

## SELEÇÃO DE CULTIVARES DE AVEIA BRANCA TOLERANTES AO HERBICIDA IODOSULFURON-METHYL

QUEIROZ, A.R.S. (FAGRO–UFRGS, Porto Alegre/RS – andrew\_rerison@hotmail.com), NAVA, I.C. (UFRGS, Porto Alegre/RS - itamar.nava@ufrgs.br), VIDAL, R. A. (UFRGS, Porto Alegre/RS – ribas.vidal@ufrgs.br), FEDERIZZI, L.C. (UFRGS, Porto Alegre/RS- federizi@ufrgs.br), PACHECO, M.T. (UFRGS, Porto Alegre/RS - marpac@ufrgs.br).

**RESUMO:** Os herbicidas reduziram os prejuízos causados pelas plantas daninhas às espécies cultivadas. A seletividade desses produtos às culturas nas quais são utilizados é a base para o sucesso do controle de plantas daninhas. O herbicida iodosulfuron-methyl, não é considerado seletivo para a cultura da aveia branca e pode ser utilizado para o controle de algumas espécies de aveia silvestres. O objetivo deste trabalho foi avaliar o nível de tolerância ao herbicida iodosulfuron-methyl em diversos cultivares de aveia branca. O experimento foi conduzido na casa de vegetação e repetido dois anos. Utilizou-se delineamento experimental inteiramente casualizado, arranjo bi-fatorial dos tratamentos, com três repetições e duas plantas por unidade experimental. O fator A consistiu de oito cultivares de aveia branca ('UFRGS 15', Linha-16 1, 'URS 22', 'Torena', Linha-85 4, 'UFRGS 16', 'UFRGS Penca', 'Brava') e o fator B contemplou quatro doses do herbicida iodosulfuron-methyl (0; 2; 5 e 10 g ha<sup>-1</sup>), aplicado em pós-emergência. O efeito dos herbicidas foi determinado através da massa da parte aérea das plantas coletadas em duas áreas amostrais de 0,25 m<sup>2</sup> por parcela. Mesmo sem a utilização de herbicida, constatarem-se diferenças na massa das plantas em função do cultivar utilizado. A tolerância não está associada à massa inicial da planta. Há diferenças na tolerância ao iodosulfuron-methyl entre os cultivares testados. Para a maioria dos cultivares, a massa foi reduzida de forma inversamente proporcional ao aumento da dose do herbicida.

**Palavras-chave:** Seletividade, inibidor da ALS, cereal de inverno.

### INTRODUÇÃO

As plantas daninhas estão incluídas entre os principais limitantes à produtividade das culturas. Os herbicidas reduziram os prejuízos causados pelas plantas daninhas às espécies cultivadas (GIANESSI & REIGNER, 2007). A descoberta dos herbicidas inibidores da acetolactato sintase (ALS), na década de 1980, revolucionou o manejo de infestantes devido ao amplo espectro de controle de plantas daninhas, aliado às reduzidas doses e à baixa toxicidade aos mamíferos (TRANEL & WRIGHT, 2002). A seletividade desses produtos às culturas nas quais são utilizados é a base para o sucesso do controle químico de plantas

daninhas. A seletividade ocorre pelo diferencial de tolerância entre planta cultivada e daninha a um determinado composto químico (OLIVEIRA Jr. e INOUE, 2011).

O herbicida iodosulfuron-methyl, é um inibidor da ALS do grupo químico das sulfoniluréias. Ele foi liberado para comercialização no final da década de 1990 e é seletivo para diversas espécies de cereais de inverno, como trigo, triticale, centeio e cevada (TRABOLD et al., 2000). No entanto, este herbicida não é considerado seletivo para a cultura da aveia branca e pode ser utilizado para o controle de algumas espécies silvestres de aveia. O objetivo deste trabalho foi avaliar o nível de tolerância ao herbicida iodosulfuron-methyl em diversos cultivares de aveia branca.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido na primavera de 2012, em casa de vegetação da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), em Porto Alegre. Foram utilizadas cultivares de aveia branca, desenvolvidas pelo Programa de Melhoramento Genético da Aveia (PMGA) da UFRGS. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, arranjo fatorial 8 x 4, com três repetições e duas plantas por unidade experimental. Os fatores estudados foram cultivares de aveia branca ('UFRGS 15', Linha-16 1, 'URS 22', 'Torena', Linha-85 4, 'UFRGS 16', 'UFRGS Penca', 'Brava') e doses do herbicida iodosulfuron-methyl (0; 2; 5 e 10 g ha<sup>-1</sup>), aplicado em pós-emergência. A aveia foi semeada em vasos com capacidade para 0,5 kg contendo substrato na proporção de 1:1 (solo + areia) e adubado conforme a necessidade da cultura. A aspersão do herbicida foi realizada no estágio de 4-5 folhas, com pulverizador costal pressurizado com CO<sub>2</sub> comprimido, dotado de barra com duas ponteiras do tipo 110.02 XR, volume de calda equivalente a 200 L ha<sup>-1</sup> e adição de 0,5% v/v de Dash.

Aos 28 dias após a aplicação (DAA) do herbicida, a parte aérea das plantas foi cortada e armazenada em estufa de circulação de ar forçada regulada a temperatura de 60 °C durante 120 horas para determinação da massa seca. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade do erro experimental. Para representação gráfica, os cultivares foram agrupado conforme a massa das plantas nos tratamentos sem herbicidas. Os dados de massa foram ajustados às equações de maior ajuste, conforme indicado pela análise de variância do modelo.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A dose 10 g ha<sup>-1</sup> foi limitante para todos os cultivares avaliados, o percentual de redução de massa variou entre 30 a 65%. Os níveis de tolerância variaram de baixo até intermediário entre os cultivares testados, suportando a hipótese de que existe variabilidade

genética em aveia branca para tolerância ao herbicida iodosulfuron-methyl. Mesmo sem a utilização de herbicida, constataram-se diferenças na massa das plantas em função do cultivar utilizado. Na maioria dos cultivares avaliados foi constatada redução da massa a partir da dose de 2,5 g ha<sup>-1</sup> (Figura 1 A e 1B). Entretanto, nos cultivares 'URS 22' (Figura 1A) e Linha-85 4 (Figura 1B) foram observados reduções de massa somente a partir da dose de 5 g ha<sup>-1</sup> do herbicida. O cultivar 'UFRGS 15' apresentou a menor redução da massa (Figura 1A). Em contraste, o cultivar 'UFRGS Penca' demonstrou pronunciada diminuição da massa seca na mesma dose (Figura 1B).

Na literatura também são descritos alguns casos de tolerância de aveia a outros herbicidas inibidores da ALS (MACRAE et al., 2007; NUNES et al., 2007; HARTIWIG et al., 2008). Por exemplo, são relatados casos de tolerância de alguns cultivares de aveia branca aos herbicidas tribenuron-methyl (MACRAE et al., 2007), cloransulam (NUNES et al., 2007), bispyribac-sodium e penoxsulam (HARTIWIG et al., 2008). Além disto, é reportada a tolerância em diversas populações de aveia silvestre (*Avena fatua*) aos herbicidas imazamethabenz (BECKIE et al., 2004), flucarbazone e iodosulfuron+mesosulfuron (RAZO e MEJÍA, 2009); e metsulfuron-methyl em aveia preta (HARTIWIG et al., 2008). A tolerância aos herbicidas inibidores da ALS em plantas pode ser ocasionada pela alteração no local de ação (mutação) ou pela ação de enzimas de detoxificação (CORBETT & TARDIF, 2006). Em biótipos de aveia silvestre são relatados a ocorrência de ambos os mecanismos de tolerância (ADAMCZEWSKI et al., 2013). A tolerância conferida pela detoxificação tende a ser predominante e parece ser conferida por enzimas do grupo das citocromo P450 monooxigenases (BECKIE et al., 2012) ou por glutathione-S-transferases (TAYLOR et al., 2013).

Os resultados obtidos neste trabalho tem utilidade para o programa de melhoramento de aveia branca por indicar a ocorrência de variabilidade genética a este fator de seleção. Caso este produto venha a ser registrado para a cultura da aveia branca, ele propiciará amplo espectro de controle de infestantes. Contudo, é conveniente ressaltar que se deve evitar utilização exclusiva e continuada de herbicidas de um único mecanismo de ação, para evitar a seleção de plantas daninhas resistentes aos mesmos.

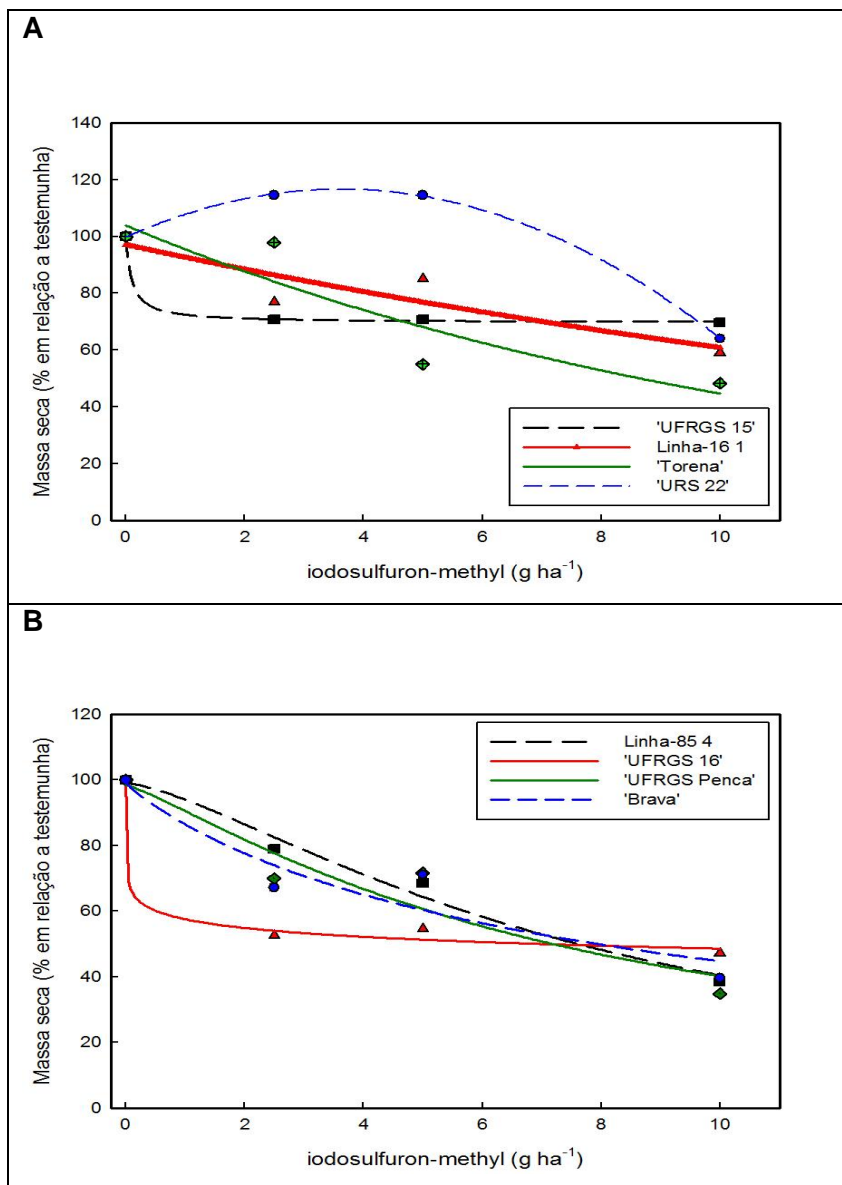


Figura 1: Resultados da massa da parte aérea seca (% em relação à testemunha) de plantas de aveia branca, determinada aos 28 dias após a aplicação (DAA) do herbicida iodosulfuron-methyl em A) cultivares 'UFRGS 15', 'Linha-16 1', 'URS 22' e 'Torena'; B) 'Linha-85 4', 'UFRGS 16', 'UFRGS Penca' e 'Brava'. Diferença mínima significativa = 16%. UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil, 2012.

## CONCLUSÕES

Os cultivares de aveia branca avaliados apresentam diferentes graus de tolerância ao herbicida iodosulfuron-methyl. A tolerância dos cultivares de aveia branca é dependente da dose de iodosulfuron-methyl utilizada.

## AGRADECIMENTO

Ao CNPq e CAPES, pelo apoio à pesquisa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMCZEWSKI, K. et al. Wild oat (*Avena fatua* L.) biotypes resistant to acetolactate synthase and acetyl-CoA carboxylase inhibitors in Poland. **Plant Soil and Environment**, Orono, v. 59, n. 9, p. 432-437, 2013.

BECKIE, H. J. et al. Basis for herbicide resistance in Canadian populations of wild oat (*Avena fatua*). **Weed Science**, Lawrence, v. 60, n. 1, p. 10-18, 2012.

BECKIE, H. J.; HALL, L. M. ; MEERS, S. ; LASLO, J. J. ; STEVENSON, F. C. Management practices influencing herbicide resistance in wild oat. **Weed Technology**, Lawrence, v. 18, n. 3, p. 853-859, EUA, 2004.

CORBETT, C. A.; TARDIF, F. J. Detection of resistance to acetolactate synthase inhibitors in weeds with emphasis on DNA-based techniques: a review. **Pest Management Science**, London, v. 62, n. 7, p. 584-597, 2006.

GIANESSI, L. P.; REIGNER, N. P. The value of herbicides in U.S. crop production. **Weed Technology**, Lawrence, v. 21, n. 2, p. 559-566, 2007.

HARTWIG, I. et al. Tolerância de trigo (*Triticum aestivum*) e aveia (*Avena* sp.) a herbicidas inibidores da enzima Acetolactato Sintase (ALS). **Planta Daninha**, Viçosa, v. 26, n. 2, p. 361-368, 2008.

MACRAE, A. W., et al. Oat and rye tolerance to mesosulfuron and tribenuron. **Weed Technology**, Lawrence, v. 21, n. 4, p. 938-940, 2007.

NUNES, A. L. et al. Tolerância de espécies de inverno a herbicidas residuais. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 8, n. 4, p. 443-448, 2007.

OLIVEIRA Jr, R. S.; INOUE, M. H. Seletividade de herbicidas para culturas e plantas daninhas. In: OLIVEIRA Jr, R. S.; CONSTANTIN, J. ; INOUE, M. H. **Biologia e manejo de plantas daninhas**, p. 243-262, Curitiba, PR: Omnipax, 2011.

RAZO, A. T.; MEJÍA, R. M. C. Resistencia de *Avena fatua* a herbicidas inibidores de ACCasa y ALS. In: SOUSA, et al. ; XII Congresso da sociedade espanhola de malherbologia: Herbologia e biodiversidade numa agricultura sustentável. **Anais do Congresso**, p. 505-509, 2009.

TAYLOR, V. L., et al. Protective responses induced by herbicide safeners in wheat. **Environmental and Experimental Botany**, Philadelphia, v. 88, edição especial, p. 93-99, 2013.

TRANEL, P. J.; WRIGHT, T. R. Resistance of weeds to ALS-inhibiting herbicides: what have we learned? **Weed Science**, Lawrence, v. 50, n. 6, p. 700-712, 2002.

TRABOLD, K. et al. Iodosulfuron - a new sulfonylurea for weed control in cereals. **Zeitschrift fur Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz-Journal of Plant Diseases and Protection**, Frankfurt, edição especial. 7, p. 701-707, 2000.