

## **METABOLIZAÇÃO DIFERENCIAL DE HERBICIDAS DA PROTOX COMO PROVÁVEL CAUSA DA RESISTÊNCIA SIMULTÂNEA EM BIÓTIPOS DE *Euphorbia heterophylla***

**Mara Stoco Gustmann<sup>1</sup>; Michelangelo Müzell Trezzi<sup>2</sup>; Ricardo Viola<sup>1</sup>; Adriano B. Machado<sup>1</sup>; Edson Franchin<sup>1</sup>.**

(1) Acadêmico(a) do Curso de Agronomia, UTFPR – Campus Pato Branco.

(2) Eng. Agrônomo, Prof. Dr. Michelangelo Muzell Trezzi, Curso de Agronomia, UTFPR – Campus Pato Branco.

[agromara@yahoo](mailto:agromara@yahoo); [trezzi@pb.cefetpr.br](mailto:trezzi@pb.cefetpr.br).

**Resumo** - Três são os principais mecanismos que conferem resistência de plantas daninhas a herbicidas: alteração no sítio de ação do herbicida, metabolização ou detoxificação do herbicida e reduzida absorção e translocação. O objetivo deste trabalho foi investigar se a metabolização do herbicida é a causa da resistência simultânea a inibidores da PROTOX e a inibidores da ALS. O experimento foi conduzido em vasos com delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os tratamentos consistiram em: 1. Testemunha sem aplicação; 2. (inseticida *chlorpyrifos*); 3. (Flumiclorac); 4. (Flumiclorac + *chlorpyrifos*). Foi avaliada a injúria das plantas de EPHHL. A avaliação inicial de injúria indicava a metabolização do herbicida como possível causa da resistência em biótipos de EPHHL com resistência simultânea a inibidores da ALS e da PROTOX. Entretanto, posteriormente à primeira avaliação de injúria, as plantas de EPHHL R, passaram a apresentar um decréscimo da toxicidade do herbicida. Dessa forma, esse experimento preliminar de avaliação de metabolização indica ser pequena a probabilidade de que a resistência de EPHHL a PROTOX ser devido a maior metabolização do herbicida.

**Palavras-Chave** – amendoim bravo, biótipos, resistente, suscetível, investigação.

# **METABOLIZAÇÃO DIFERENCIAL DE HERBICIDAS DA PROTOX COMO PROVÁVEL CAUSA DA RESISTÊNCIA SIMULTÂNEA EM BIÓTIPOS DE *Euphorbia Heterophylla***

## **1. INTRODUÇÃO**

A leiteira é uma planta daninha da família Euphorbiaceae, espécie *Euphorbia heterophylla* L. (EPHHL), de ciclo anual, que se reproduz por sementes e é nativa das regiões tropicais e subtropicais das Américas (SUDA, 1997).

A EPHHL é uma das espécies daninhas que causam maior impacto na agricultura brasileira, em consequência de sua disseminação e dos danos causados principalmente em culturas como o amendoim, soja e o milho, seja pelos biótipos suscetíveis ou pelos biótipos com resistência aos herbicidas usados no controle de folhas largas (SEIFERT & VOLL, 2000).

Segundo Felippi et al. (2004), a resistência de EPHHL a um mecanismo de ação herbicida representa uma grande ameaça à produção de culturas em áreas infestadas, logo a resistência simultânea de EPHHL a inibidores da enzima acetolactato sintase (ALS) e da enzima protoporfirinogen oxidase (PROTOX) representa uma ameaça muito maior, pois limita ainda mais as opções de controle dos agricultores, com consequente necessidade de utilização de outras práticas de manejo, além de aumentar os custos de produção e o potencial para reduzir a produtividade das culturas.

Os principais mecanismos que conferem resistência de plantas daninhas a herbicidas são: alteração no sítio de ação do herbicida, metabolização ou detoxificação do herbicida e reduzida absorção e translocação (VIDAL, 1997).

O objetivo do presente trabalho foi investigar se a capacidade de metabolização dos herbicidas está relacionada à resistência de plantas de EPHHL a herbicidas inibidores da PROTOX.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento partiu da premissa de que inseticida organofosforado, como o chloripirifos, é capaz de inibir a enzima citocromo P – 450, principal responsável pela metabolização de alguns grupos de herbicidas (TARDIF & POWLES, 1999). Se o metabolismo é o mecanismo de resistência, a inibição da enzima citocromo P – 450 com inseticidas aumentaria a injúria das plantas nos biótipos com R simultânea a inibidores da ALS e PROTOX.

O experimento foi conduzido em vasos, em casa de vegetação do Curso de Agronomia da UTFPR, Campus Pato Branco, em delineamento completamente casualizado, com 4 repetições. Sementes de plantas de EPHHL com R simultânea a inibidores da ALS e da PROTOX e de S foram depositadas em vasos com capacidade de 300 cm<sup>3</sup> de solo, no dia 19 de dezembro de 2005. Quando as plantas apresentaram 2 folhas verdadeiras, foram aspergidos os tratamentos.

A aspersão foi procedida utilizando-se equipamento pressurizado com CO<sub>2</sub>, com volume de calda de 200 l ha<sup>-1</sup>. Aos 7, 14 e 21 dias após aspersão (DAA) dos herbicidas foi realizada a injúria das plantas de EPHHL, através de escala visual, que varia de 0%, para ausência de controle a 100%, para controle total. Aos 21 DAA, foi determinada a matéria seca das plantas.

Os dados coletados foram submetidos à análise da variância através do teste F e, nos casos que houve diferença significativa, foi realizada a comparação de médias pelo teste Tukey a 5% de probabilidade do erro experimental.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caso o mecanismo de resistência esteja relacionado à metabolização do herbicida, a planta resistente possui a capacidade de decompor ou metabolizar a molécula mais rapidamente do que plantas sensíveis, tornando-a inativa (VARGAS et al., 1999). Logo, se a causa da resistência da planta daninha a determinado herbicida é a maior metabolização do herbicida, à medida que se aplica um inibidor da metabolização

juntamente com o herbicida a qual a planta apresente resistência, essa resistência será interrompida. Nesse experimento foi utilizado o inseticida chlorpirifós juntamente com o herbicida fomesafen, visto que esse inseticida é capaz de inibir a enzima citocromo P-450, principal responsável pela metabolização de alguns grupos de herbicidas (TARDIF & POWLES, 1999).

Nesse experimento, na avaliação de injúria aos 7 DAA, as plantas de EPHHL R, apresentaram diferença significativa entre os tratamentos com aplicação de herbicida (35% de injúria) e inseticida+herbicida (62,5 % de injúria), apresentando um controle consideravelmente superior, quando na associação de inseticida + herbicida (Tabela 01), demonstrando a metabolização do herbicida poderia ser a causa da resistência das plantas de EPHHL aos inibidores da PROTOX. As plantas de EPHHL S, não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos com aplicação de herbicida (65% de injúria) e inseticida+herbicida (62% de injúria) (Tabela 02).

Tabela 01 - Injúria da parte aérea dos biótipos de EPHHL, aos 7 DAA, em resposta a diferentes tratamentos.

	Biótipo	
	Resistente	Suscetível
Testemunha	0 a <sup>1</sup> C <sup>2</sup>	0 a B
Inseticida	0 a C	0 a B
Herbicida	35 b B	65 a A
Inseticida + Herbicida	62,5 a A	62 a A

<sup>1</sup> Médias seguidas por letras minúsculas comparam os fatores tratamentos dentro de cada biótipo.

<sup>2</sup> Médias seguidas por letras maiúsculas comparam o fator biótipo dentro de cada tratamento.

Aos 14 DAA as plantas de EPHHL R, não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos com aplicação de herbicida (15% de injúria) e inseticida + herbicida (10 % de injúria) (Tabela 02). A diminuição dos efeitos do herbicida em ambos os tratamentos, em relação à avaliação aos 7 DAA ocorreu devido ao

rebrote acentuado das plantas de EPHHL R. Para o biótipo S, os valores de injúria permaneceram acentuados, em ambos tratamentos.

Tabela 02 - Injúria da parte aérea dos biótipos de EPHHL, aos 14 DAA, em resposta a diferentes tratamentos.

	Biótipo	
	Resistente	Suscetível
Testemunha	0 a <sup>1</sup> B <sup>2</sup>	0 a C
Inseticida	0 a B	0 a C
Herbicida	15 b A	85 a B
Inseticida + Herbicida	10 b AB	100 a A

<sup>1</sup> Médias seguidas por letras minúsculas comparam os fatores tratamentos dentro de cada biótipo.

<sup>2</sup> Médias seguidas por letras maiúsculas comparam o fator biótipo dentro de cada tratamento.

Na avaliação de injúria aos 21 DAA, as plantas de EPHHL R continuaram a não apresentar diferenças significativas entre os tratamentos com aplicação de herbicida (17,5% de injúria) e inseticida + herbicida (10 % de injúria) (Tabela 03), enquanto as plantas de EPHHL S morreram.

Tabela 03 - Injúria da parte aérea dos biótipos de EPHHL, aos 21DAA, em resposta a diferentes tratamentos.

	Biótipo	
	Resistente	Suscetível
Testemunha	0 a <sup>1</sup> B <sup>2</sup>	0 a B
Inseticida	0 a B	0 a B
Herbicida	17,5 b A	100 a A
Inseticida + Herbicida	10 b AB	100 a A

<sup>1</sup> Médias seguidas por letras minúsculas comparam os fatores tratamentos dentro de cada biótipo.

<sup>2</sup> Médias seguidas por letras maiúsculas comparam o fator biótipo dentro de cada tratamento.

A avaliação inicial de injúria indicava a metabolização do herbicida como possível causa da resistência em biótipos de EPHHL com resistência simultânea a inibidores da ALS e da PROTOX. Entretanto, posteriormente à primeira avaliação de injúria (7 DAA), as plantas de EPHHL R, passaram a apresentar um decréscimo da toxicidade do herbicida. Dessa forma, esse experimento preliminar de avaliação de metabolização indica ser pequena a probabilidade de que a resistência de EPHHL a PROTOX ser devido a maior metabolização do herbicida.

#### 4. CONCLUSÃO

A resistência de plantas de *Euphorbia heterophylla* a herbicidas inibidores da PROTOX, em princípio, não resulta da capacidade diferencial de metabolização dos herbicidas.

#### 5. REFERÊNCIAS

FELIPPI, C.L.; TREZZI, M.M.; MATTEI, D.; CARNIELETTO, C.E.; SILVA, H.L. Ocorrência de biótipos de *Euphorbia heterophylla* e *Bidens* spp resistentes a inibidores da enzima ALS e da PROTOX, no sudoeste e oeste do Paraná e oeste de Santa Catarina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 24, 2004, Águas de São Pedro-SP. **Resumos...** Piracicaba: SBCPD, 2004.

SEIFERT, G.; VOLL, E.; Cobertura de aveia e calagem sobre amendoim-bravo em semeadura direta de soja. **Planta Daninha**, v. 18, n. 2, p. 309-321, 2000.

SUDA, C. N. K.; PEREIRA, M. F. D. A.; Sensibilidade à luz de sementes de *Euphorbia heterophylla* L. Durante a germinação. **Revista brasileira de fisiologia vegetal**, v.9, n. 1, p. 55-64, 1997.

TARDIF, F. J.; POWLES, S. B. Effect of malathion on resistance to soil-applied herbicides in a population of rigid ryegrass. **Weed Science**, v. 47, p. 258-261, 1999.

VARGAS, L.; SILVA, A.A.; BORÉM, A.; REZENDE, S.T.; FERREIRA, F.A.; SEDIYAMA, T. **Resistência de plantas daninhas a herbicidas**. Viçosa: Leandro Vargas, 1999.

VIDAL, R. A. **Herbicidas: mecanismos de ação e resistência de plantas**. Porto Alegre: Ribas Vidal, 1997.