

# DESENVOLVIMENTO DE LINHAGENS DE ARROZ TOLERANTES AOS HERBICIDAS ARILOXIFENOXIPROPIONATOS

Alexander de Andrade<sup>1</sup>, Jose Alberto Noldin<sup>1</sup>, Moacir Antonio Schiocchet<sup>2</sup>, Adriana Pereira<sup>1</sup>, Fernando Adami Tcacenco<sup>2</sup>, Rubens Marschalek<sup>1</sup> e Augusto Tulmann Neto<sup>3</sup>

Palavras-chave: *Oryza sativa*, ACCase, mutação

## INTRODUÇÃO

A ocorrência de plantas daninhas destaca-se como um dos principais fatores que limitam o potencial produtivo da cultura do arroz. As perdas variam em função da espécie, da população infestante e das práticas de manejo adotadas pelos orizicultores. As plantas daninhas também favorecem o acamamento do arroz cultivado, aumentam os custos de colheita e diminuem a qualidade do produto final. Entre as plantas daninhas que causam os maiores prejuízos, destaca-se o arroz-daninho (*Oryza sativa* L.), o qual pertence a mesma espécie do arroz cultivado e cujo controle seletivo é um desafio para a pesquisa.

Atualmente, o sistema Clearfield constitui-se na única alternativa disponível para o controle seletivo do arroz-daninho em lavouras de arroz irrigado. No entanto, a crescente ocorrência de populações de arroz-daninho e outras plantas daninhas resistentes aos herbicidas inibidores da ALS, podem inviabilizar esta tecnologia, de importância fundamental para a rizicultura irrigada no Brasil.

O programa de pesquisa em arroz irrigado da Epagri, em parceria com o Cena/USP, tem realizado esforços para desenvolver linhagens de arroz com tolerância a herbicidas com mecanismos de ação alternativos aos inibidores da ALS. O desenvolvimento de linhagens de arroz resistentes a herbicidas inibidores da ACCase representa uma alternativa inovadora e se constitui uma opção estratégica para o manejo de plantas daninhas em arroz irrigado, beneficiando toda a cadeia produtiva (produtor, indústria e consumidor) com o aumento da qualidade e da produtividade deste cereal. O trabalho teve como objetivo, através da mutação induzida, desenvolver linhagens de arroz com tolerância aos herbicidas ariloxifenoxipropionatos (FOPs).

## MATERIAL E MÉTODOS

Os trabalhos de pesquisa foram desenvolvidos no período de 2010 a 2017 na Epagri – Estação Experimental de Itajaí (EEI) no município de Itajaí, SC, Brasil. Sementes (300 g) da cultivar de arroz SCS155 Sabore foram irradiadas com 25 krad de raios gama no Cena/USP, São Paulo. Após a irradiação, as sementes foram enviadas para a EEI e semeadas em caixas com solo arenoso. No estádio de duas a três folhas, as mudas foram transplantadas individualmente a campo, formando a população (M<sub>1</sub>) com aproximadamente 25.000 plantas. Na maturação, foram colhidas três panículas de cada planta, formando as sementes da geração M<sub>2</sub>. As sementes da geração M<sub>2</sub> de populações oriundas de mutação foram semeadas a campo no sistema pré-germinado. Quando as plantas atingiram o estádio V<sub>2</sub>-V<sub>3</sub> (COUNCE et al., 2000), foi realizada a aplicação do herbicida haloxyfop-p-methyl (75 g i.a. ha<sup>-1</sup>). Como o herbicida não apresenta registro para a cultura do arroz, utilizou-se como referência a dose registrada para o controle de gramíneas na cultura da soja. As avaliações foram realizadas 15 dias após a pulverização da população M<sub>2</sub>. Plantas que apresentaram resistência foram selecionadas e com suas progênes foram realizadas a

---

1: Eng. Agr., Dr., Epagri, Estação Experimental de Itajaí, Rod. Antonio Heil, 6800, 88318-112, Itajaí, SC, Brasil  
Email: [alexanderandrade@epagri.sc.gov.br](mailto:alexanderandrade@epagri.sc.gov.br)

2: Eng. Agr., Dr., Aposentado

3: Dr, Professor, Cena/USP, Piracicaba, SP, Brasil

confirmação da resistência, propagação de sementes e avaliações adicionais.

A avaliação da produtividade foi realizada na safra 2016/2017, em Itajaí. O sistema de cultivo foi o convencional em solo seco. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com três repetições em parcelas de 7 linhas formando blocos de 7,5 m<sup>2</sup>. Os tratos culturais adotados foram os recomendados pela Sosbai (2016). O herbicida haloxyfop-p-methyl, na dose de 75 g i.a. ha<sup>-1</sup> foi aplicado quando as plantas estavam no estágio V<sub>2</sub>-V<sub>3</sub>. Na parcela controle, com o SCS121 CL, foi realizada a aplicação de Kifix conforme Epagri (2015). As aplicações foram realizadas com um pulverizador costal pressurizado a CO<sub>2</sub>, 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<sup>-1</sup>, altura de barra de 0,5 m e taxa de aplicação de 150 L ha<sup>-1</sup>. As aplicações foram realizadas com condições meteorológicas favoráveis (temperatura do ar de 25°C, umidade relativa de 60% e velocidade do vento de 2,5 km h<sup>-1</sup>). A análise estatística foi realizada o teste de Tukey (5%).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante as avaliações na geração M2, foram selecionadas duas plantas de arroz que sobreviveram à ação do herbicida, permanecendo verdes e saudáveis, enquanto todas as outras apresentaram alteração do desenvolvimento e posteriormente morreram. As plantas sobreviventes foram transplantadas e suas sementes colhidas. A aplicação do herbicida haloxyfop-p-methyl nas progênes dos genótipos selecionados confirmaram a resistência. Na avaliação das progênes dos genótipos selecionados foi possível constatar que o gene é dominante para a característica de resistência, tornando possível a transferência da característica através de retrocruzamento. As linhagens resistentes aos herbicidas inibidores da ACCase podem ser rastreadas através da aplicação de herbicidas ou por meio de técnicas moleculares. Marcadores moleculares poderão ser utilizados na seleção de plantas que apresentam a resistência. As técnicas moleculares e os bioensaios com herbicidas podem facilitar o desenvolvimento de novas variedades de arroz que apresentam resistência aos herbicidas inibidores da ACCase.

As linhagens desenvolvidas pela Epagri não apresentaram alteração no desenvolvimento, perfilhamento (médio), arquitetura, ciclo (125 dias) ou fertilidade quando comparadas com a cultivar SCS 155 Sabore. Os ensaios preliminares de produtividade no sistema de semeadura em solo seco demonstraram que as linhagens com a tolerância aos herbicidas FOPs apresentam produtividade similar a do SCS121 CL (Tabela 1). Qualquer uma das linhagens de arroz poderá dar origem a uma cultivar com alto potencial produtivo e boas características agronômicas, representando uma tecnologia alternativa para o controle do arroz-daninho e outras gramíneas infestantes das lavouras de arroz.

**Tabela 1:** Experimento preliminar para avaliação de produtividade de linhagens de arroz com tolerância a herbicidas do grupo dos ariloxifenoxipropionatos, sistema de semeadura em solo seco, 2016/17, Itajaí, SC.

Genótipo	Rep 1	Rep 2	Rep 3	Média
<b>t/ha</b>				
SC 964	9,33	11,29	9,02	9,88 <sup>ns</sup>
SC 965	9,53	10,03	11,25	10,27 <sup>ns</sup>
SC 968	9,61	10,89	9,50	10,00 <sup>ns</sup>
SC 970	9,50	10,31	11,65	10,49 <sup>ns</sup>
SC 971	10,32	9,80	11,38	10,50 <sup>ns</sup>
SC 972	10,98	10,36	9,74	10,36 <sup>ns</sup>
SC 973	10,70	10,56	10,03	10,43 <sup>ns</sup>
SCS121 CL	9,88	9,66	9,67	9,74 <sup>ns</sup>

ns: não significativo pelo Tukey à 5% de probabilidade.

## CONCLUSÃO

A mutação induzida possibilita o desenvolvimento de linhagens com elevado potencial produtivo, boas características agrônômicas e com tolerância a herbicidas do grupo dos ariloxifenoxipropionatos.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, Fapesc e Finep pelo financiamento dos projetos de pesquisa em arroz irrigado desenvolvidos pela Epagri.

## 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.

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.

SOSBAI (SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO). **Arroz Irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil**. Pelotas, RS, 2016. 200 p. il.