

SENSIBILIDADE DE BIÓTIPOS DE AZEVÉM A GLIFOSATO, IODOSSULFUROM-METÍLICO E CLETODIM

GALVAN, J. (UPF, Passo Fundo/RS- galvan.j@gmail.com), COSTA, L.O. (UPF, Passo Fundo/RS- leandro.jari@gmail.com), RIZZARDI, M.A. (UPF, Passo Fundo/RS- rizzardi@upf.br), PERUZZO, S. T. (UPF, Passo Fundo/RS- peruzzo.sabrinat@gmail.com), SARTORI, J.M.C. (UPF, Passo Fundo/RS- juniorsartori5@hotmail.com), TRES, M. (UPF, Passo Fundo/RS- mauricio tres@hotmail.com)

RESUMO: Azevém (*Lolium multiflorum*) é gramínea anual, usada como forrageira que, frequentemente, torna-se planta daninha em lavouras no sul do Brasil. Tem-se observado biótipos de azevém, resistentes ao glifosato, sobrevivendo à aplicação de herbicidas inibidores de ALS e ACCase. O objetivo foi avaliar a eficiência de controle de biótipos resistentes e suscetíveis ao glifosato, utilizando os herbicidas glifosato, iodosulfurom-metílico e cletodim. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, em blocos casualizado, com arranjo fatorial triplo, com três repetições. Foram utilizados quatro biótipos de azevém, sendo: B1, suscetível ao glifosato; B2, resistente ao glifosato; B3 e B4, biótipos suspeitos de resistência ao iodosulfurom-metílico. As doses foram padronizadas em 0; ¼; ½; 1; 2; 4 e 8 vezes as doses comerciais dos herbicidas glifosato, iodosulfurom-metílico e cletodim. Avaliou-se o controle e redução de matéria seca, obtendo os fatores de resistência. Os biótipos foram resistentes ao herbicida iodosulfurom-metílico e ao glifosato, conferindo resistência múltipla a esses herbicidas. A sensibilidade desses biótipos ao cletodim torna esse herbicida, ferramenta para o controle de biótipos resistentes ao glifosato e iodosulfurom-metílico, oriundos dessas populações em estudo.

Palavras-chave: resistência múltipla, fator de resistência, controle.

INTRODUÇÃO

O azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) é gramínea anual de estação fria, amplamente disseminada na região sul do Brasil, desenvolvendo-se principalmente durante o outono e primavera (ROMAN et al., 2004). É utilizada como forrageira que, frequentemente, torna-se planta daninha em lavouras, principalmente de trigo e milho, sendo o manejo realizado basicamente com aplicação de herbicidas inibidores da ACCase, ALS e EPSPs.

A extensa utilização de herbicidas, ao longo do tempo, resultou na seleção de resistência de plantas daninhas aos principais mecanismos de ação (OWEN, 2008). Isso decorre da utilização dos herbicidas como o único método de controle de plantas daninhas combinado com pouca ou nenhuma diversidade de práticas agrônômicas (BECKIE et al.,

2004). Isso foi constatado para o azevém que, no Brasil, evoluiu resistência a três mecanismos de ação herbicida, ou seja, resistência aos herbicidas inibidores da ALS, ACCase e EPSPs (HEAP, 2014).

Tem-se observado a ocorrência de biótipos de azevém sobrevivendo à aplicação dos principais herbicidas usados para seu controle, como os inibidores da ALS, ACCase. Assim, objetivou-se avaliar a eficiência de controle de biótipos resistentes e suscetíveis ao glifosato, utilizando os herbicidas glifosato, iodosulfurom-metílico e cletodim.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação na FAMV-UPF, Passo Fundo, RS, em delineamento de blocos casualizado, em arranjo fatorial triplo, com três repetições. Os tratamentos constaram de quatro biótipos de azevém sendo: B1, suscetível ao glifosato; B2, resistente ao glifosato; B3 e B4, biótipos suspeitos de resistência ao iodosulfurom-metílico em áreas de trigo. As plantas foram conduzidas em vasos plásticos com capacidade volumétrica de 0,5 L., com duas plantas por vaso. Quando as plantas atingiram o estágio de 4-5 folhas verdadeiras, aplicou-se os herbicidas com pulverizador costal pressurizado a CO₂, utilizando pontas jato plano XR 110.02, com pressão de trabalho a 2 kgf cm² e volume de aplicação de 200 L ha⁻¹.

Os herbicidas utilizados e suas respectivas doses comerciais foram: glifosato (Roundup Original[®], 1080 g e.a. ha⁻¹), iodosulfurom-metílico (Hussar[®], 5 g i.a. ha⁻¹) + Hoefix[®] 0,5%, cletodim (Select[®], 96 g i.a. ha⁻¹) + Assist[®] 0,5%. Padronizou-se as doses em 0; ¼; ½; 1; 2; 4 e 8 vezes as doses comerciais. Aos 28 dias após a aplicação (DAA) avaliou-se: o controle visual dos biótipos (escala percentual, em que a nota 0% correspondeu a nenhum efeito do herbicida e a nota 100% significou morte total das plantas) e a matéria seca (MS) (as plantas foram secas em estufa a 65°C por 72 horas, até peso constante).

Os dados foram submetidos à análise de variância com aplicação do teste F. Quando significativas, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey (P<0,05). Os dados foram ajustados aos modelos de regressão não linear do tipo log-logístico de três parâmetros (STREIBIG, 1988). Através dos parâmetros da equação, calculou-se a dose necessária para reduzir a MS da parte aérea em 50 % em relação às plantas não tratadas (GR50) e o fator de resistência (F). O fator F corresponde à razão entre a GR50 do biótipo resistente e a GR50 do biótipo suscetível.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O controle do biótipo B1, com 1/4 de dose de glifosato, foi próximo a 100%. Já os demais biótipos, mesmo com o dobro dessa dose, não foram controlados. Para o biótipo B3 foi necessário quatro vezes a dose recomendada para atingir próximo a 100% de controle

(Tabela 1). Resultados semelhantes foram encontrados por Vargas et al. (2004) ao identificarem a resistência ao herbicida glifosato.

Tabela 1 - Controle visual de biótipos de azevém aos 28 dias após a aplicação dos herbicidas glifosato e iodosulfurom-metílico. Passo Fundo-RS, 2013

Dose ^{1/}	Glifosato				Iodosulfurom-metílico			
	B1 ^{2/}	B2	B3	B4	B1	B2	B3	B4
0	A 0b*	A 0 d	A 0 c	A 0 b	A 0 b	A 0 b	A 0 c	A 0 b
0,25	A 98 a	C 12 cd	B 57 b	C 22 b	A 87 a	B 22 b	B 27 bc	B 10 b
0,50	A 100 a	B 28 bc	B 48 b	A 82 a	A 92 a	B 28 b	B 30 bc	B 20 b
1	A 100 a	B 50 b	A 88 a	A 97 a	A 97 a	C 32 b	BC 48 ab	AB 75 a
2	A 100 a	A 100 a	A 92 a	A 99 a	A 99 a	B 68 a	B 52 ab	AB 77 a
4	A 100 a	A 100 a	A 99 a	A 100 a	A 100 a	AB 72 a	B 53 ab	AB 82 a
8	A 100 a	A 100 a	A 100 a	A 100 a	A 100 a	A 91 a	A 80 a	A 99 a
CV (%)	14				26			

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula, na coluna, ou antecedidas pela mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$); ^{1/} Valores multiplicados pela dose comercial dos herbicidas; ^{2/} Biótipos de azevém.

Para o herbicida iodosulfurom-metílico, com $\frac{1}{4}$ da dose recomendada, o controle do biótipo B1 foi superior a 86%, não diferenciando estatisticamente das doses mais elevadas. Os biótipos B2 e B3 não atingiram 50% de controle na dose recomendada (Tabela 1).

Quando se utilizou, $\frac{1}{4}$ da dose recomendada do herbicida cletodim, o controle foi igual ou superior a 95% nos quatro biótipos, não havendo diferenças entre as doses (Tabela 2). Isso sugere que os biótipos avaliados não evoluíram resistência a esse herbicida.

Tabela 2 - Controle visual de biótipos de azevém aos 28 dias após a aplicação do herbicida cletodim. Passo Fundo-RS, 2014

Dose ^{1/}	Cletodim			
	B1 ^{2/}	B2	B3	B4
0	0 ^{ns}	0	0	0
0,25	97	98	95	97
0,50	99	98	97	98
1	99	98	98	98
2	100	99	99	100
4	100	100	100	100
8	100	100	100	100
CV (%)	1,4			

^{ns} diferenças não significativas entre as doses do herbicida, pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$); ^{1/} Valores multiplicados pela dose comercial dos herbicidas; ^{2/} Biótipos de azevém.

Em relação a MS de plantas de azevém submetidas à aplicação de glifosato, os biótipos B1 e B3 reduziram em 50%, somente com doses superiores a 1500 e 1700 g e.a. ha⁻¹, respectivamente (Figura 1 A).

A redução de MS das plantas submetidas à aplicação do herbicida iodosulfurometílico mostrou comportamento distinto entre os biótipos, de modo que o biótipo B1 reduziu a MS em 50% com apenas 0,04 g i.a. ha⁻¹, dose abaixo da recomendada para o manejo dessa planta daninha, o que mostra, dessa forma, ser extremamente sensível (Figura 1B). Por outro lado, os demais biótipos necessitam de doses superiores a 100 vezes àquela necessária para reduzir em 50% a MS do biótipo sensível (Tabela 3).

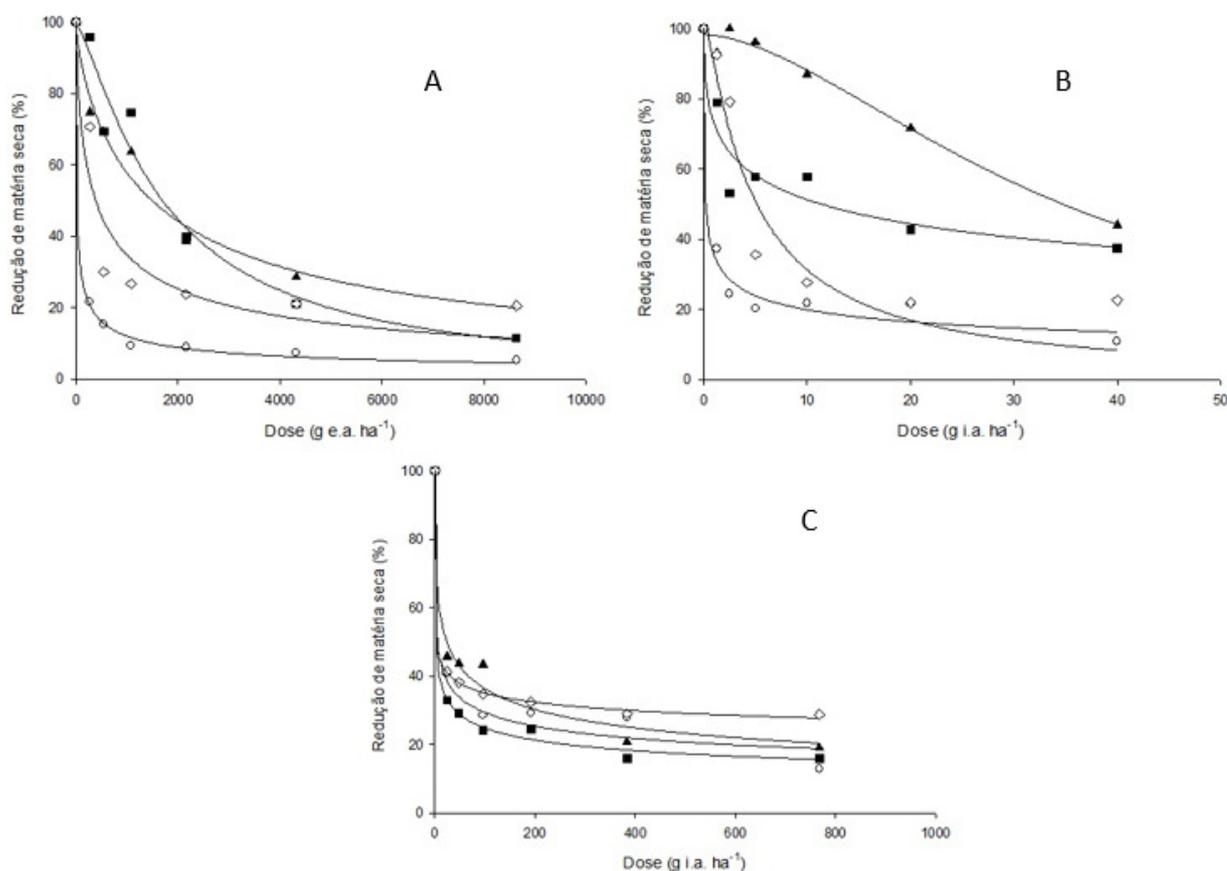


Figura 1- Redução de matéria seca em função da dose dos herbicidas (A) glifosato, (B) iodosulfurom-metílico e (C) cletodim. (○) biótipo B1; (■) biótipo B2; (▲) biótipo B3; (◇) biótipo B4.

Segundo Heap (2014) o critério para documentar a resistência é quando o fator de resistência (F) for igual ou superior a 10, baseado na GR50 ou DL50. Dessa forma, os biótipos B2, B3 e B4 possuem resistência ao herbicida iodosulfurom-metílico, sendo que B3 atingiu fator F superior a 700, caracterizando resistência elevada a esse herbicida. Através desse estudo, pode-se inferir que os biótipos B2, B3 e B4 demonstraram resistência múltipla aos herbicidas inibidores de ALS e EPSPs.

Segundo Powles e Yu (2010) o maior desafio, em relação a resistência de plantas daninhas à herbicidas, é a acumulação de mais de um mecanismo de resistência em um mesmo indivíduo. Isso é evidente em *Lolium rigidum* na Austrália, o que torna quase impossível o controle químico dessa planta daninha.

Na dose de ¼, do herbicida cletodim, a MS foi reduzida a valores inferiores a 50% em todos os biótipos (Figura 1C). Isso se deve ao fato dos biótipos serem extremamente sensíveis a esse herbicida, sendo que, apenas o biótipo B3 alcançou valor do fator F próximo a 10 (Tabela 3). Assim, esses biótipos são sensíveis ao cletodim, tornando esse herbicida, ferramenta para o controle de biótipos resistentes ao glifosato e iodosulfurometílico, oriundos dessas populações em estudo.

Tabela 3 - Dose necessária para reduzir a matéria seca das plantas em 50% em relação às plantas não tratadas (GR50) e fator de resistência (F) dos biótipos de azevém aos 28 dias após aplicação dos herbicidas glifosato, iodosulfurom-metílico e cletodim. Passo Fundo-RS, 2014

Biótipos de azevém	Glifosato ^{1/}		Iodosulfurom-metílico ^{2/}		Cletodim ^{2/}	
	GR50	F	GR50	F	GR50	F
B1	17,47	---	0,045	---	2,38	---
B2	1712,16	98,01	9,69	215,9	0,86	0,36
B3	1528,98	87,53	35,43	789	21,45	8,99
B4	369,71	21,16	4,75	105,8	0,0013	0,01

^{1/} Dose de e.a. g ha⁻¹; ^{2/} Dose de i.a. g ha⁻¹.

CONCLUSÃO

Os biótipos de azevém B2, B3 e B4 possuem elevada resistência ao herbicida iodosulfurom-metílico, assim como ao herbicida glifosato, caracterizando resistência múltipla aos mecanismos de ação ALS e EPSPs.

REFERÊNCIAS

- BECKIE, H.J. et al. Management practices influencing herbicide resistance in wild oat. **Weed Technology**, v.18, n.3, p.853-859, 2004.
- HEAP, I. International Survey of Herbicide resistant Weeds. Disponível em: <http://www.weedscience.org/In.asp>. Acesso em: 03 de jun. 2014.
- OWEN, M. Weed species shifts in glyphosate-resistant crops. **Pest Management Science**, v.64, n.4, p.377-387, 2008.
- POWLES, S.; YU, Q. Evolution in action: plants resistant to herbicides. **Annual Review of Plant Biology**, v.61, n.1, p.317-347, 2010.
- ROMAN, E. S. et al. Resistência de azevém (*Lolium multiflorum*) ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, v.22, n.2, p.301-306, 2004.
- STREIBIG, J. C. Herbicide bioassay. **Weed Research**, v.28, n.6, p.479-484, 1988.
- VARGAS, L. et al. Identificação de biótipos de azevém (*Lolium multiflorum*) resistentes ao herbicida glyphosate em pomares de maçã. **Planta Daninha**, Viçosa, v.22, n.4, p.617-622, 2004.