

CARACTERIZAÇÃO DA RESISTÊNCIA DE BIÓTIPOS DE AZEVÉM AO HERBICIDA GLYPHOSATE

OLIVEIRA,C. (FAEM – UFPEL, Capão do Leão/RS – oliveirac.agro@gmail.com), DA SILVA, B.M. (FAEM – UFPEL, Capão do Leão/RS-bruno_moncks@hotmail.com), FARIAS H. (FAEM – UFPEL, Capão do Leão/RS - humbertofarias31@gmail.com), TESSARO, D. (FAEM – UFPEL, Capão do Leão/RS - (FAEM – UFPEL, Capão do Leão/RS), AGOSTINETTO,D. (FAEM-UFPEL, Capão do Leão/RS- dirceu.agostinetto@pq.cnpq.br), VARGAS, L. (EMBRAPA, Passo Fundo/RS- vargas@cnpt.embrapa.br)

RESUMO: O uso intensivo de glyphosate proporcionou o surgimento de biótipos resistentes de azevém (*Lolium multiflorum* Lam) no Estado do Rio Grande do Sul. A resistência modifica a dose do herbicida que proporciona 50% de controle da população (C_{50}) ou de redução de 50% da produção de matéria seca da parte aérea (MS_{50}). Desta forma o trabalho tem como objetivo determinar os parâmetros C_{50} e a MS_{50} dos biótipos com resistênciiae suscetível ao glyphosate. Para isso foi realizado experimento em casa de vegetação, em delineamento experimental deblocos completamente casualizados, com quatro repetições. O experimento foi instalado utilizando afillhos de plantas suscetíveis ou resistente. Para determinar os valores de C_{50} ou MS_{50} , aplicaram-se doses crescentes do herbicida glyphosate (131,25; 262,5; 525; 1050; 2100; 4200; 8400; 16800 g e a ha^{-1}). As variáveis estudadas foram controle avaliado aos 14, 22 e 28 dias após o tratamento e matéria seca da parte aérea avaliada aos 28 dias após o tratamento. Concluindo-se que obiótipo de azevém investigado é resistente ao herbicida glyphosate.Para controle equivalente de biótipo resistente é necessário, dose de glyphosate superior a 40 vezes àquela necessária para o biótipo suscetível. Para a redução de 50% da matéria seca da parte área do biótipo resistente, são necessárias doses 450 vezes maiores do que as necessárias para o biótipo suscetível.

Palavras-chave: *Loliummultiflorum*, fator de resistência, controle.

INTRODUÇÃO

O azevém (*Lolium multiflorum* Lam) é uma planta daninha anual, de fecundação cruzada, pertencente à família Poaceae, que se adapta a baixas temperaturas e se desenvolve somente no inverno e na primavera (KISSMANN, 2007). O controle de azevém é realizado há muitos anos, com aplicação de herbicidas não seletivos, principalmente glyphosate. Entretanto, o uso indiscriminado do glyphosate proporcionou o surgimento de biótipos resistentes no Estado do Rio Grande do Sul.

O desenvolvimento da resistência a herbicidas pode provocar alterações biológicas nos biótipos resistentes, comparativamente aos suscetíveis. Essas alterações modificam a dose do herbicida que proporciona 50% de controle da população (C_{50}) ou de redução de 50% da produção de matéria seca da parte aérea (MS_{50}). O conhecimento destas variáveis permite o cálculo do fator de resistência (FR), o qual se refere ao número de vezes que a dose necessária para o controle da população resistente suplanta a dose que causa o mesmo efeito na população suscetível (HALL et al., 1998). Deste modo, o objetivo da pesquisa foi determinar os parâmetros C_{50} e a MS_{50} dos biótipos resistente e suscetível ao glyphosate.

MATERIAL E MÉTODOS

Realizou-se experimento em casa de vegetação da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas (FAEM/UFPel), localizada no Município de Capão do Leão – RS. Para tanto, utilizou-se delineamento experimental em blocos completamente casualizados, com quatro repetições. As sementes de azevém suscetível provieram de plantas de área onde não se utilizava o herbicida glyphosate (30° 58' 54" Sul, 54° 40' 39" Oeste); e, as do biótipo de azevém com suspeita de resistência ao glyphosate, obtiveram-se no Município de Tuparendi - RS (27°45'26" Sul e 54°34'27" Oeste).

As unidades experimentais constituíram-se de vasos plásticos com capacidade volumétrica de 500 mL, os quais continham substrato comercial Germina Plant[®], onde foram transplantados filhotes de plantas suscetíveis e com suspeita de resistentes, sendo os blocos do experimento arranjados conforme o estágio de desenvolvimento das plantas.

Para determinar os valores de C_{50} ou MS_{50} , em relação às plantas não tratadas, aplicaram-se doses crescentes do herbicida glyphosate (131,25; 262,5; 525; 1050; 2100; 4200; 8400; 16800 g e a ha^{-1}), sendo considerada como dose recomendada 1050 g e a ha^{-1} . As variáveis avaliadas foram controle (C) e matéria seca da parte aérea (MSPA). O C foi avaliado visualmente, aos 14, 22 e 28 DAT, utilizando-se escala percentual, onde zero (0) representou ausência de sintomas e cem (100) a morte das plantas. Aos 28 DAT, realizou-se a colheita das plantas para determinação da MSPA. Para isso, submeteu-se o material vegetal à secagem em estufa de circulação forçada de ar a 60°C, até se obter massa constante. Corrigiu-se a matéria seca para valores percentuais, sendo a testemunha considerada 100%.

Os dados foram submetidos à análise de variância ($p \leq 0,05$). No caso de ser constatada significância estatística, para o fator biótipos procedeu-se comparações pelo com intervalos de confiança (IC), enquanto para o fator doses realizou-se análise de regressão, ajustando-se os dados à equação de regressão sigmoidal do tipo logístico, $y = a / [1 + (x / x_0)^b]$, onde: y = porcentagem de controle; x = dose do herbicida; e a , x_0 e b =

parâmetros da equação, sendo que a é a diferença entre os pontos máximo e mínimo da curva, x_0 é a dose que proporciona 50% de resposta da variável e b é a declividade da curva.

A partir dos valores de C_{50} e MS_{50} obtiveram-se os FR para o biótipo resistente e suscetível da espécie, sendo este comparados pelo intervalo de confiança ($p \geq 0,95$). A sobreposição do intervalo de confiança indicou que não ocorreu diferença significativa entre os biótipos para as variáveis C_{50} e MS_{50} .

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o biótipo suscetível, aos 14 DAT, o uso de 1050 g e a ha^{-1} de glyphosate, correspondente à dose recomendada, apresentou controle de aproximadamente 70%. Para o biótipo resistente, na mesma época de avaliação, o controle foi inferior a 30%, em todas as doses utilizadas no experimento (Figura 1a). Na avaliação realizada aos 22 DAT, o biótipo suscetível apresentou controle de 99%, quando submetido à aplicação da dose recomendada de glyphosate; enquanto, para o biótipo resistente a dose máxima utilizada no experimento, 16x a dose comercial, ocasionou controle de 85%, não alcançado nível satisfatório (90%) de controle do azevém (Figura 1b). Aos 28 DAT, o biótipo suscetível apresentou controle próximo a 100%, já a partir da dose correspondente a 25% da comercial (262,5 g e a ha^{-1}) (Figura 1c). Para o biótipo resistente não foi obtido controle de 90% com o uso de 16x a dose de registro (16800 g e a ha^{-1}).

O cálculo do FR, aos 14 DAT, não foi realizado, em função do biótipo resistente não alcançar 50% de controle com as doses testadas (Figura 1a). Com base na ausência de sobreposição do IC do biótipo suscetível, em relação ao IC do biótipo resistente (Figura 1), foi possível estabelecer valores de FR de 41,7 e 43,2, para as avaliações realizadas aos 22 DAT e 28 DAT, respectivamente (Tabela 1).

Com relação à MSPA, a dose de glyphosate que causou 50% de redução da MSPA (MS_{50}) do biótipo suscetível foi de 3 g e a ha^{-1} e do biótipo resistente de 1350 g e a ha^{-1} (Figura 1d). Considerando os valores de MS_{50} , verificou-se FR de 450, valor considerado elevado, confirmando-se a evidência de que o biótipo testado é resistente ao herbicida glyphosate (Tabela 1).

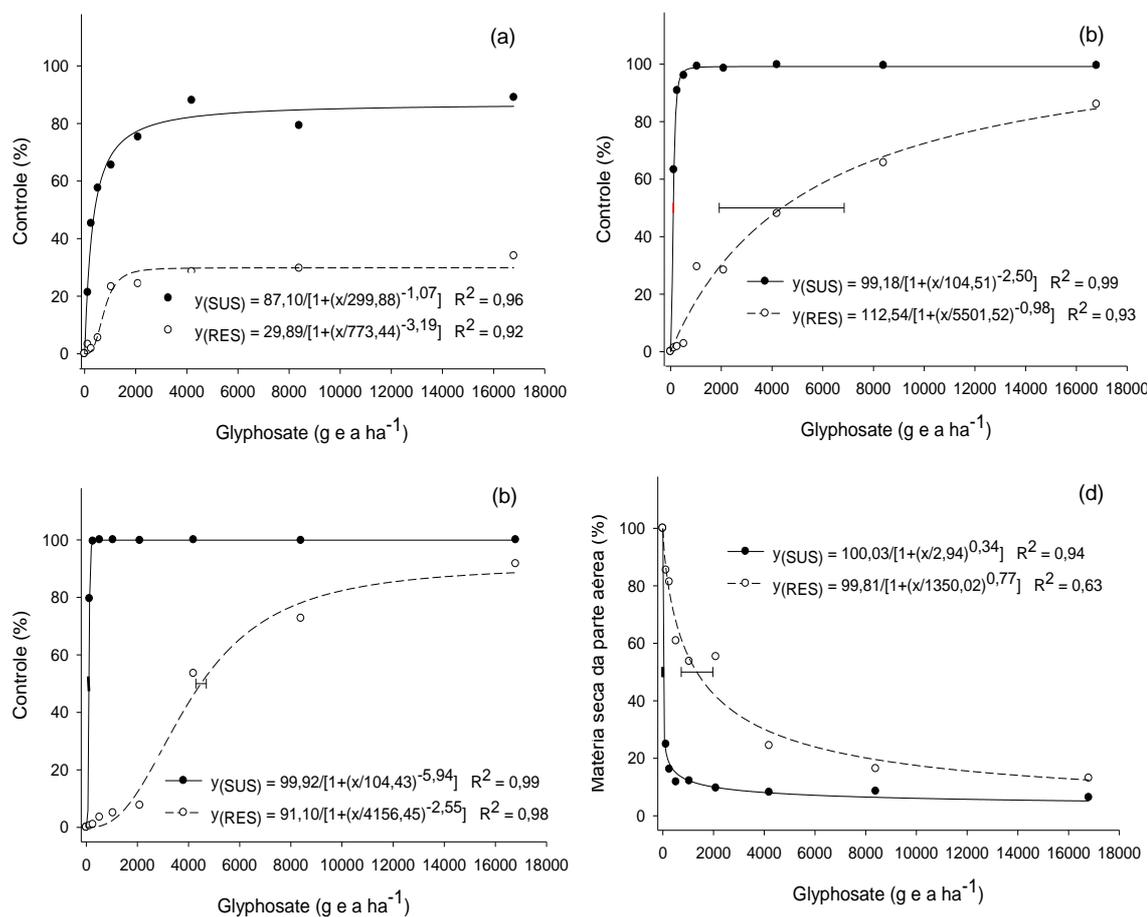


Figura 1. Controle visual (%) aos 14 dias após ao tratamento (DAT)(a); 22 DAT(b); 28 DAT (c) e matéria seca da parte aérea (%) (d) de biótipos de azevém (*Lolium multiflorum*), resistente (RES) e suscetível (SUS), em função da aplicação de diferentes doses do herbicida glyphosate. FAEM/UFPEL, Capão do Leão/RS, 2012. Os pontos representam os valores médios das repetições e as barras horizontais os intervalos de confiança para a dose que causa 50% de controle da planta, com 95% de significância.

No RS existem, atualmente, biótipos de *L. multiflorum* resistentes aos herbicidas inibidores das enzimas EPSPs, ACCase e ALS e, adicionalmente, com resistência múltipla a inibidores de EPSP e ACCase (HEAP, 2013). Este fato torna o manejo dessa espécie dificultado e gera necessidade de mais conhecimento técnico e científico para conter a seleção de biótipos resistentes de azevém. Assim, cada vez mais, torna-se importante entender os fatores que ajudam a atrasar a seleção de biótipos resistentes, bem como aqueles que levam ao desenvolvimento da resistência. Com isso poderá se elaborar estratégias eficientes de manejo integrado de plantas daninhas, reduzindo os danos que a resistência do azevém está causando nas lavouras do sul do Brasil.

Tabela 1 – Valores de C_{50} e MS_{50} , com intervalos de confiança (IC) e fator de resistência dos biótipos de azevém (*Lolium multiflorum*), resistente (R) e suscetível (S), em resposta à aplicação de diferentes doses do herbicida glyphosate, em avaliações aos 22 e 28 dias após o tratamento (DAT). FAEM/UFPel, Capão do Leão/RS, 2011.

Biótipo	C_{50} ¹		Fator de resistência ³
	g e a ha ⁻¹	95% IC	
22 DAT			
R	4380	1918 – 6842	41,7
S	105	101 – 109	-
28 DAT			
R	4490	4286 – 4694	43,2
S	104	94 – 114	-
Biótipo	MS_{50} ²		Fator de resistência ³
	g e a ha ⁻¹	95% IC	
R	1350	728 – 1972	450
S	3	0 – 6	-

¹ C_{50} = dose necessária para obter 50% de controle;

² MS_{50} = dose necessária para obter 50% de redução de matéria seca;

³ Fator de resistência ao herbicida glyphosate dos biótipos de *Lolium multiflorum*, obtido da divisão do C_{50} do biótipo resistente em relação ao biótipo suscetível.

CONCLUSÕES

O biótipo de azevém investigado é resistente ao herbicida glyphosate, sendo que para seu controle equivalente é necessário dose de glyphosate superior a 40 vezes àquela necessária para o biótipo suscetível.

Para a redução de 50% da matéria seca da parte aérea do biótipo resistente são necessárias doses 450 vezes maiores do que as necessárias para o biótipo suscetível.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

KISSMANN, K.G.; **Plantas infestantes e nocivas**. TOMO I. 3ª Ed. São Paulo: Basf Brasileira, 2007. CD-ROM.

HALL, L.M. et al. Resistance to acetolactate synthase inhibitors and quinclorac in a biotype of false clover (*Gallium spurium*). **Weed Science**, v.46, n.1, p.390-396, 1998.

HEAP, I. **Internacional survey of herbicide resistant weeds**. Disponível em: <www.weedscience.org>. Acesso em: 25 nov., 2012; 10 jan., 2013.