

## RESISTÊNCIA DE BIÓTIPO DE AZEVÉM AO HERBICIDA FLUAZIFOP-P-BUTYL NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

**DIEGO SEVERO FRAGA<sup>1</sup>; LEANDRO VARGAS<sup>2</sup>; FRANCIELE MARIANI<sup>1</sup>;  
DIRCEU AGOSTINETTO<sup>1</sup>; THIAGO VIEIRA DUARTE<sup>1</sup>; BRUNO MONCKS DA  
SILVA<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Centro de Herbologia (CEHERB) – DFs/FAEM/UFPel, Caixa Postal 354 - CEP 96010-900. e-mail: fragadiegos@gmail.com; marianifranciele@gmail.com; agostinnetto@ig.com.br; <sup>2</sup>Embrapa Trigo. E-mail: vargas@cnpt.embrapa.br

### 1. INTRODUÇÃO

Os herbicidas são a principal ferramenta utilizada para o controle de plantas daninhas que infestam as culturas. O uso intenso dos herbicidas tem propiciado evolução de populações de plantas daninhas resistentes (POWLES; YU, 2010).

Dentre as espécies que apresentam problemas de resistência encontra-se o azevém (*Lolium multiflorum*), planta daninha anual, de fecundação cruzada, pertencente à família Poaceae, adaptada a baixas temperaturas, desenvolvendo-se somente no inverno e na primavera (KISSMANN, 2007). A espécie se adapta bem a solos de baixa e média fertilidade, com boa resposta à adubação, de fácil dispersão e, por isso, está presente e caracteriza-se como planta daninha em praticamente todas as lavouras de inverno, em pomares e em vinhedos da região Sul do Brasil (VARGAS; MORAES; BERTO, 2007).

O controle de azevém é normalmente realizado através da aplicação do herbicida glyphosate, sendo que o uso indiscriminado desse herbicida selecionou biótipos resistentes no Estado do Rio Grande do Sul (ROMAN et al., 2004). Com isso, os herbicidas inibidores da enzima acetil Coenzima A carboxylase (ACCase) surgem como alternativa de controle. Dentre os herbicidas inibidores da enzima ACCase destaca-se o fluazifop-p-butyl, herbicida do grupo químico ariloxifenixipropionato, utilizado para o controle de plantas daninhas liliopsidas anuais e perenes em pós-emergência das mesmas e com reduzido dano à espécies não alvo (COX; ALLEN, 2008).

A resistência de plantas daninhas a herbicidas provoca, na maioria dos casos, alterações nos biótipos resistentes comparativamente ao biótipo suscetível. Entre elas, encontra-se 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 ( $GR_{50}$ ) (CHRISTOFFOLETI; LÓPEZ-OVEJERO, 2008). Com o conhecimento destas variáveis obtém-se o fator de resistência (FR), que se refere ao número de vezes que a dose necessária para o controle da população resistente é maior do que a dose que causa o mesmo efeito na população suscetível (HALL; STROME; HORSMAN, 1998).

Nos últimos anos, houve redução da eficiência de controle do azevém com o uso dos herbicidas inibidores da enzima ACCase, o que leva a acreditar que além da resistência aos inibidores da enzima EPSPs, essa espécie também apresenta resistência aos inibidores da enzima ACCase. Diante disso, o objetivo do estudo foi avaliar a resposta de biótipo de azevém a diferentes doses do herbicida fluazifop-p-butyl por meio de curvas de dose resposta.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de setembro à outubro de 2011, em casa de vegetação do CEHERB/FAEM/UFPEL com delineamento experimental completamente casualizado, com cinco repetições.

Utilizou-se o biótipo de azevém identificado como TUC 11, oriundo do município de Tucunduva - RS (27° 33' 42" Sul e 54° 27' 48" Oeste), identificado em estudos anteriores como resistente aos inibidores da ACCase. Como testemunha utilizou-se sementes originadas de plantas provenientes de área onde nunca se utilizou o herbicida avaliado, sendo assim consideradas suscetíveis. As unidades experimentais constituíram-se de vasos plásticos com capacidade volumétrica de 500mL, os quais continham substrato comercial Germina Plant<sup>®</sup>. Foram semeadas quatro sementes por vaso e, posteriormente, quando as plantas apresentavam duas folhas, foi realizado desbaste deixando-se uma planta por vaso.

Para determinar os valores de  $C_{50}$  ou  $GR_{50}$ , foram realizadas aplicações com doses crescentes do herbicida fluazifop (0; 7,81; 15,6; 31,25; 62,5; 93,75; 125; 250; 500; e, 1000g i.a.ha<sup>-1</sup>), sendo considerada dose recomendada 125g i.a.ha<sup>-1</sup> (AGROFIT, 2011). Os tratamentos foram aplicados em pós-emergência, quando as plantas estavam no estágio de três a quatro folhas. Para isto, utilizou-se pulverizador costal de precisão, pressurizado com CO<sub>2</sub>, equipado com pontas tipo leque 110.015, distribuindo-se volume de calda equivalente a 150L ha<sup>-1</sup>.

As variáveis avaliadas foram controle e matéria seca da parte aérea. O controle foi avaliado visualmente, por dois avaliadores, aos 28 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT), utilizando-se escala percentual, onde zero (0) representou ausência de sintomas e cem (100) a morte das plantas (FRANS et al., 1986). A matéria seca da parte aérea foi determinada após avaliação do controle pela secagem do material vegetal em estufa a temperatura de 60°C até atingir massa constante.

Os dados obtidos foram analisados quanto a sua homocedasticidade, e posteriormente submetidos à análise de variância ( $p \leq 0,05$ ). Quando significativo, os dados foram ajustados ao modelo de regressão não linear log-logístico e  $C_{50}$  e  $GR_{50}$  calculados a partir dos parâmetros da equação (SEEFELDT et al. 1995). O fator de resistência (FR) foi calculado pela divisão do  $C_{50}$  ou  $GR_{50}$  do biótipo resistente pelos correspondentes ao do biótipo suscetível.

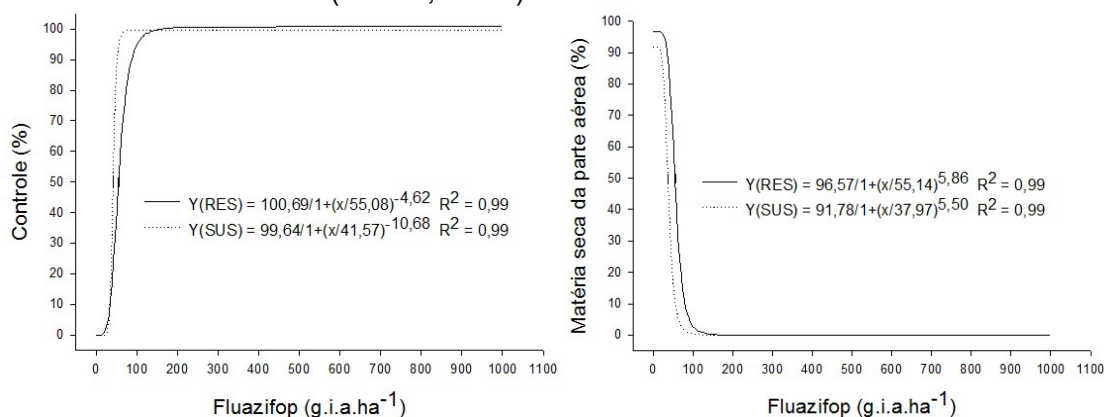
## 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Verificou-se interação entre os fatores biótipo e dose para as duas variáveis. O teste de Shapiro Wilk demonstrou não ser necessária a transformação dos dados. Os dados de controle e matéria seca foram ajustados ao modelo de regressão não linear log-logístico (Figura 1). A partir dos parâmetros das equações foram calculados os valores de  $C_{50}$  e  $GR_{50}$  para ambos os biótipos (Tabela 1).

Os resultados do gráfico de controle mostram que a dose de 41,6g i.a.ha<sup>-1</sup> de fluazifop foi suficiente para controlar 50% do biótipo de azevém suscetível. Para o biótipo resistente foi necessária dose de 54,9g i.a.ha<sup>-1</sup> para obter a mesma porcentagem de controle. O FR para a variável controle foi de 1,32. Assim, de acordo com o resultado obtido, pode-se considerar que o biótipo de azevém TUC 11 apresenta resistência de nível baixo, considerando o baixo valor do FR aos 28 DAT (1,32) e devido ao fato de, na dose máxima de recomendação do herbicida, ocorrer um controle superior a 90% das plantas (GAZZIERO et al., 2009; STECKEL et al., 2008).

O comportamento da variável matéria seca foi similar, sendo que a dose que causou 50% de redução da matéria seca da parte aérea do biótipo suscetível foi de 37,0g.i.a.ha<sup>-1</sup> de fluazifop, e do biótipo resistente (TUC 11) foi de 54,5g.i.a.ha<sup>-1</sup>. O FR desta variável foi de 1,47.

Por definição, resistência é a capacidade adquirida de uma planta sobreviver e reproduzir-se após a aplicação da dose do herbicida que controla o restante da população, também denominada de definição agrônômica de resistência (GAZZIERO et al., 2009). Entretanto, como observado neste trabalho, a dose recomendada para manejo da planta daninha proporciona controle eficiente, não podendo ser considerados resistentes. Para isso, definiu-se resistência de nível baixo ou acadêmica aquela que não leva em consideração a dose recomendada do herbicida, ou seja, havendo diferenças entre os biótipos em sub-doses, como no caso deste estudo, pode-se considerar o biótipo resistente ao herbicida (HEAP, 2012).



**Figura 1.** Controle (%) e matéria seca (%) de biótipos de *Lolium multiflorum*, em função da aplicação de diferentes doses do herbicida fluazifop, avaliada aos 28 dias DAT. FAEM/UFPel, Capão do Leão/RS, 2011.

**Tabela 1.** Dose do herbicida que o controla 50% da população (C<sub>50</sub>) e reduz 50% da matéria seca (GR<sub>50</sub>) e, fator de resistência (FR) de biótipos de *Lolium multiflorum* em resposta a aplicação de diferentes doses do herbicida fluazifop, avaliado aos 28 DAT. FAEM/UFPel, Capão do Leão/RS

	Resistente	Suscetível	FR
	Fluazifop (g i.a.ha <sup>-1</sup> )		
C <sub>50</sub>	54,9	41,6	1,32
GR <sub>50</sub>	54,5	37,0	1,47

Controvérsias sobre a definição de resistência primariamente resultam de diferentes pontos de vista sobre o que se constitui a variação natural nas populações de plantas daninhas e o que é classificado como nível baixo de resistência. Em casos marginais de resistência, um biótipo que geralmente sobrevive a aplicação em condições de campo, pode sucumbir à dose recomendada, sob condições de casa-de-vegetação. Isto pode ocorrer porque a dose recomendada, em tais condições (casa-de-vegetação ou câmara de crescimento), frequentemente, é muito mais efetiva sobre as plantas daninhas do que quando o herbicida é aplicado sob condições de campo (GAZZIERO et al., 2009).

#### 4. CONCLUSÃO

O biótipo de azevém TUC 11 apresenta resistência de nível baixo ao herbicida fluazifop.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGROFIT.** Sistema de agrotóxicos fitossanitários. Disponível em: <[http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)>. Acesso em: 10 ago. 2011.
- CHRISTOFFOLETI, P. J.; LÓPEZ-OVEJERO, R. F. Resistência das plantas daninhas a herbicidas: definições, bases e situação no Brasil e no mundo. In: CHRISTOFFOLETI, P. J. (Eds) **Aspectos de resistência de plantas daninhas a herbicidas**. Piracicaba: HRAC-BR (3ed.), 2008. p.9-53.
- COX, R. D., ALLEN, E. B. Stability of exotic annual grasses following restoration efforts in southern California coastal sage shrub. **Journal of Applied Ecology**, v.45, n.2, p.495-504, 2008.
- FRANS, R.; TALBERT, R.; MARX, D.; CROWLEY, H. Experimental design and techniques for measuring and analyzing plant responses to weed control practices. In: CAMPER, N.D. (Ed.) **Research methods in weed science**. 3 ed. Champaign: Southern Weed Science Society, 1986. 37p.
- GAZZIERO, D. L. P.; CHRISTOFFOLETI, P. J.; VARGAS, L.; KRUSE, N. D.; GALLI, A. J. B.; TREZZI, M. M. Critérios para relatos oficiais estatísticos de biótipos de plantas daninhas resistentes a herbicidas. In: AGOSTINETTO, D.; VARGAS, L. (Eds.) **Resistência de plantas daninhas a herbicidas no Brasil**. Passo Fundo: Berthier, 2009. p.91-101.
- HALL, L. M.; STROME, K. M.; HORSMAN, G. P. 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. **Criteria for confirmation of herbicide-resistant weeds** - with specific emphasis on confirming low level resistance. Disponível em: <<http://www.weedscience.org>>. Acesso em 26 jul. 2012.
- KISSMANN, K. G.; **Plantas infestantes e nocivas**. TOMO I. 3ª Ed. São Paulo: Basf Brasileira S. A., 2007. CD-ROM.
- POWLES, S. B.; YU, Q. Evolution in Action: Plants resistant to herbicides. **Annual Review of Plant Biology**, v.61, n.7, p.317-347, 2010.
- ROMAN, E. S.; VARGAS, L.; RIZZARDI, M. A.; MATTEI, R. W. Resistência de azevém (*Lolium multiflorum*) ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, v.22, n.2, p.301-306, 2004.
- SEEFELDT, S. S.; JENSEN, J. E.; FUERST, E. P. Log-logistic analysis of herbicide dose-response relationships. **Weed Technology**, v.9, n.2, p.218-227, 1995.
- STECKEL, L. E.; MAIN, C. L.; ELLIS, A. T.; MUELLER, T. C. Palmer amaranth (*Amaranthus palmeri*) in Tennessee has low level glyphosate resistance. **Weed Technology**, v.22, n.1, p.119-123, 2008.
- VARGAS, L.; MORAES, R. M. A.; BERTO, C. M. Herança da resistência de azevém (*Lolium multiflorum*) ao glyphosate. **Planta Daninha**, v.25, n.3, p.567-571, 2007.