

## CLASSIFICAÇÃO DOS AGROTÓXICOS

Vera Lúcia Tedeschi Savoy

Instituto Biológico, Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Proteção Ambiental, Av. Cons. Rodrigues Alves, 1252, CEP 04014-002, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: savoy@biologico.sp.gov.br

Os agrotóxicos são classificados de diversas maneiras: quanto ao seu modo de ação no organismo alvo, em relação à sua estrutura química, quanto aos efeitos que causa à saúde humana, pela avaliação da neurotoxicidade etc.

A classificação dos agrotóxicos segundo o seu grau de toxicidade para o ser humano é fundamental, pois fornece a toxicidade desses produtos relacionados com a Dose Letal 50 (DL50). A Lei nº 7802, de 11 de julho de 1989, regulamentada pelo Decreto nº 4074, de 04 de janeiro de 2002, publicado no DOU de 08 de janeiro de 2002, dispõe que os rótulos deverão conter uma faixa colorida indicativa de sua classificação toxicológica.

Quanto ao modo de ação do ingrediente ativo no organismo alvo ou à natureza da praga combatida, os agrotóxicos são classificados como inseticidas, fungicidas, herbicidas, rodenticidas e/ou raticidas, acaricidas, nematocidas, fumigantes, moluscicidas etc. (ANDREI, 2005; LARINI, 1999).

**Inseticidas:** de acordo com a sua estrutura química esses compostos são classificados nos seguintes grupos:

- Inseticidas de origem vegetal;
- Inseticidas inorgânicos;
- Inseticidas organossintéticos.

Os inseticidas organossintéticos pertencem, na sua maioria, aos seguintes grupos químicos:

- Organoclorados;
- Organofosforados;
- Carbamatos;
- Piretroides.

**Inseticidas organoclorados**

São compostos com propriedades físico-químicas semelhantes, lipofílicos, à base de carbono com radicais de cloro e altamente resistentes aos mecanismos de decomposição dos sistemas biológicos. Seu uso está proibido ou severamente restringido em diver-

sos países. Alguns dos principais e mais conhecidos compostos organoclorados com atividade inseticida são: BHC, lindano, aldrin, dieldrin, heptacloro, endossulfan, DDT, dodecacloro, toxafeno etc.

**Inseticidas carbamatos**

São compostos que apresentam em comum a estrutura fundamental do ácido N-metilcarbâmico. Exemplo: carbaril (sevin), carbofuran e propoxur.

Propoxur: inseticida altamente tóxico, classe toxicológica II; fórmula bruta  $C_{11}H_{15}NO_3$ ; quimicamente denominado metilcarbamato de 2-isopropoxifenila, empregado no controle de moscas, mosquitos, baratas, formigas, percevejos e escorpiões.

**Inseticidas organofosforados**

São compostos orgânicos derivados do ácido fosfórico, tiofosfórico ou ditiofosfórico. Existem compostos organofosforados sintéticos utilizados como inseticidas, acaricidas, nematocidas e fungicidas, sendo que os relacionados a seguir são os inseticidas mais utilizados no combate a pragas.

Diclorvós (DDVP): inseticida altamente tóxico, classe toxicológica II; fórmula bruta  $C_4H_7Cl_2O_4P$ ; quimicamente denominado fosfato de 2,2-diclorovinila dimetila, empregado no controle de moscas, mosquitos e baratas.

Temefós: inseticida medianamente tóxico, classe toxicológica III, fórmula bruta  $C_{16}H_{20}O_6P_2S_3$ , quimicamente denominado difosforotioato de *O,O,O',O'*-tetrametila *O,O'*-tiodi-*p*-fenileno, eficaz no controle de larvas de mosquitos.

Clorpirifós: inseticida altamente tóxico, classe toxicológica II, fórmula bruta  $C_9H_{11}Cl_3NO_3PS$ , quimicamente denominado de *O,O*-dietil-0-3,5,6-tricloro-2-piridilfosforotioato, utilizado no controle de formigas, como preservante de madeira e iscas para o combate de baratas.

Classificação toxicológica dos agrotóxicos			
Classes	Grupos	DL50 (mg/kg)	Cor da faixa
I	Extremamente tóxicos	≤ 5	Vermelha
II	Altamente tóxicos	5 - 50	Amarela
III	Medianamente tóxicos	50 - 500	Azul
IV	Pouco tóxicos	50 - 5000	Verde

Fonte: adaptado; BRASIL (2005, 1998), MACÉDO (2002) e PERES; MOREIRA (2003).

### Inseticidas benzoilureicos

São inseticidas que apresentam como fórmula geral a estrutura dos 3-(2,6-difluorbenzoil) ureia. A ação inseticida desses compostos está consolidada na inibição da síntese de um polissacarídeo, a quetina, constituinte principal do exoesqueleto de insetos e acarinos. São também utilizados como acaricidas, principalmente, no combate aos carrapatos. Os principais inseticidas desse grupo são: diflubenzuron, lufenuron, clorfluzuron, teflubenzuron e triflumuron.

Triflumuron: inseticida pouco tóxico, classe toxicológica IV; fórmula bruta  $C_{15}H_{10}ClF_3N_2O_3$ , quimicamente denominado 1-(2-clorobenzoil)-3-(4-trifluorometoxifenil)ureia, empregado no controle de baratas.

### Inseticidas piretroides sintéticos

São compostos que apresentam estruturas semelhantes às piretrinas I e II, naturais nas flores de *Chrysanthemum cinerariifolium*, comumente empregados em campanhas de saúde pública na erradicação de mosquitos, no armazenamento de grãos e em uso doméstico para a eliminação de insetos em geral. Os principais inseticidas piretroides são: cipermetrina, deltametrina, aletrina, cialotrina, bifentrina, perme-trina etc.

Cipermetrina: inseticida altamente tóxico, classe toxicológica II; fórmula bruta  $C_{22}H_{19}Cl_2NO_3$ ; quimicamente denominado (1*RS*)-*cis-trans*-3-(2,2-diclorovinil)-2,2-dimetilciclopropanocarboxilato de (RS)- $\alpha$ -ciano-3-fenoxibenzila, empregado no controle de baratas, moscas, mosquitos, baratas, formigas e aranhas.

Betaciflutrina: inseticida altamente tóxico, classe toxicológica II; fórmula bruta  $C_{22}H_{18}Cl_2FNO_3$ ; quimicamente denominado (1*RS*)-*cis-trans*-3-(2,2-diclorovinil)-2,2-dimetilciclopropanocarboxilato de (RS)- $\alpha$ -ciano-4-fluoro-3-fenoxibenzila, empregado no controle de baratas, moscas, mosquitos, formigas, pulgas, traças, percevejos e escorpiões.

Deltametrina: inseticida medianamente tóxico, classe toxicológica III, fórmula bruta  $C_{22}H_{19}Br_2NO_3$ , quimicamente denominado (1*R*,3*R*)-3-(2,2-dibromovinil)-2,2-dimetilciclopropanocarboxilato de (S)- $\alpha$ -2-ciano-3-fenoxibenzila, eficaz no controle de baratas, moscas e mosquitos.

Lambda-cialotrina: inseticida medianamente tóxico, classe toxicológica III, fórmula bruta  $C_{23}H_{19}ClF_3NO_3$ , quimicamente denominado (S)- $\alpha$ -ciano-3-fenoxibenzil(Z)-(1*R*,3*R*)-3-(2-cloro-3,3,3-trifluoroprop-1-enil)-2,2-dimetilciclopropanocarboxilato e (R)- $\alpha$ -ciano-3-fenoxibenzil(Z)-(1*S*,3*S*)-3-(2-cloro-3,3,3-trifluoroprop-1-enil)-2,2-dimetilciclopropanocarboxilato, eficaz no controle de baratas.

### Rodenticidas/raticidas:

Classificação dos rodenticidas/raticidas de acordo com a sua estrutura química:

Cumarínicos: cumatetralil (racumin), difenacum, brodifacum, varfarina e bromadiolona;

Indênicos: fenil-metil-pirazolona, indona e valone;

Compostos de flúor: fluoracetato de sódio e fluoracetamida (composto 1081);

Ureicos: alfa-naftil-tiourea e piriminil;

Compostos inorgânicos: carbonato de bário e sulfato de tálio.

### Rodenticidas/raticidas cumarínicos

São compostos químicos sintéticos que apresentam em comum a estrutura química fundamental da 4-hidroxycumarina. Os raticidas cumarínicos mais utilizados no combate a ratos são: cumatetralila (racumin), brodifacum, bromadiolona e cumafeno (varfarina).

Cumatetralila: raticida extremamente tóxico, classe I, fórmula bruta  $C_{19}H_{16}O_3$ , quimicamente denominado 4-hidroxi-3-(1,2,3,4-tetraidro-1-naftil)cumarina

Brodifacum: raticida pouco tóxico, classe III, fórmula bruta  $C_{31}H_{23}BrO_3$ , quimicamente denominado 3-[3-(4'-bromobifenil-4-il)-1,2,3,4-tetraidro-1-naftil]-4-hidroxycumarina.

Bromadiolona: raticida altamente tóxico, classe II, fórmula bruta  $C_{30}H_{23}BrO_4$ , quimicamente denominado 3-[3-(4'-bromobifenil-4-il)-3-hidroxi-1-fenilpropil]-4-hidroxycumarina.

Cumafeno (varfarina): raticida altamente tóxico, classe II, fórmula bruta  $C_{19}H_{16}O_4$ , quimicamente denominado 3-( $\alpha$ -acetonilbenzil)-4-hidroxycumarina.

### REFERÊNCIAS

ANDREI, E. (Coord.). *Compêndio de defensivos agrícolas*. 7.ed. São Paulo: Andrei, 2005.

BRASIL. *Legislação federal de agrotóxicos e afins*. Brasília: Ministério da Agricultura, Departamento de Defesa e Inspeção Vegetal, 1998. 184p.

BRASIL. *Monografias de agrotóxicos*. Brasília: Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Disponível em: <<http://www.anisa.org.br>>. Acesso em: 15 mai. 2005.

LARINI, L. (Ed.). *Toxicologia dos praguicidas*. São Paulo: Editora Manole, 1999. 230p.

MACÊDO, J.A.B. (Ed.). *Introdução à química ambiental*. Juiz de Fora: Jorge Macêdo, 2002. 487p.

PERES, F.; MOREIRA, J.C. (Ed.). *É veneno ou é remédio? Agrotóxicos, saúde e ambiente*. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2003. 384p.