrado de práticas, que incluem uso de sementes certificadas, uso do sistema de semeadura com sementes pré-germinadas e medidas de controle que devem ser adotadas antes da implantação da lavoura, como preparo do solo na entressafra e adoção do sistema de cultivo mínimo. O emprego do sistema de semeadura pré-germinado combinado com a aplicação de herbicidas em pré-semeadura do arroz, associado ao adequado manejo da água de irrigação, constitui-se numa alternativa altamente eficiente para a supressão do arroz daninho em áreas infestadas (NOLDIN et al., 2002).

A única tecnologia disponível para os orizicultores realizarem o controle químico seletivo de arroz-daninho em lavouras de arroz irrigado é por meio da adoção da tecnologia Clearfield®. Esta tecnologia possibilitou o uso seletivo de herbicidas do grupo químico das imidazolinonas em arroz irrigado, em função da indução da mutação da enzima ALS. Entretanto, em função do uso contínuo e negligenciado da tecnologia ocorreu o fluxo de gênico, com transferência do gene de resistência de cultivares Clearfield® para o arroz-daninho (ROSO et al., 2010; GOULART et al., 2012). Este cenário é extremamente preocupante e coloca em risco a longevidade da tecnologia.

Recentemente, foram desenvolvidas pela Epagri, por meio de mutação induzida com raios gama, duas linhagens de arroz tolerantes aos herbicidas do grupo químico ariloxifenoxipropiônicos. As linhagens selecionadas possuem uma mutação de substituição no domínio carboxil-transferase do gene que codifica para a enzima acetil coenzima A carboxilase (ACCase) (EC 6.4.1.2). As avaliações realizadas demonstraram que as linhagens possuem tolerância aos herbicidas quizalofop-p-ethyl (75 g i.a. ha⁻¹) e haloxyfop-p-methyl (60 g i.a. ha⁻¹) (ANDRADE et al., 2016).

A hipótese inicial da pesquisa foi que os biótipos de arroz-daninho avaliados apresentariam diferentes níveis de sensibilidade ao herbicida quizalofop-p-ethyl. Desta forma, o trabalho teve como objetivo avaliar a sensibilidade de 41 genótipos de arroz-daninho ao herbicida quizalofop-p-ethyl aplicado em diferentes doses.

MATERIAL E MÉTODOS

Dois experimentos (1 e 2) foram conduzidos em casa de vegetação localizada na Estação Experimental da Epagri (EEI) no município de Itajaí, SC, durante os meses de março a junho de 2016.

¹ Instituto Federal Catarinense, Campus de Rio do Sul, Estrada do Redentor, 5665, e-mail: antonio.oliveira@ifc.edu.br.

² Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Curitibanos.

³ Department of Crop, Soil, and Environmental Sciences, University of Arkansas, USA.

⁴ Epagri - Estação Experimental de Itajaí.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com tratamentos organizados em arranjo fatorial 41 x 3 e 50 x 3, com quatro repetições. O primeiro fator avaliado foram genótipos de arroz-daninho do banco de germoplasma de arroz-daninho da EEI (BAD), sendo 41 e 50 para o primeiro e segundo experimento, respectivamente. O segundo fator avaliado foram três doses do herbicida quizalofop-p-ethyl (0, 25 e 50 g i.a ha⁻¹). O herbicida comercial utilizado foi o Targa 50 EC (quizalofop-p-ethyl, 50 g L⁻¹, EC, Arysta).

As unidades experimentais foram compostas por vasos plásticos com capacidade volumétrica de 500 cm³. Estas foram preenchidas com solo, que foi previamente peneirado para retirada de torrões e impurezas mais grosseiras. O solo foi coletado da camada subsuperficial.

As sementes de cada genótipo de arroz-daninho foram acondicionadas em caixa tipo gerbox com papel germitest umedecido e levadas a câmara do tipo BOD a 30°C, para pré-germinação. Três dias após a incubação, iniciou-se o processo de germinação, por meio da protrusão da raiz primária, neste momento realizou-se a transferência de duas sementes pré-germinadas por unidade experimental. Após esta etapa, estabeleceu-se uma lâmina de irrigação que foi mantida até o momento da aplicação dos tratamentos.

Os tratamentos foram aplicados no momento em que as plantas de arroz-daninho apresentavam-se no estádio V₂, ou seja, quando se visualizou a formação do colar da segunda folha do colmo principal (COUNCE et al., 2000). A aplicação foi realizada com um pulverizador costal pressurizado a CO₂, munido de barra com quatro pontas de jato plano modelo 110.015, 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 150 L ha⁻¹. A aplicação foi realizada no período da manhã e com condições meteorológicas favoráveis (temperatura do ar = 26°C, umidade relativa = 80% e velocidade do vento = 1,7 km h⁻¹).

Aos 28 e 22 dias após a aplicação dos tratamentos (DAA), respectivamente para o experimento 1 e 2, realizou a avaliação visual de controle. Utilizou-se uma escala visual de notas com intervalo de 0 a 100%, onde a nota 0% representa nenhum controle e a nota 100% a morte da planta (KUVA et al., 2016). Os dados foram submetidos a análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott. O nível de significância adotado foi de 5% (p<0,05).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O herbicida quizalofop-p-ethyl mostrou-se extremamente eficiente no controle dos genótipos de arroz-daninho avaliados. A eficiência de controle no experimento 2 foi de maneira geral maior que no primeiro experimento. A dose de 25 g i.a. ha⁻¹ de quizalofop foi suficiente para controlar eficientemente todos os genótipos avaliados (Tabela 1).

A dose de 50 g ha⁻¹ de quizalofop apresentou 100,0% de controle para todos os genótipos de arroz-daninho estudados, mostrando a elevada sensibilidade destes ao herbicida quizalofop-p-ethyl. Destaca-se que a dose de 50 g i.a. ha⁻¹ de quizalofop é menor que a mínima registrada para outras culturas, que é 75 g i.a. ha⁻¹ (AGROFIT, 2017). Em trabalho conduzido em condições de campo, Oliveira Neto e Noldin (2016), obtiveram níveis de controle de arroz-daninho resistente a imidazolinonas superior a 95% com a aplicação de quizalofop na dose de 75 g ha⁻¹ de i.a.

As linhagens SC 964 e SC 965 apresentaram baixo percentual de controle por serem tolerantes ao herbicida quizalofop. As linhagens de arroz tolerantes aos herbicidas do grupo químico dos ariloxifenoxipropionatos, permitirão o uso seletivo do herbicida quizalofop-p-ethyl (ANDRADE et al., 2016), constituindo-se numa excelente estratégia para o manejo do arroz-daninho em lavouras de arroz irrigado.

Tabela 1. Controle (%) de genótipos de arroz-daninho aos 28 (experimento 1) e 22 (experimento 2) dias após a aplicação (DAA) de duas doses de quiazalofop. Itajaí, SC, 2016.

Genótipos	Experimento 1		Genótipos	Experimento 2	
	Dose (g i.a. ha ⁻¹)			Dose (g i.a. ha ⁻¹)	
	25	50		25	50
1.BAD 112	97 Bb	100 Aa	1. BAD 40	100 Aa	100 Aa
2.BAD 116	100 Aa	100 Aa	2. BAD 43	100 Aa	100 Aa
3.BAD 117	83 Bc	100 Aa	3. BAD 46	100 Aa	100 Aa
4.BAD 120	98 Aa	100 Aa	4. BAD 81	100 Aa	100 Aa
5.BAD 121	96 Bb	100 Aa	5. BAD 82	100 Aa	100 Aa
6.BAD 122	99 Aa	100 Aa	6. BAD 91	100 Aa	100 Aa
7.BAD 125	100 Aa	100 Aa	7. BAD 93	100 Aa	100 Aa
8.BAD 128	100 Aa	100 Aa	8. BAD 94	100 Aa	100 Aa
9.BAD 131	100 Aa	100 Aa	9. BAD 96	100 Aa	100 Aa
10.BAD 133	100 Aa	100 Aa	10. BAD 99	100 Aa	100 Aa
11.BAD 136	100 Aa	100 Aa	11. BAD 101	100 Aa	100 Aa
12.BAD 137	100 Aa	100 Aa	12. BAD 104	100 Aa	100 Aa
13.BAD 138	100 Aa	100 Aa	13. BAD 109	100 Aa	100 Aa
14.BAD 144	100 Aa	100 Aa	14. BAD 113	100 Aa	100 Aa
15.BAD 145	100 Aa	100 Aa	15. BAD 115	100 Aa	100 Aa
16.BAD 147	100 Aa	100 Aa	16. BAD 117	100 Aa	100 Aa
17.BAD 149	100 Aa	100 Aa	17. BAD 118	100 Aa	100 Aa
18.BAD 150	100 Aa	100 Aa	18. BAD 119	100 Aa	100 Aa
19.BAD 152	100 Aa	100 Aa	19. BAD 120	100 Aa	100 Aa
20.BAD 154	100 Aa	100 Aa	20. BAD 121	100 Aa	100 Aa
21.BAD 155	99 Aa	100 Aa	21. BAD 122	100 Aa	100 Aa
22.BAD 157	100 Aa	100 Aa	22. BAD 124	100 Aa	100 Aa
23.BAD 158	100 Aa	100 Aa	23. BAD 134	100 Aa	100 Aa
24.BAD 160	100 Aa	100 Aa	24. BAD 135	100 Aa	100 Aa
25.BAD 163	100 Aa	100 Aa	25. BAD 139	100 Aa	100 Aa
26.BAD 168	100 Aa	100 Aa	26. BAD 140	100 Aa	100 Aa
27.BAD 169	100 Aa	100 Aa	27. BAD 141	100 Aa	100 Aa
28.BAD 170	94 Bb	100 Aa	28. BAD 156	100 Aa	100 Aa
29.BAD 171	100 Aa	100 Aa	29. BAD 162	100 Aa	100 Aa
30.BAD 174	99 Aa	100 Aa	30. BAD 163	100 Aa	100 Aa
31.BAD 175	100 Aa	100 Aa	31. BAD 170	100 Aa	100 Aa
32.BAD 176	100 Aa	100 Aa	32. BAD 172	100 Aa	100 Aa
33.BAD 177	100 Aa	100 Aa	33. BAD 173	100 Aa	100 Aa
34.BAD 203	100 Aa	100 Aa	34. BAD 178	100 Aa	100 Aa
35.BAD 211	100 Aa	100 Aa	35. BAD 179	100 Aa	100 Aa
36.BAD 212	100 Aa	100 Aa	36. BAD 180	100 Aa	100 Aa
37.BAD 213	100 Aa	100 Aa	37. BAD 182	100 Aa	100 Aa
38.BAD 214	100 Aa	100 Aa	38. BAD 184	100 Aa	100 Aa
39.BAD 216	100 Aa	100 Aa	39. BAD 186	100 Aa	100 Aa
40.BAD 222	100 Aa	100 Aa	40. BAD 188	100 Aa	100 Aa
41.SCS 121 CL	99 Aa	100 Aa	41. BAD 190	100 Aa	100 Aa
-	-	-	42. BAD 206	100 Aa	100 Aa
-	-	-	43. BAD 208	100 Aa	100 Aa
-	-	-	44. BAD 223	100 Aa	100 Aa
-	-	-	45. SCS121 CL	100 Aa	100 Aa
-	-	-	46. SCS117 CL	100 Aa	100 Aa
-	-	-	47. SCS118 Marques	100 Aa	100 Aa
-	-	-	48. SCS116 Satoru	100 Aa	100 Aa
-	-	-	49. SC 964	0 Bb	24 Ac
-	-	-	50. SC 965	0 Bb	31 Ab
CV (%)	2,10		CV (%)	1,45	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna (genótipos) e maiúscula na linha (dose) não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p>0,05$).

CONCLUSÃO

O herbicida quizalofop-p-ethyl na dose de 50 g i.a. ha⁻¹ apresenta elevada eficiência para o controle de arroz-daninho e cultivares comerciais de arroz.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio dos Assistentes de Pesquisa da Epagri/EEI, Geovani Porto e Samuel Batista dos Santos e ao CNPq, Fapesc e IFC Rio do Sul pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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.
- AGROFIT. Consulta de produtos formulados. 2017. Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 04/mai/2017
- 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.
- GOULART, I.C.G. et al. Identification of origin and analysis of population structure of field-selected imidazolinone-herbicide resistant red rice (*Oryza sativa*). **Euphytica**, v.187, p.437-447, 2012.
- 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.
- KISSMANN, K.G. **Plantas infestantes e nocivas**. 2. Ed. Tomo I. São Paulo: Basf, 1997.
- NOLDIN, J.A. et al. Potencial de cruzamento natural entre o arroz transgênico resistente ao herbicida glufosinato de amônio e o arroz daninho. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 20, n. 2, p.243-251, 2002.
- OLIVEIRA NETO, A.M.; NOLDIN, J.A. Controle de arroz-daninho com aplicação de quizalofop-p-ethyl isolado ou em associação com outros herbicidas de pós-emergência. In: XXX Congresso Brasileiro de Ciência das Plantas Daninhas, 2016, Curitiba. **Anais do XXX Congresso Brasileiro de Ciência das Plantas Daninhas**. Florianópolis: UFSC, 2016.
- ROSO, A.C. et al. Regional scale distribution of imidazolinone herbicide-resistant alleles in red rice (*Oryza sativa* L.) determined through SNP markers. **Field Crops Research**, v.119, p.175-182, 2010.