

3 B.7 - DIAGNÓSTICO DA EXISTÊNCIA DE BIÓTIPOS DE *Conyza* sp. RESISTENTES AO HERBICIDA GLYPHOSATE NO SUL DO BRASIL

- F. S. Adegas, F. S.¹; D. L. P. Gazziero², E. Voll³ e R. Osipe⁴
¹ Embrapa Soja, Cx Postal 231, CEP 86001-970, Londrina-PR, Brasil.
E-mail: adegas@cnpso.embrapa.br
² Embrapa Soja, Cx Postal 231, CEP 86001-970, Londrina-PR Brasil.
E-mail: gazziero@cnpso.embrapa.br
³ Embrapa Soja, Cx Postal 231, CEP 86001-970, Londrina-PR Brasil.
E-mail: voll@cnpso.embrapa.br
⁴ Universidade Estadual do Norte do Paraná, Bandeirantes-PR Brasil.
E-mail: robosipe@ffalm.br

Resumo: O sistema de plantio direto predomina na produção de soja no Brasil. Nesse sistema, o controle das plantas daninhas antes da semeadura é realizado com herbicidas não seletivos, como o glyphosate. Entretanto, existem regiões com presença de espécies de difícil controle, como a *Conyza* sp., que além dessa característica, já foi relatada como resistente ao glyphosate em várias partes do mundo. Para verificar a existência de biótipos de *Conyza* sp. resistentes ao glyphosate no Paraná, um importante estado produtor de soja no Brasil, foram coletadas sementes em 17 localidades da região e comparadas a uma população susceptível. O experimento foi conduzido em vasos na Embrapa Soja, em blocos casualizados com quatro repetições. Nos biótipos foram aplicados glyphosate (720 g.ha⁻¹, mais 1/8, 1/4, 1/2, 2/1, 4/1 e 8/1 dessa dose), paraquat+diuron (300+150 g.ha⁻¹) e chlorimuron-ethyl (10 g.ha⁻¹), mais uma testemunha sem aplicação. Foram calculadas a frequência, a taxa de resistência e as doses de glyphosate para controlar 50% e 90% (GR₅₀ e GR₉₀) dos biótipos. Todas as populações suspeitas apresentaram biótipos resistentes, com frequência média de 52,69%. O GR₅₀ médio da população resistente foi 1537,18 g ha⁻¹ e da população susceptível foi 282,26 g ha⁻¹, proporcionando taxa de resistência de 5,45. O GR₉₀ médio da população resistente foi 8702,56 g ha⁻¹ e da população susceptível foi 710,45 g ha⁻¹, com taxa de resistência de 12,25. O trabalho mostrou a existência de populações de *Conyza* sp. resistentes ao glyphosate no Paraná, com nível de frequência e taxa de resistência diferenciadas.

Palavras-chave: soja, mecanismo de ação, herbicida, EPSPS, dessecação.

INTRODUÇÃO

O sistema de plantio direto é o predominante na produção de soja no Brasil. Nesse sistema o controle das plantas daninhas antes da semeadura é realizado através da aplicação de herbicidas, normalmente os não seletivos de ação total, principalmente glyphosate. Este têm sofrido adição de outros herbicidas, para melhorar o espectro de ação sobre plantas daninhas dicotiledôneas, especialmente algumas espécies consideradas de difícil controle, como é o caso de *Conyza* sp., vulgarmente conhecida como buva (Adegas, 1998).

Além de ser uma espécie naturalmente de difícil controle, já existem relatos de aparecimento de biótipos de *Conyza* sp. resistente ao herbicida glyphosate, tanto no Brasil (Vargas, 2006), como nos Estados Unidos da América (Owen e Zelaya, 2005), o que vai dificultar ainda mais o controle dessa infestante, principalmente na operação de manejo em pré-semeadura da cultura da soja. Por isto é oportuno verificar a hipótese da existência de biótipos de *Conyza* sp. resistentes ao herbicida glyphosate, na região sul do país.

MATERIAL E MÉTODOS

As sementes de buva foram coletadas de fevereiro a maio de 2008, em 17 propriedades paranaenses com suspeita de ocorrência de biótipos resistentes ao glyphosate, nos municípios de: Assis Chateaubriand, Campo Mourão, Céu Azul, Juranda (2 propriedades), Mamborê (2), Matelândia, Medianeira, Palotina (2), Quinta do Sol, Santa Terezinha do Itaipu, Ubiratã (3) e Vera Cruz do Oeste. Também foram coletadas sementes de um biótipo sabidamente susceptível a este herbicida, dentro do campo experimental da Embrapa Soja em Londrina, local de realização do experimento.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, com quatro repetições. Os tratamentos foram compostos pelos 18 biótipos de buva, que receberam a aplicação dos herbicidas: glyphosate (em sete doses, sendo a normal recomendada de 720 g ha⁻¹, mais as proporções de 1/8, 1/4, 1/2, 2/1, 4/1 e 8/1 dessa dose), paraquat+diuron e chlorimuron-ethyl, mais uma testemunha sem aplicação de herbicida.

O experimento foi conduzido em estufas “tipo túnel-baixo”, em vasos plásticos de 500 cm³. A semeadura aconteceu dia 19/08/08, com 30 sementes vaso⁻¹, sendo realizado posteriormente um desbaste onde foram deixados entre cinco a sete plantas vaso⁻¹.

Os herbicidas foram aplicados quando as plantas de buva se encontravam com cinco a oito folhas. A aplicação foi realizada com pulverizador costal pressurizado com CO₂, equipado com o bico XR 110.02, na pressão de 2,15 kg cm⁻² e consumo de calda de 180 l ha⁻¹.

A avaliação de controle foi realizada por dois métodos: pela avaliação visual aos 7, 14 e 28 dias após a aplicação dos herbicidas (DAA), através da escala percentual, onde zero (0%) representou nenhum controle e 100% representou controle total (ALAM, 1974); e pela produção de biomassa seca total das plantas (g vaso⁻¹).

A frequência da população resistente foi obtida pela divisão do número total de plantas sem controle (“não mortos”) pelo total de biótipos avaliados.

Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%. As doses para controle de 50% e 90% (GR₅₀ e GR₉₀) foram obtidas pelo “Probit Procedure” (programa SAS), sendo a taxa de resistência calculada pelo coeficiente entre os GR₅₀ e GR₉₀ das populações resistentes e a susceptível.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação de glyphosate em doses menores do que a recomendada para o controle de buva, que é de 720 g ha⁻¹, não proporcionou morte de nenhuma das plantas avaliadas, inclusive as coletados em Londrina (susceptíveis), aos 14 DAA. Esse resultado comprova a importância de não se utilizar sub-doses de glyphosate para o controle dessa infestante.

A partir da dose recomenda de glyphosate, de 720 g ha⁻¹, o controle das populações começou a se diferenciar. Para a população de Londrina, 15 de 21 plantas foram controladas totalmente, com frequência de 28,57%, enquanto que as outras 17 populações avaliadas tiveram média de frequência de plantas resistentes de 86,36%. No dobro da dose recomendada, de 1440 g ha⁻¹, apenas uma planta da população de Londrina não morreu, representando uma frequência de resistência de 4,55%. Para as demais populações o aumento da dose também resultou em maior número de plantas mortas, mas ainda apresentou alta frequência de resistência, com média de 74,54%.

A aplicação de 2880 g ha⁻¹ de glyphosate, que representa o quádruplo da dose recomendada, proporcionou o controle total das plantas de Londrina, comprovando a susceptibilidade dessa população a esse herbicida. A suspeita da existência de biótipos de buva resistentes nas demais populações foi comprovada para todas as localidades, pois mesmo na maior dose houve a sobrevivência de mais da metade das plantas, resultando no índice médio de 53,23%. Os resultados de produção da biomassa seca, mostraram estreita semelhança com os resultados obtidos pela avaliação visual, corroborando portanto esta análise de comportamento das populações avaliadas.

Na comparação entre os herbicidas, foi verificado que o controle médio proporcionado pela dose recomendada de glyphosate (720 g ha⁻¹) foi de apenas 38,11%, aos 14 DAA, sendo inferior ao paraquat+diuron e ao chlorimuron. Na avaliação aos 28 DAA, a média de controle proporcionada pelo glyphosate sofreu pouco alteração, aumentando para 40,01%. Em relação aos outros dois herbicidas, algumas plantas de buva que estes produtos não controlaram eficientemente retomaram o crescimento, com pequenos rebrotes, o que resultou em menor média de controle em relação à avaliação anterior. Na média geral, paraquat+diuron manteve controle superior ao chlorimuron, de 92,67% contra 83,69%.

Tabela 1. Estimativa da dose de glyphosate (g ha⁻¹) para a redução de 50% e 90% do desenvolvimento dos biótipos de buva (GR₅₀ e GR₉₀) das populações do sul do Brasil (R), e a taxa de resistência (R/S) em relação à população susceptível (S). Londrina (PR), 2008.

Localidade	Glyphosate - GR ₅₀			Glyphosate - GR ₉₀		
	R	S	R/S	R	S	R/S
Assis Chateaubriand	1.220,76	282,26	4,32	6.451,88	710,45	9,08
Campo Mourão	883,36	282,26	3,13	4.169,12	710,45	5,87
Céu Azul	1.170,46	282,26	4,15	5.051,86	710,45	7,11
Juranda 1	1.830,69	282,26	6,49	10.721,18	710,45	15,09
Juranda 2	1.826,69	282,26	6,47	10.912,92	710,45	15,36
Mamborê 1	2.088,85	282,26	7,40	13.836,11	710,45	19,47
Mamborê 2	907,11	282,26	3,21	4.019,95	710,45	5,66
Matelândia	678,78	282,26	2,40	2.812,74	710,45	3,96
Medianeira	1.320,69	282,26	4,68	7.793,32	710,45	10,97
Palotina 1	1.184,63	282,26	4,20	5.531,61	710,45	7,79
Palotina 2	1.134,79	282,26	4,02	5.882,35	710,45	8,28
Quinta do Sol	2.091,81	282,26	7,41	11.508,96	710,45	16,20
Santa Terezinha do Itaipu	1.636,50	282,26	5,80	9.687,34	710,45	13,64
Ubiratã 1	2.162,06	282,26	7,66	10.135,76	710,45	14,27
Ubiratã 2	1.855,23	282,26	6,57	15.054,53	710,45	21,19
Ubiratã 3	2.289,89	282,26	8,11	13.121,64	710,45	18,47
Vera Cruz do Oeste	1.849,85	282,26	6,55	11.252,27	710,45	15,84
Média	1.537,18	282,26	5,45	8.702,56	710,45	12,25

Como já foi comentado, todas as populações com suspeita de possuírem plantas de buva resistentes ao glyphosate comprovaram essa hipótese, com exceção da população de Londrina, que se mostrou susceptível, o que já era também esperado. Assim como ocorreu para a frequência destes biótipos resistentes, a taxa de resistência foi variável entre as populações estudadas, conforme mostra a tabela 1. A taxa média geral de resistência para reduzir o desenvolvimento de 50% (GR₅₀) foi de 5,45 e a taxa média estimada para reduzir o desenvolvimento de 90% (GR₉₀) de cada população foi de 12,25.

BIBLIOGRAFIA

- ADEGAS, F. S. Manejo integrado de plantas daninhas em plantio direto no Paraná. In: Seminário Nacional de manejo de plantas daninhas em plantio direto, 1998, Passo Fundo. Resumos. p. 17-26
- ALAM - ASOCIACION LATINOAMERICANA DE MALEZAS. Recomendaciones sobre inifcacion de los sistemas de evaluación en ensayos de control de malezas. ALAM, v.1, n.1, p.35-38, 1974.
- OWEN, M. D. K.; ZELAYA, I. A. Herbicide resistant crops and weed resistance to herbicides. Pest Management Science, v. 61, n. 3, p. 301-311, 2005.
- VARGAS, L. et al. Resistência de *Conyza bonariensis* ao herbicida glyphosate. In: Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas, 25. Brasília (DF). Resumos. p. 540, SBCPD: Brasília (DF). 2006.

Summary: Diagnosing the presence of *conyza* sp. biotypes resistant to glyphosate in southern brazil

No-till production system predominates in the Brazilian soybean growing regions and non-selective herbicides such as glyphosate are used for weed control prior to sowing. In certain areas, however, there are weeds that are hard to control, like *Conyza* sp., which have already been reported as tolerant to glyphosate. To investigate the existence of biotypes tolerant to glyphosate in Parana state, ranked second in soybean production in Brazil, *Conyza* sp. seeds were collected in 17 different state regions for comparison to a reference known to be susceptible. The experiment was performed in green-houses at Embrapa Soybean in Londrina in pots arranged in a randomized complete block design with four replications. The treatments applied on the 18 biotypes were seven glyphosate doses (720g ha⁻¹ plus 1/8, 1/4, 1/2, 2/1, 4/1 and 8/1 of the initial dose), paraquat+diuron(300+150g ha⁻¹), chlormuron-ethyl (10g.ha⁻¹) and a check plot. The frequency of resistance, control ratio, and glyphosate doses to control 50% and 90% (GR₅₀ and GR₉₀) of the individuals in each population were assessed. All trialed populations presented resistant biotypes with the average frequency of 52.69%. The average GR₅₀ of the resistant and susceptible populations were 1,537.18 g ha⁻¹ and 282.26 g ha⁻¹, respectively, with a resistance ratio of 5.45. Similarly, the average GR₉₀ of the resistant and susceptible populations were 8,702.56 g ha⁻¹ and 710.45 g ha⁻¹, respectively, with a resistance ratio of 12.25. This work showed that there are *Conyza* sp. populations resistant to glyphosate in Southern Brazil, with different frequencies and resistance ratio.

Key words: resistance, horseweed, EPSPS, burn-down.