

## RESPOSTAS DE BIÓTIPOS DE *Conyza* ssp. A DOSES DO HERBICIDA CLORIMUROM-ETÍLICO

SANTOS, F. M. dos (IFRS-Sertão / ESALQ/USP – fernando.machado@sertao.ifrs.edu.br),  
VARGAS, L. (Embrapa Trigo – Passo Fundo/RS – vargas@cnpt.embrapa.br),  
CHRISTOFFOLETI, P. J. (ESALQ / USP, Piracicaba/SP – pjchrist@esalq.usp.br),  
SILVA, D. R. O. (PPGFs - UFPel, Pelotas/RS – diecsonros@hotmail.com), MARIANI, F.  
(PPGFs - UFPel, Pelotas/RS – marianifranciele@gmail.com).

**RESUMO:** A buva (*Conyza* ssp.) é uma planta daninha de ciclo anual ou bianual, encontrada em lavouras de soja na região Sul do Brasil, controlada com o uso de herbicidas inibidores da enzima ALS (acetolactato sintase). Porém, nas últimas safras de soja o controle dessa espécie não tem sido satisfatório, em algumas lavouras do planalto médio do Rio Grande do Sul, gerando a suspeita que foram selecionados biótipos resistente ao herbicida. Assim, o objetivo do experimento foi avaliar, por meio de curvas de dose-resposta, biótipos de buva com suspeita de resistência ao herbicida clorimurrom-etílico. O experimento foi realizado em casa de vegetação em delineamento experimental completamente casualizado, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos de doses crescentes do herbicida classic® (0,0; 6,25; 12,5; 25,0; 50,0 g ha<sup>-1</sup>), aplicado sobre cinco biótipos de buva, oriundo de lavouras de soja na região do planalto médio do Estado do Rio Grande do Sul. As variáveis analisadas foram controle e matéria seca da parte aérea. Os resultados obtidos demonstram que os biótipos de buva avaliados são suscetíveis ao herbicida Classic®, evidenciam que existe diferença de suscetibilidade entre os biótipos avaliados em doses abaixo da dose de registro, sugerindo resistência de nível baixo.

**Palavras-chave:** Controle químico, planta daninha, tolerância

### INTRODUÇÃO

O controle das plantas daninhas em áreas cultivadas ocorre por meio da aplicação de herbicidas, que são produtos utilizados para destruir ou controlar o crescimento dessas espécies. O uso indiscriminado de herbicidas propiciou o desenvolvimento de muitos casos de resistência a tais compostos por diversas espécies de plantas daninhas (BURNSIDE, 1992).

Entre as plantas daninhas de difícil controle no Rio Grande do Sul estão a *Conyza* ssp., que pertencem a família Asteraceae. No Brasil são denominadas popularmente buva

ou voadeira e têm distribuição comum entre as regiões Centro-Oeste e Sul (KISSMANN & GROTH, 1999).

Para o controle químico de *Conyza ssp.* em áreas de cultivos do Rio Grande do Sul, são usados principalmente os herbicidas com mecanismo de ação na inibição da enzima ALS, que interrompe a síntese proteica, interferindo na síntese do DNA e no crescimento celular. Outro herbicida muito utilizado é a molécula do glyphosate, que atua na rota do ácido shiquímico competindo pelo mesmo sítio de ação da enzima enolpiruvil-shikimato-fosfato sintetase (EPSPs). Porém, Vargas et al. (2007) e Moreira et al. (2007) identificaram biótipos de *Conyza bonariensis* e *Conyza canadensis* resistentes ao glyphosate em áreas agrícolas do Rio Grande do Sul e em pomares de citros no Estado de São Paulo, respectivamente.

Em lavouras da região do planalto médio do Rio Grande do Sul o uso de herbicidas inibidores de ALS no controle de *Conyza ssp.* não tem sido satisfatório, gerando a suspeita que a espécie esteja sendo selecionada pelos herbicidas inibidores da ALS. Assim, o objetivo do trabalho foi determinar qual é a resistência relativa, por meio de curvas de dose-resposta, de cinco biótipos de buva, oriundos de lavouras dos municípios do planalto médio do Rio Grande do Sul.

## MATERIAL E MÉTODOS

Durante os meses de maio a julho de 2011 foi conduzido um experimento em casa de vegetação, utilizando o delineamento experimental completamente casualizado com 4 repetições. Para a condução desse experimento foram coletadas 25 amostras de buva (*Conyza ssp.*) em 9 municípios, localizados na região do planalto médio do Rio Grande do Sul, em áreas onde houve problemas no controle da planta daninha. As sementes foram semeadas em copos plásticos, com capacidade para 250 ml contendo solo. Após a emergência foi realizado desbaste, deixando 2 plantas por copo. Quando atingiram estágio de 3-4 folhas, foram aplicados os tratamentos: T1 - Testemunha, sem aplicação; T2 - 25 gramas de classic<sup>®</sup>; T3 - 50 gramas de classic<sup>®</sup>; T4 - 100 gramas de classic<sup>®</sup>; T5 - 25 gramas de classic<sup>®</sup> + 2 L de glyphosate; T6 - 50 gramas de classic<sup>®</sup> + 2 L de glyphosate; T7 - 100 gramas de classic<sup>®</sup> + 2 L de glyphosate; T8 - 2 L de glyphosate. Os tratamentos foram aplicados com pulverizador costal pressurizado por CO<sub>2</sub> equipado com pontas do tipo leque Teejet TT, XR 115.02, espaçadas em 0,5 m, e volume de calda de 150 L ha<sup>-1</sup>.

Em uma segunda etapa do experimento foram selecionadas 5 biótipos de buvas, entre os biótipos avaliados no experimento anterior sendo os Biótipos 1, 17 e 20 considerados de maior tolerância ao Classic<sup>®</sup> e Biótipos 2 e 8 considerados de menor tolerância ao classic<sup>®</sup>. O experimento foi realizado no mesmo delineamento do primeiro, sendo que as unidades experimentais foram copos com capacidade de 500 ml, os quais

continham mistura de solo peneirado e substrato na proporção 2:1. A semeadura foi realizada diretamente nas unidades experimentais, quando as plantas apresentaram duas folhas foi realizado o desbaste, restando 3 plantas por copo.

Para determinar os valores de  $C_{50}$  ou  $GR_{50}$ , foram aplicadas doses crescentes do herbicida classic<sup>®</sup> (0,0; 6,25; 12,5; 25,0 e 50,0 g ha<sup>-1</sup>). A aplicação das doses seguiu a metodologia do primeiro experimento.

As variáveis-resposta analisadas foram o controle e a matéria seca da parte aérea. O controle foi avaliado visualmente por dois avaliadores, aos 07, 14 e 21 DAT, utilizando escala percentual, onde zero representou ausência de sintomas e cem a morte das plantas. Após a última avaliação de controle, aos 21 DAT foi realizada a colheita das plantas para determinar a produção de matéria seca da parte aérea, após a secagem à temperatura de 60°C.

Os dados obtidos foram analisados quanto à normalidade (teste de Shapiro Wilk) e, posteriormente, foram submetidos a análise de variância ( $p \leq 0,05$ ). No caso de ser constatada significância estatística, foi realizado a análise de regressão para o fator dose e, para o fator biótipo, sendo procedida comparação entre  $C_{50}$  ou  $GR_{50}$  dos biótipos avaliados.

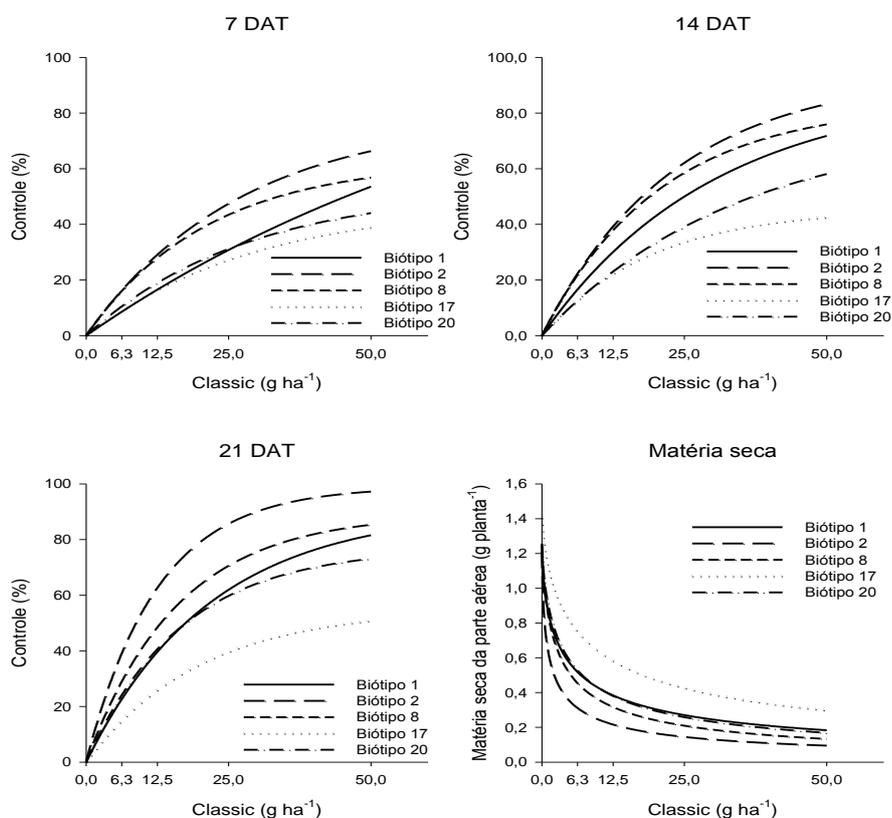
A análise de regressão foi realizada com auxílio do Programa SigmaPlot 10.0 (Sigmaplot, 2007), ajustado os dados à equação de regressão sigmoidal do tipo exponencial (Tabela 2). Já para a variável matéria seca da parte aérea, a análise de regressão foi realizada da mesma forma, mas a equação de regressão sigmoidal foi à do tipo logístico (Tabela 2).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultado do ensaio preliminar foi observado que todos os biótipos, coletados em áreas com suspeita de resistência, foram controlados eficientemente com a dose recomendada de 90 g ha<sup>-1</sup> de Classic<sup>®</sup>. Porém, apesar do controle com a dose recomendada foi observada uma diferença nos níveis de tolerância em relação às doses testadas entre os biótipos. Assim, foi prosseguido com a pesquisa buscando caracterizar a resposta dos biótipos selecionados pelo Classic<sup>®</sup> abaixo da maior dose registrada (90 g ha<sup>-1</sup> de Classic<sup>®</sup>) com o uso das curvas de dose-resposta. Como resultado foi observado interação significativa entre os fatores estudados para todas as variáveis.

O controle de *Conyza* spp. pelo herbicida Classic<sup>®</sup> foi ajustado à equação de regressão sigmoidal do tipo exponencial em todas as avaliações, os valores do coeficiente de determinação ( $R^2$ ) variaram de 0,91 a 0,99, ajustando satisfatoriamente os dados ao modelo (Tabela 2). A partir das equações foram calculados os valores de  $C_{50}$  para os biótipos selecionados. No entanto, foi observado que a dose de 50 g ha<sup>-1</sup> de Classic<sup>®</sup> não foi suficiente para controlar todos os biótipos (Figura 1).

Com o valor do  $C_{50}$  foi calculado o fator de tolerância (FT) para todas as épocas de avaliação da aplicação dos tratamentos (Tabela 2). Dessa forma, foram considerados os biótipos 17 e 2 como os de maior e menor tolerância aos 21 DAT, respectivamente, sendo o FT de 5,84 (Tabela 2). Portanto, a dose do herbicida Classic<sup>®</sup> necessária para promover 50% de controle do biótipo 17 é 5,34 vezes maior do que aquela necessária para produzir o mesmo efeito sobre o biótipo 2. Essa variação entre o  $C_{50}$  dos biótipos pode ser relacionada ao manejo adotado nas áreas ou a características genéticas entre os biótipos de *Conyza* spp. A constituição genética de uma espécie pode determinar graus de variação da tolerância ou suscetibilidade aos herbicidas (Hartwing et al., 2008).



**Figura 1.** Controle (%) de cinco biótipos de *Conyza* spp., em função da aplicação de diferentes doses do herbicida Classic<sup>®</sup>, avaliados aos 7, 14 e 21 dias após o tratamento e a matéria seca da parte aérea (g planta<sup>-1</sup>) avaliada 21 dias após o tratamento.

Com relação à matéria seca da parte aérea, foi observado decréscimo nos valores à medida que houve aumento na dose do herbicida Classic<sup>®</sup>, para todos os biótipos (Figura 1). A variável foi ajustada à equação de regressão sigmoideal do tipo logístico, sendo que os valores do coeficiente de determinação ( $R^2$ ) variaram de 0,98 a 0,99; demonstrando ajuste satisfatório dos dados ao modelo (Tabela 2).

Os valores dos  $GR_{50}$  para os biótipos 17 e 2 foram de 7,59 e 1,3 g ha<sup>-1</sup> de Classic<sup>®</sup>, respectivamente. Considerando o FT o biótipo 17 demonstrou a maior tolerância ao Classic<sup>®</sup> e o biótipo 2 a menor tolerância ao herbicida. Trabalhando com o glyphosate, Moreira et al.

(2007), também encontrou diferenças entre biótipos com relação ao nível de suscetibilidade ao herbicida.

**Tabela 2.** Equações de controle avaliadas aos 7, 14 e 21 dias após a aplicação de diferentes doses do herbicida Classic®, valores de C<sub>50</sub> e fator de tolerância de cinco biótipos de *Conyza spp.*, em função da aplicação do herbicida.

Biótipo	Equação <sup>1</sup>	R <sup>2</sup>	C <sub>50</sub> <sup>2</sup> g ha <sup>-1</sup>	FT <sup>3</sup>
<b>Controle 7 DAT</b>				
1	$y = 118,41/(1-e^{(-0,012.x)})$	0,99	45,6	1,66
2	$y = 78,87/(1-e^{(-0,037.x)})$	0,99	27,4	-
8	$y = 62,76/(1-e^{(-0,047.x)})$	0,99	33,7	1,23
17	$y = 47,71/(1-e^{(-0,034.x)})$	0,97	>50	>1,83
20	$y = 53,17/(1-e^{(-0,035.x)})$	0,98	>50	>1,83
<b>Controle 14 DAT</b>				
1	$y = 88,75/(1-e^{(-0,033.x)})$	0,91	25,1	1,44
2	$y = 94,15/(1-e^{(-0,043.x)})$	0,99	17,4	-
8	$y = 83,32/(1-e^{(-0,048.x)})$	0,99	18,9	1,09
17	$y = 45,69/(1-e^{(-0,054.x)})$	0,96	>50	>2,87
20	$y = 76,04/(1-e^{(-0,029.x)})$	0,99	37	2,13
<b>Controle 21 DAT</b>				
1	$y = 90,65/(1-e^{(-0,046.x)})$	0,94	17,4	2
2	$y = 99,05/(1-e^{(-0,08.x)})$	0,97	8,7	-
8	$y = 89,23/(1-e^{(-0,063.x)})$	0,99	13	1,49
17	$y = 55,21/(1-e^{(-0,051.x)})$	0,97	46,5	5,34
20	$y = 76,94/(1-e^{(-0,06.x)})$	0,99	17,4	2

<sup>1</sup> Para controle aos 7, 14 e 21 DAT  $y = a/(1-e^{(-b.x)})$ ;

<sup>2</sup> C<sub>50</sub> = dose necessária para obter 50% de controle;

<sup>3</sup> Fator de tolerância ao herbicida Classic® dos biótipos de *Conyza spp.*, obtido da divisão do C<sub>50</sub> dos biótipos em relação ao biótipo de menor tolerância ao Classic® (2).

## CONCLUSÕES

Analisando os resultados fica evidente que existe diferença de suscetibilidade ao herbicida Classic® entre os biótipos de *Conyza spp.*, mas a dose de registro do herbicida é eficiente no controle dos biótipos quando feita no estágio de 3-4 folhas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BURNSIDE, O. C. Rationale for developing herbicide-resistant crops. **Weed Technology**, Champaign, v. 6, n. 3, p. 621-25, 1992.
- KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. 2. ed. São Paulo: BASF, 1999. v. 2. 978 p.
- MOREIRA, M. S. et al. Resistência de *C. canadensis* e *C. bonariensis* ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, v. 25, n. 1, p. 157-164, 2007.
- VARGAS, L. et al. Buva (*C. bonariensis*) Resistente ao Glyphosate na Região Sul do Brasil. **Planta Daninha**, v.25, n.3, p.573-578, 2007.
- HARTWING, I. et al. Tolerância de trigo (*Triticum aestivum*) e aveia (*Avena sp.*) a herbicidas inibidores da enzima acetolactato sintase (ALS). **Planta Daninha**, v. 26, n. 2, p. 361-368, 2008.