

GLIFOSATO COMO INDUTOR DA CARACTERÍSTICA ESPIGUETAS AGRUPADAS EM ARROZ (*Oryza sativa* L.).

Juliana Vieira Raimondi¹, Gilmar Roberto Zaffari², Rubens Marschalek², Diane Rozzetto³, Rubens Onofre Nodari⁴.

Palavras-chave: Herbicida, mutação natural, citocinina

INTRODUÇÃO

A característica espiguetas agrupadas em arroz (*Oryza sativa* L.) é oriunda de mutação natural. No Brasil foi descoberta pela Epagri em 1997 (YOKOYAMA et al., 1999), e posteriormente em 2006 pela Embrapa no município de Formoso do Araguaia, TO (DURÃO, 2008). Também foi evidenciada na China (ZHENG et al., 2003).

As plantas com esta característica possuem a estrutura da inflorescência alterada, apresentando duas a cinco espiguetas agrupadas em cada nó do ráquis, enquanto plantas normais tem apenas uma espigueta.

Na safra 2008/09, em campo de produção de semente básica da linhagem SC 450 CL na Epagri – Estação Experimental de Itajaí (EEI), surgiu a expressão da característica espiguetas agrupadas nas plantas da bordadura desta linhagem. A SC 450 CL é uma linhagem de panículas normais e oriunda do cruzamento Epagri 109//Epagri 109/(Irga 369/AS 3510), não havendo nenhum genitor envolvido com a característica espiguetas agrupadas.

Avaliando o histórico desta lavoura, suspeitou-se de que o surgimento da característica nestas plantas tenha sido decorrente do efeito de deriva de glifosato aplicado nas taipas para limpeza das mesmas. Notadamente, é provável que o glifosato tenha sido aplicado no momento em que o arroz estava em algum estágio reprodutivo (R0 ou R1) onde o estresse teria alterado o posicionamento das espiguetas. No estágio R0 ocorre a formação da panícula, enquanto que no R1 ocorre a diferenciação das ramificações da panícula (EBERHARDT, et al., 2011). O objetivo deste trabalho foi estudar o efeito de deriva de glifosato como indutor da característica espiguetas agrupadas em arroz.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Epagri-EEI utilizando-se duas variedades, a cultivar SCS117 CL (Epagri 109/ (Irga 369/AS 3510) e a linhagem SC 450 CL (Epagri 109//Epagri 109/(Irga 369/AS 3510)). A semeadura deu-se em caixas de madeira com solo e no estágio em que as plântulas estavam com 3-4 folhas foram transplantadas na lavoura em parcelas de 2 x 2 m. Cada parcela foi formada por 100 plantas.

O glifosato foi aplicado sobre as variedades na dosagem de 0, 1, 5, 10 e 20 % da dose comercial recomendada (3L ha⁻¹) em três estádios de desenvolvimento do arroz, V9 (último estágio vegetativo), R0 e R1. As aplicações do herbicida foram feitas no período da manhã e as avaliações quanto a expressão da característica espiguetas agrupadas foram realizadas de forma visual.

¹ Bióloga, M.Sc. Doutoranda em Recursos Genéticos Vegetais/UFSC - Rodovia Admar Gonzaga, 1346 Bairro Itacorubi, 88.034-001 - Florianópolis - SC, E-mail: jojuvieira@terra.com.br²

² Eng. Agr. Dr. Epagri-EEI

³ Eng.Agra. Mestranda Esalq-USP

⁴ Eng. Agr. Dr. UFSC-RGV

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A expressão da característica espiguetas agrupadas ocorreu apenas nos estádios reprodutivos (R0 e R1) e a partir de 5% da dose de glifosato para as duas variedades avaliadas.

A intensidade do agrupamento das espiguetas aumentou a medida que a dose do herbicida foi maior (Figura 1). Os sintomas de fitotoxicidade (esterilidade de espiguetas, grãos tortos, panículas com exserção comprometida, redução da estatura da planta) também aumentaram com a dose do herbicida.



Figura 1. Panículas de arroz da linhagem SC 450 CL após aplicação de glifosato no estágio R0.

Para a linhagem SC 450 CL, no estágio R1 a frequência de plantas com panículas tipo espiguetas agrupadas foi maior que em R0, porém, a frequência reduziu quando a dose foi de 20% (Figura 2). Para a cultivar SCS 117 CL, o comportamento foi um pouco diferente, pois houve a expressão da característica com 5% da dose apenas no estágio R0, enquanto que para as doses de 10 e 20% a expressão ocorreu apenas no estágio R1. Este comportamento explica-se pelo fato de que a cultivar SCS 117 CL possui o ciclo de uma semana mais tardio que a linhagem SC 450 CL, assim, como a aplicação foi sempre efetuada na mesma data para as duas cultivares, os estádios que receberam glifosato ficaram prejudicados, pois deve-se tratar, provavelmente, dos estádios V8, V9 e R0, e não V9, R0 e R1 previstos inicialmente.

Embora preliminares, os resultados indicam que, para ativar a expressão da característica espiguetas agrupadas em arroz, o glifosato deve atuar na rota metabólica de componentes específicos da fase reprodutiva. Neste caso, é muito provável tratar-se do fitohormônio citocinina, bastante demandado pela planta no estágio R0 e R1 de desenvolvimento. O estresse com glifosato deve ocasionar o desequilíbrio na divisão celular podendo alterar o número e a posição das espiguetas. A citocinina tem papel importante na divisão celular para formação dos grãos de arroz (MATSUO, et al., 1995).

Este fitohormônio regula a divisão celular vegetal. É sintetizado nas raízes, em embriões em desenvolvimento, folhas jovens, frutos e nos tecidos da galha da coroa. Em arroz é comprovado que a citocinina é sintetizada principalmente nas raízes (MATSUO et al., 1995). As formas livres de citocinina são zeatina (Z), zeatina ribozídica (Zr), isopentenil adenina (iP) e isopenteniladenosina (iP[9R]).

A citocinina proporciona um crescimento controlado e organizado da forma e da estrutura das plantas superiores. São também responsáveis pela diferenciação dos grupos

de células que formam os tecidos reprodutores e que se tornarão futuramente, as diferentes partes das plantas.

Existem evidências de que o teor endógeno de citocinina controla o número de grãos por panícula em arroz (ASHIKARI et al., 2008; ASHIKARI et al., 2005).

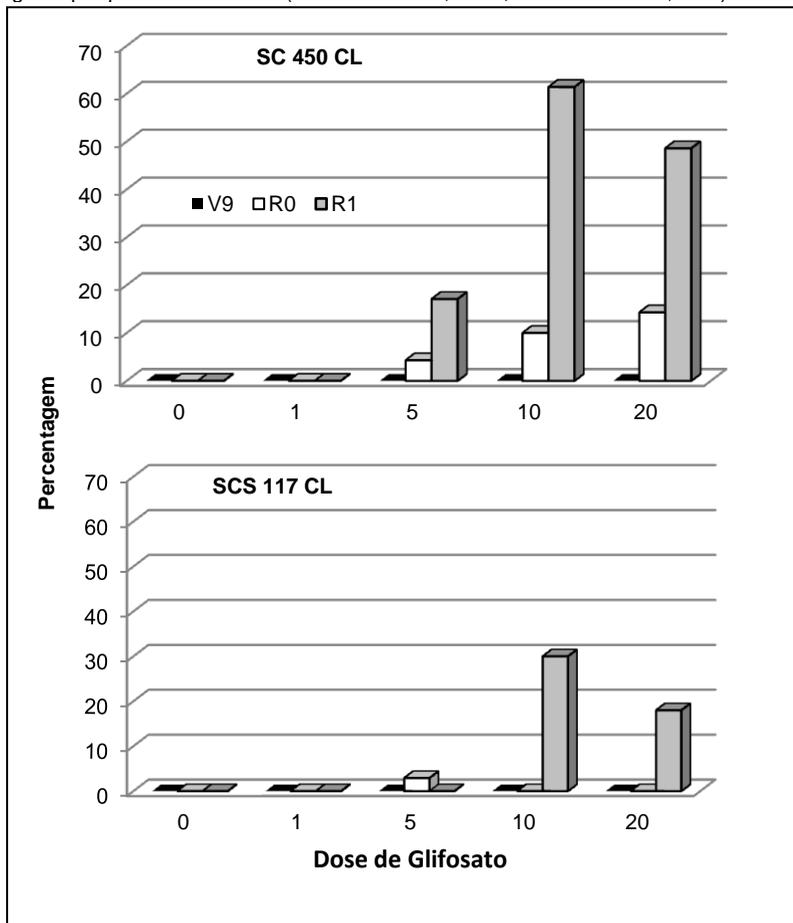


Figura 2. Frequência de plantas que expressaram a característica espiguetas agrupadas para a linhagem SC 450 CL e para a cultivar SCS 117 CL após aplicação de glifosato com 0, 1, 5, 10 e 20% da dose comercial (3L/ha).

CONCLUSÃO

A deriva do herbicida glifosato induz a característica espiguetas agrupadas em arroz.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASHIKARI, M.; SAKAMOTO, T. Rice yielding and plant hormones. In: HIRANO, H-Y.; HIRAI, A.; SANO, Y.; SASAKI, T. **Rice biology in the genomic era**. Springer: Berlin, v. 62, 2008, p. 309-320.
- ASHIKARI, M.; SAKAKIBARA, H.; LIN, S.; YAMAMOTO, T.; TAKASHI, T.; NISHIMURA, A.; ANGELES, E.R.; QIAN, Q.; KITANO, H.; MATSUOKA, M. Cytokinin oxidase regulates Rice grain production. **Science**, v. 309, p. 741-745, 2005.
- EBERHARDT, D.S.; SCHIOCCHET, M.A. **Recomendações para a produção de arroz irrigado em Santa Catarina (Sistema pré-germinado)**. Florianópolis: Epagri, 2011, 83p.
- MATSUO, O.T.; KUMAZAWA, K.; ISHII, R.; ISHIHARA, K.; HIRATA, H. **Science of the rice plant**. V. 2, Ed. Food and Agriculture Policy Research Center, 1995, p. 189-198.
- SOSBAI (SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO). **Arroz Irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil**. Itajaí, SC, 2012. 176 p. il. 29. Reunião Técnica da Cultura do Arroz Irrigado, 01 a 03 de agosto de 2012, Gravatal, SC.
- YOKOYAMA, S.; BACHA, R.E.; ISHIY, T. Multi-espiguetta, genótipo em potencial para uso em melhoramento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO 1 e REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 23., 1999, Pelotas, RS. **Anais...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 1999, p. 111.
- ZHENG, L.; ZHU, X.; QIAN, Q.; ZHAO, Z.; ZHANG, J.; HU, X.; LIN, H.; LUO, D. Morphology and mapping analysis of rice (*Oryza sativa*) clustered spikelets (Cl) mutant. **Chinese Science Bulletin**, v. 48, n.6, p. 559-562, 2003.