

**RESISTENCIA DE PLANTAS DANINHAS AO HERBICIDA GLYPHOSATE –
REVISÃO DE LITERATURA**Jéssica Aparecida da SILVA¹

¹ Aluna de graduação do curso de agronomia da FAEF –Garça – SP–Brasil. Email:
jessicasilva29@hotmail.com

RESUMO: A seleção de biótipos de plantas daninhas resistentes a herbicidas na agricultura brasileira e mundial é um fenômeno já constatado e relatado para praticamente todos os herbicidas em uso na agricultura. A confirmação de um novo caso de resistência de planta daninha ao herbicida glyphosate através da espécie *Lolium multiflorum* (azevém), que corresponde ao primeiro caso relatado no Brasil para esse herbicida, preocupa o meio científico, produtivo e industrial, devido à importância desse herbicida para o manejo de plantas daninhas das diversas culturas.

Palavras chaves: Plantas daninhas, glyphosate.

ABSTRACT: The selection of weed biotypes resistant to herbicides in agriculture in Brazil and worldwide is a phenomenon already reported for virtually all herbicides in use in agriculture. The confirmation of a new case of weed resistance to glyphosate by the species *Lolium multiflorum* (ryegrass), which corresponds to the first case in Brazil for this herbicide, concerns the scientific, and industrial production, due to the importance of this herbicide the weed management of diverse cultures (Burnside, 1992).

Keywords: weeds, glyphosate

1. INTRODUÇÃO

Glyphosate é um amplo espectro sistêmico herbicida usado para matar ervas daninhas, ervas daninha de folhas largas e gramíneas anuais especialmente conhecidos para competir com culturas comerciais cultivadas em todo o mundo. Foi descoberto ser um herbicida pelo Monsanto química John E.Franz em 1970. Monsanto trouxe ao mercado na década de 1970 sob o nome comercial Roundup, e por últimos comercialmente relevantes da Monsanto United States patente expirou em 2000 (Weed Science, 1999a).

Modo de ação do glyphosate é inibir uma enzima envolvida na síntese dos aromáticos aminoácidos: tirosina, triptofano e fenilalanina. É absorvido por folhagem e translocados para os pontos de crescimento. Devido a este modo de ação, isto só é eficaz em plantas que crescem ativamente, mas não é eficaz como um herbicida de pré-emergência. A planta é sensível a um herbicida quando o crescimento e

desenvolvimento são alterados pela ação do produto; assim, uma planta sensível pode morrer quando submetida à determinada dose do herbicida. Já a tolerância é a capacidade inata de algumas espécies em sobreviver e se reproduzir após o tratamento herbicida, mesmo sofrendo injúrias. Estas características relacionam-se com a variabilidade genética natural da espécie. Em dada população de plantas existem aquelas que, naturalmente, toleram mais ou menos um determinado herbicida. Por exemplo, a *Ipomoea* spp nunca foi controlada pelo herbicida glyphosate. Dessa forma refere-se a esta planta como tolerante ao glyphosate. Por outro lado, a resistência é a capacidade adquirida de dada planta em sobreviver a determinada dose de um herbicida que, em condições normais, controla os demais integrantes da população. A resistência pode ocorrer naturalmente (seleção) ou ser induzida com o uso de biotecnologia (Weed Science, 1999a).

2. CONTEÚDO

O International Survey of Herbicide Resistant Weeds (Pesquisa Internacional de Ervas Daninhas Resistentes a Herbicidas) reconheceu 24 espécies diferentes com biótipos resistentes ao glifosato no final de 2012. Campos infestados com estas ervas daninhas tornaram-se comuns em certas partes do mundo onde o glifosato tem sido intensamente usado. Desde a introdução das culturas transgênicas tolerantes ao glifosato, muitos agricultores simplificaram suas operações de controle de plantas daninhas, mas confiaram demais apenas na pulverização de glifosato (I.S.H.R.W, 2012).

As plantas resistentes ao glyphosate são capazes de tolerar o tratamento sem demonstrar sinais de toxicidade. Enquanto alguns cientistas argumentam que “ervas daninhas não conseguem desenvolver resistência ao glyphosate”, outros defendem que “existem algumas restrições para que as ervas desenvolvam resistência”. O segundo grupo de cientistas está aparentemente mais correto. Em 1996, um pesquisador australiano reportou que uma população anual de azevém desenvolveu resistência e tolerou cinco vezes a dosagem recomendada (BOHRER 1998).

A primeira constatação de resistência de plantas daninhas aos herbicidas ocorreu em 1957, quando foram identificados biótipos de *Commelina* difusa nos Estados Unidos e, depois, *Daucus carota* no Canadá, ambos resistentes a herbicidas pertencentes ao grupo das auxinas (Weed Science, 1998). Em 1970, no Estado de Washington (EUA), foram descobertos biótipos de *Senecio vulgaris* resistentes a simazine (Ryan, 1970).

Estudos posteriores demonstraram que esta espécie era resistente a todas triazinas, devido a uma mutação nos seus cloroplastos (Radosevich et al., 1979). Posteriormente, várias outras espécies com resistência a triazinas foram descritas em gêneros como *Amaranthus* e *Chenopodium*, em diferentes países (Radosevich, 1977). Estima-se que, no mundo, haja mais de 5 milhões de hectares de culturas com invasoras apresentando alguma resistência a triazinas (Kissmann, 1996).

2.1 Tipos de Resistência

A resistência pode ser cruzada ou múltipla

Resistência cruzada

A resistência cruzada pode ser conferida a um biótipo por qualquer dos mecanismos que conferem resistência.

A resistência cruzada conferida pelo local de ação ocorre quando uma mudança bioquímica, no ponto de ação de um herbicida, também confere resistência a outras moléculas de diferentes grupos químicos, que agem no mesmo local na planta (Powles e Preston, 1998).

A resistência cruzada não confere, necessariamente, resistência a herbicida de todos os grupos químicos que possuem o mesmo local de ação. Também podem existir variações no nível de resistência cruzada dos biótipos as herbicidas de grupos diferentes.

Biótipos de *Lolium rigidum* resistentes aos herbicidas inibidores da acetyl-COA carboxylase (ACCase), selecionados com uso de herbicidas dos grupos ariloxifenoxipropionato ou ciclohexanodiona, apresentam maior nível de resistência aos herbicidas do primeiro grupo, do que aos do segundo. O diferente nível de resistência pode ser resultado das diferentes mutações ocorridas no gene que codifica a enzima ACCase e do tipo de alelo do gene (Powles e Preston, 1998).

A resistência cruzada, devido a outros mecanismos, é exemplificada por biótipos de *Lolium rigidum*, encontrados na Austrália, resistentes aos herbicidas inibidores de ACCase, que não apresentam alterações na enzima e sim pequenos aumentos no metabolismo do herbicida diclofop (Powles e Preston, 1998).

Resistência múltipla

A resistência múltipla caracteriza um problema complexo e de difícil solução.

Nos casos mais simples, dois ou mais mecanismos conferem resistência a apenas um herbicida ou a um grupo de herbicidas. Os casos mais complexos são aqueles em que dois ou mais mecanismos conferem resistência a diversos herbicidas de diferentes grupos químicos; um exemplo são os biótipos de *Alopecurus myosuroides* encontrados na Austrália, que resistem a 15 herbicidas diferentes, dentre eles o diclofop, pendimethalin e simazine. Além disso, as dificuldades de controle dos biótipos resistentes aumentam ainda mais quando os mecanismos que conferem resistência estão relacionados ao local de ação e a outros mecanismos, como metabolismo. Para controlar estas plantas daninhas, é necessário empregar misturas de herbicidas que não tenham sua atividade afetada pelos mecanismos de resistência em questão (Powles e Preston, 1998).

Há poucos casos registrados de espécies com resistência múltipla. O caso mais complicado de resistência múltipla, encontrado na Austrália, é o de biótipos de *Lolium rigidum*, que metabolizam herbicidas inibidores da ACCase, ALS e FSII e possuem ACCase e ALS mutadas (Powles e Preston, 1998).

3. CONCLUSÃO

Portanto as ervas daninhas tem uma grande resistência ao herbicida glyphosate, pois tem baixa frequência inicial de plantas resistentes (KRUSE 2000). A frequência inicial do genoma resistente a herbicidas determina a rapidez no desenvolvimento da resistência. Assim, quanto maior a frequência inicial do biótipo resistente, maior a probabilidade de aumentar a proporção de indivíduos resistentes, na população, em menor período de tempo com aplicações sucessivas do herbicida selecionador.

3. REFERÊNCIAS

BOHRER, T. R. J.; HUNGRIA, M. Avaliação de cultivares de soja quanto à fixação biológica do nitrogênio. **Pesq. Agropec. Bras**, v. 33, n. 6, p. 937-952, 1998.

BURNSIDE, O. C. Rationale for developing herbicide-resistant crops. **Weed Technology**, Champaign, v. 6, n. 3, p. 621-25, 1992.

International Survey of Herbicide Resistant Weeds (Pesquisa internacional de Ervas Daninhas Resistentes a Herbicidas) 2012.

Journal of Pesticide Reform/Fall 1998- vol. 18, no. 3 **Northeast Coalition for Alternatives to Pesticides**

KISSMANN, K. G. **Resistência de plantas a herbicidas**. São Paulo: Basf Brasileira S.A., 1996. 33 p.

PRESTON, C. Resistance to photosystem I disruptin herbicides. In: POWLES, S. B.; HOLTUM, J. A. M. **Herbicide resistance in plants: biology and biochemistry**. Boca Raton: CRC Press, 1994. p. 61-82.

POWLES, S. B.; HOWAT, P. D. Herbicide-resistant weeds in Australia. **Weed Technology**, Champaign, v. 4, n. 1, p. 178-185, 1990

POWLES, S. B.; PRESTON, C. **Herbicide cross resistance and multiple resistance in plants**. Disponível em: <<http://ipmwww.ncsu.edu/orgs/hrac/mono2.htm>>. Acesso em: 18 de jul. 1998

RADOSEVICH, S. R.; STEINBACK, K. E.; ARNTZEN, C. J. Effects of photosystem II inhibitors on thylakoid membranes of two common groundsel (*Senecio vulgaris*) biotypes. **Weed Science**, Champaign, v. 27, n. 2, p. 216-218, 1979.

RYAN, G. F. Resistance of common groundsel to simazine and atrazine. **Weed Science**, Champaign, v. 18, n. 5, p. 614-616, 1970

WEED SCIENCE. **Herbicide-resistat weeds by year**. Disponível em: <<http://www.weedscience.com/byyear/year.htm>>. Acesso em: 19 de jul. de 1998

WEED SCIENCE. **Official WSSA definitions**. Disponível em: <<http://weedscience.com/Resistance/resistMOA.asp>>. Acesso em: 24 de set. 1999.1999a

KRUSE, N. D.; TREZZI, M. M.; VIDAL, R. A. Herbicidas inibidores da EPPS: Revisão de literatura. **R. Bras.Herb.**, v. 1; n. 2, p. 139-146, 2000.