

RESISTÊNCIA DO CAPIM-BRANCO (*Chloris polydactyla*) AO GLYPHOSATE

BRUNHARO, C. A. C. G. (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – caio.brunharo@yahoo.com.br); MELO, M. S. C. (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – melomsc@yahoo.com.br); NICOLAI, M. (AGROCON - mnicolai2009@gmail.com); CHRISTOFFOLETI, P. J. (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – pjchrist@usp.br)

RESUMO: O objetivo desse trabalho foi verificar a existência de biótipos da planta daninha capim-branco resistentes ao glyphosate. Para isso, foram estudados 87 populações dessa planta daninha no estado de São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Paraná por meio de experimentos de dose-resposta. O trabalho foi dividido em quatro etapas: (i) Etapa de *screening* com as 87 populações; (ii) experimento de dose resposta com as populações sobreviventes ao experimento *screening* e populações suscetíveis para a determinação da dose recomendada para essa espécie, uma vez que a recomendação da utilização do glyphosate é generalizada para o gênero *Chloris spp.* e não específica para esta espécie; (iii) repetição da etapa (ii) para a confirmação da herdabilidade das características genéticas que conferem a resistência e; (iv) comparação dos biótipos suscetíveis e resistentes para a obtenção no fator de resistência. Os resultados foram os seguintes: a primeira etapa resultou que apenas dois biótipos dos 87 estudados sobreviveram à aplicação do glyphosate na dose de 960 g e.a. ha⁻¹, que foram os biótipos de número 59 e 69, com controle visual de 60% para ambos. A segunda e terceira etapas mostraram, por meio da GR₈₀ e LD₈₀ do biótipo 59 e 69, que a dose ideal de controle do capim-branco é de 705,41 g e.a. ha⁻¹ de glyphosate. Por fim, comparando-se os biótipos resistentes com os suscetíveis por meio da GR₅₀, foram obtidos fatores de resistência (GR_{50r}/GR_{50s} e LD_{50r}/LD_{50s}) que variaram entre 3,92 e 5,22, confirmando a resistência dos dois biótipos estudados.

Palavras-chave: Experimento de dose-resposta; Glifosato; Planta daninha resistente

INTRODUÇÃO

A planta daninha capim-branco (*Chloris polydactyla* (L.) Sw.) é uma planta daninha nativa do continente americano e se distribui amplamente desde o sul do Chile até o sul dos Estados Unidos da América do Norte. Segundo Lorenzi (2008), a planta daninha está presente em alta frequência no Brasil, nas regiões Norte e Centro-Oeste, considerada medianamente frequente. Entretanto, recentemente, tem-se notado a grande dispersão geográfica dessa planta daninha em toda a região sudeste e sul do Brasil, e também pode ser encontrada em áreas de produção de grãos, pastagens e áreas não-agrícolas do centro-oeste.

Apesar de já existirem relatos de possíveis casos de resistência do capim-branco (*Chloris polydactyla*) ao glyphosate (BRUNHARO et al., 2012; PLÁCIDO et al., 2013), pesquisas mais detalhadas devem ser realizadas para verificar se os casos relatados são devido a, por exemplo, diferenças naturais de suscetibilidade ao glyphosate por diferenças regionais, e estipular uma dose base de controle baseada em biótipos suscetíveis dessa espécie, uma vez que não existe recomendação oficial para a utilização desse herbicida para o controle específico do capim-branco (BURGOS et al., 2013). Portanto, foi objetivo desse trabalho a confirmação da resistência da planta daninha capim-branco seguindo as determinações estabelecidas pela WSSA (1998).

MATERIAL E MÉTODOS

Etapa *screening*: As sementes da planta daninha capim-branco foram coletadas em diversas localidades agrícolas em áreas onde o seu controle pelo herbicida glyphosate foi considerado ineficaz (escapes). As coordenadas geográficas da área e a data foram anotados em sacos de papel no momento da coleta e trazidas ao Departamento de Produção Vegetal da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba-SP, onde as sementes de cada população foram cadastradas, semeadas em casa de vegetação e aplicadas com pulverizador costal quando estavam no estágio vegetativo 23 (HESS et al., 1997) na dose de 960 g e.a ha⁻¹ de glyphosate, com cinco repetições de cada população. As avaliações foram realizadas até 35 dias após a aplicação, em uma escala visual de acordo com as recomendações da ALAM (1974), com controle mínimo aceitável de 80% ou maior.

Etapa de dose-resposta (ii) e (iii) e determinação da dose ótima: As populações selecionadas na etapa *screening* foram semeadas em vasos para que no momento da aplicação tivessem quatro repetições e vasos extras para a coleta de sementes. A primeira realização do experimento foi designada como "geração F1" e a repetição desse experimento foi designada como "geração F2". Quando as plantas atingiram o estágio 23 na escala da BBCH (HESS et al., 1997), foram aplicadas doses de glyphosate, a seguir (em g e. a. ha⁻¹): 0, 90, 180, 360, 540, 720, 900, 1080, 1440, 1800. As avaliações foram realizadas semanalmente até os 35 dias após a aplicação e foi realizada a coleta das plantas para a avaliação de massa de matéria seca ao final das avaliações. As análises estatísticas foram realizadas com o software SAS e R segundo recomendações de BURGOS et al. (2013). Foram calculadas as GR₅₀, GR₈₀ e GR₉₅ – Growth Reduction - , bem como as LD₅₀, LD₈₀ e LD₉₅ – Letal Dose - , e seus respectivos erros padrões. Além do mais, foi também determinada a dose de controle para a planta daninha capim-branco (BHS), que foi obtida através das GR₈₀ e LD₈₀ das populações consideradas suscetíveis.

Etapa de comparação dos biótipos e confirmação da resistência: Como último passo da comprovação de resistência, foram comparadas as populações escapes com uma população selecionada para “representar” as populações suscetíveis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Etapa *screening* (i): A dose discriminatória de 960 g e.a. ha⁻¹ possibilitou um controle visual superior a 80% na maioria das populações. Entretanto, as populações de Mamboré (PR) e de Matão (SP) tiveram controle visual ambas de 60%, o que provavelmente permitiria a essas plantas continuar seu desenvolvimento e produção de propágulos, denominadas de população 59 e 69, respectivamente. Para a etapa de dose-resposta, foram selecionadas outras 15 populações consideradas suscetíveis para a obtenção da dose ótima de controle dessa espécie.

Etapa de dose-resposta (ii) e (iii): Entre as populações suscetíveis, a dose necessária para reduzir o crescimento em 80% (controle satisfatório) variou entre 145,55 (\pm 12,50) e 755,84 (\pm 121,33) g e.a. ha⁻¹, com dose média de 505,8 e desvio padrão de 199,61 g e.a. ha⁻¹ de glyphosate para a avaliação de massa seca. Portanto, para controlar o capim-branco, baseado na avaliação de fitomassa seca, a dose ideal será considerada como a média das GR₈₀ dos biótipos suscetíveis + desvio padrão superior desses valores. Portanto, será de 505,8 + 199,61 = 705,41 g e.a. ha⁻¹ de glyphosate. O gráfico a seguir (Figura 1), representa a frequência de biótipos relacionada com suas respectivas GR₈₀, para melhor ilustração da variabilidade da suscetibilidade das populações.

Etapa de comparação dos biótipos e confirmação da resistência: A relação entre as populações 34 e 59 (Figura 2), no que se diz respeito à massa seca da geração F2, o fator de resistência é de 3.92, enquanto que a geração F1 teve o fator de resistência calculado de 4.8. Confirmando o fator de resistência obtido na geração F1 entre as populações 34 e 69, a geração F2 teve relação de 5.22 (tabela 1), ao passo que a geração F1 teve FR de 4.42.

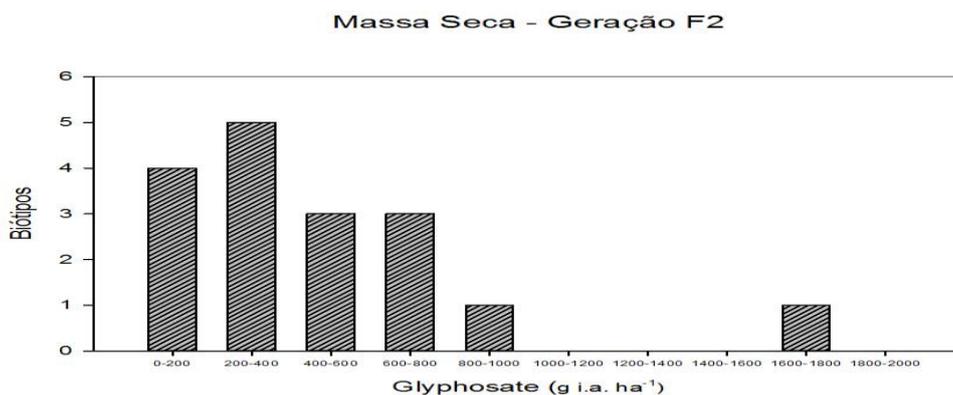


Figura 1 – Gráfico da frequência que representa a relação Biótipos VS GR₈₀

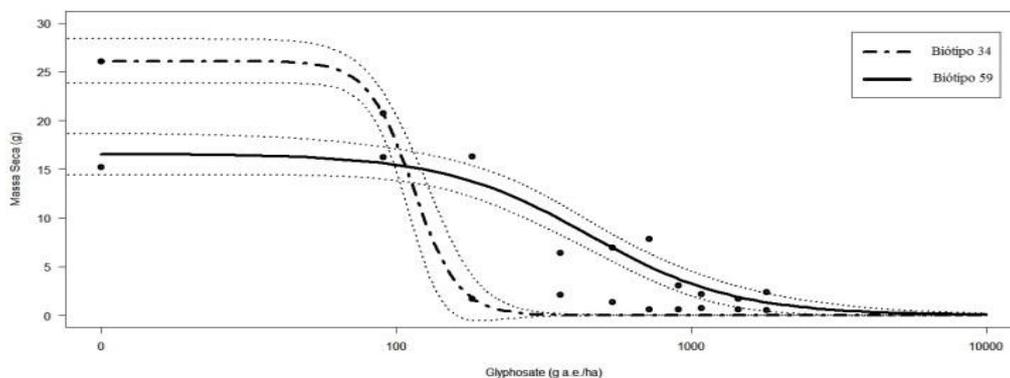


Figura 2 – Curva de dose-resposta das populações 34 e 59.

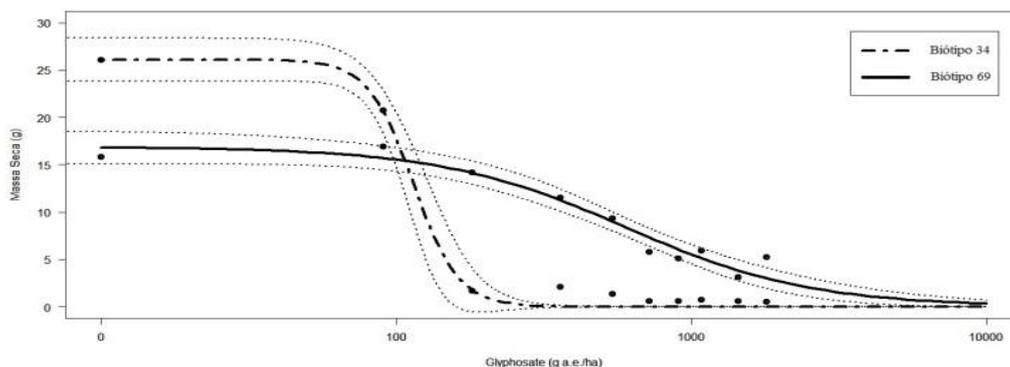


Figura 3 – Curva de dose-resposta das populações 34 e 69.

Tabela 3 – Parâmetros referentes à massa seca da segunda parte do trabalho. Piracicaba, 2013 – 2014

Parâmetros calculados a partir de regressão não-linear referente a massa seca						
Populações	b	D	e	LD ₈₀	LD ₉₅	FR ^d
34	5,68±1,09	26,12±1,11	114,06±6,48	145,55±12,50	191,43±25,19	3,92
59	1,75±0,28	16,57±1,05	447,33±60,06	986,71±139,12	2400,7±599,85	
34	5,68±1,09	26,12±1,11	114,06±6,48	145,55±12,50	191,43±25,19	5,22
69	1,38±0,20	16,87±0,87	595,95±72,39	1626,4±234,62	5026,8±1426,7	

Notas: ^aEquação $Y=d/(1 + \exp[b(\log x - \log e)])$, onde 'x' é a dose do herbicida; 'b' é a declividade da curva ao entorno de 'e'; 'd' é o limite superior da curva, com limite inferior igual a zero; 'e' é a dose que proporciona 50% de controle (LD₅₀); ^bMédia ± erro padrão em quatro repetições, baseado em um intervalo de confiança de 95%. ^cFator de Resistência: razão entre a LD₅₀ da população resistente e a LD₅₀ da população suscetível

CONCLUSÕES

A dose recomendada calculada (BHS) obtida a partir de 15 populações consideradas suscetíveis ao herbicida glyphosate nesta pesquisa foi de 705,41 g e.a.ha⁻¹.

Comprovou-se cientificamente através da pesquisa a ocorrência um caso de resistência do capim branco ao glyphosate, através da população 59 e 69, seguindo os critérios de comprovação de um caso de resistência de plantas daninhas a herbicidas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALAM - ASOCIACIÓN LATINO AMERICANA DE MALEZAS. Recomendaciones sobre unificación de los sistemas de evaluación en ensayos de control de malezas. **ALAM**, Bogotá, v. 1, n. 1, p. 35-38, 1974.

BRUNHARO, C.A.C.G.; CHRISTOFFOLETI, P.J.; NICOLAI, M.; MELO, M.S.C.; ALMEIDA PRADO, A.B.C.; OBARA, F.E.B.; ROSA, L.E. Suscetibilidade diferencial de *Chloris polydactyla* ao glyphosate. In: CONGRESSO BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 27., 2012, Campo Grande. **Resumos expandidos...** Campo Grande: SBCPD, 2012. p. 59-64.

BURGOS, N.R.; KUK, Y.I.; TALBERT, R.E. *Amaranthus palmeri* resistance and differential tolerance of *A. palmeri* and *A. hybridus* to ALS inhibitor herbicides. **Pest Management Science**, Malden, v. 57, p. 449-457, 2001.

HESS, M.; BARRALIS, G.; BLEIHOLDER, H.; BUHRS, L.; EGGERS, T.H.; HACK, H.; STAUSS, R. Use of the extended BBCH scale – general for descriptions of the growth stages of mono- and dicotyledonous weed species. **Weed Research**, Oxford, v. 37, p. 433-441, 1997.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 2008. 672 p.

PLÁCIDO, H.; GONZÁLEZ-TORRALVA, F.; MARTINS, A.; PAIOLA, A.; MENÉNDEZ, J.; DE PRADO, R. Resistencia a glifosato em biotipos de *Chloris polydactyla* (L.) SW. recolectados em Brasil. **Resvista Agropecuaria y Florestal**, Santo Domingo, v. 2, n. 1, p. 19-22, 2013.

WEED SCIENCE SOCIETY OF AMERICA. Resistance and tolerance definitions. **Weed Technology**, Lawrence, v. 12, p. 789, 1998.