

ALGUMAS INFORMAÇÕES SÔBRE O «PHOSDRIN»

FRANCISCO A. M. MARICONI

Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”
Universidade de S. Paulo — Piracicaba

Um dos mais graves problemas de combate aos insetos surge quando há invasão das plantações, e a colheita está próxima. Tôdas as culturas podem ser atacadas por ocasião da colheita. As hortaliças podem sofrer danos mais frequentemente, pois entram em maturação pór vários meses, senão o ano todo.

A decisão não é simples, pois a escolha pode recair em : a) um inseticida que deixará resíduos tóxicos sôbre as plantas; b) um inseticida, cujos resíduos não são tóxicos mas que podem ser insuficientemente eficazes, não evitando que as plantas sofram danos.

O Phosdrin nos fornece, às vêzes, o meio de se evitar êste problema. E' de ação rápida, tóxico para muitos insetos e, embora venenoso para os animais de sangue quente, tem “vida” muito curta; por êste motivo, em muitos casos, as plantas podem ser consumidas poucos dias após a aplicação do tóxico.

Devido ao seu rápido desaparecimento das plantas, usar-se-á o Phosdrin, quase exclusivamente, em aplicações próximas da colheita.

HISTÓRICO

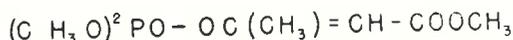
O Phosdrin é inseticida sistêmico descoberto há poucos anos por COREY e colaboradores (1953), pesquisadores da Shell Chemical Corporation. A princípio, foi conhecido como “Shell OS-2046” ou simplesmente “OS-2046”.

DEFINIÇÃO E ISÔMEROS

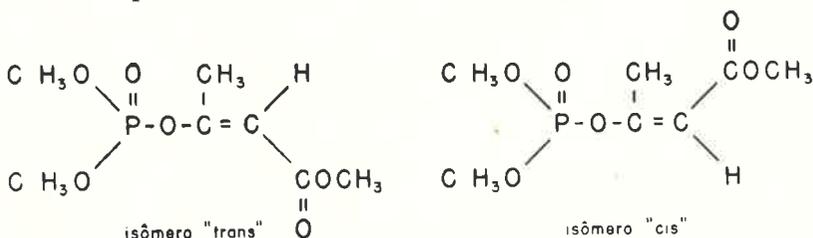
Define-se o Phosdrin, como sendo o produto com 60%, *no mínimo*, de isômero *alfa* do fosfato de 0,0-dimetil 0-2-carbometoxi-1-metil-vinila e, com 40%, *no máximo*, de com-

postos correlatos, também de atividade inseticida. As porcentagens mencionadas são em pêso.

O fosfato de 0,0-dimetil 0-2-carbometoxi-1-metil-vinila (comumente abreviado para CMDP) pode também ser denominado fosfato de 0,0-dimetil 1-carbometoxi-1-propen-2-ila e ainda fosfato de 0,0-dimetil 1-metoxicarbinol-1-propen-2-ila. Tem como fórmula bruta $C_7 H_{13} O_6 P$ e fórmula estrutural condensada



Essa é, portanto, a fórmula do principal constituinte do Phosdrin e ocorre sob a forma de 2 isômeros, *cis* e *trans*, ambos com poder inseticida.



Um dos isômeros é muito mais tóxico para os insetos e animais de sangue quente que o outro. Ao isômero mais tóxico dá-se, arbitrariamente, a denominação de *alfa* e ao menos tóxico, de isômero *beta*. O Phosdrin possui ambos os isômeros, numa média aproximada de 2 partes de *alfa* para 1 de *beta* (no produto técnico há 60%, no mínimo, de *alfa*). Acredita-se que *alfa* seja a configuração *cis*.

PROPRIEDADES

É inseticida de rápida duração; funciona como sistêmico e tóxico geral de contato, ingestão e inalação. A ação fumigante é considerável. Muito tóxico para os animais de sangue quente e o homem.

É líquido amarelo a alaranjado, relativamente bem inflamável, com leve ou nenhum odor. Mantido a altas temperaturas, sofre decomposição.

Miscível na água, acetona, tetracloreto de carbono, clorofórmio, álcool etílico, álcool isopropílico, álcool metílico, benzeno, tolueno e xileno. Levemente solúvel em bissulfeto de carbono e querosene.

Volatilidade: a pressão de vapor do tóxico é mais alta

que a de muitos inseticidas orgânicos, clorados e fosforados. A relativa alta pressão de vapor é, sem dúvida, um dos fatores importantes para a rápida dissipação dos resíduos das plantas. Esta característica, aliada à rápida hidrólise que o composto sofre na água, permite a sua aplicação em muitas culturas, um dia antes da colheita (não permanecem resíduos em excesso aos níveis de tolerância permitida nos alimentos).

Estabilidade: o inseticida é estável em armazenagem, mas os produtos formulados podem sofrer a ação de componentes inertes (tais como solventes, emulsionantes, veículos) e de condições de fabricação, embalagem e armazenagem.

Em soluções aquosas, o composto é rapidamente hidrolisado; não é possível armazenar o produto após a diluição na água. A hidrólise aumenta em solução alcalina e depende, não somente do pH, mas também da concentração iônica da solução, temperatura e outros fatores. Em soluções aquosas, cerca de 50% de decomposição (D50) do Phosdrin podem se verificar em períodos variáveis de tempo, de conformidade com o pH:

pH	solução	perda de cerca de 50% de atividade
11	NaOH (1)	1,4 hora
10,5	NaOH (1)	4,5 horas
9	NaOH (1)	3 dias
8	NaOH (1)	26 dias

(1) pH mantido pela adição de NaOH.

Ação corrosiva: o Phosdrin corrói o ferro prêto, aço inoxidável e latão e é relativamente não corrosivo para o cobre, níquel e alumínio. O vidro e alguns plásticos, inclusive o polietileno, parecem não sofrer a ação do tóxico, embora o inseticida passe vagarosamente através de finas membranas de polietileno.

Compatibilidade: pouco se conhece da compatibilidade com os fungicidas, nutrientes e outros inseticidas; todavia, sabe-se que é compatível com o aldrim, dieldrim, endrim, DDT, glyodin e zineb.

A limitada estabilidade, em meio básico, sugere que uma combinação com substâncias alcalinas (cal, calda sulfo-cálcica, calda bordalesa ou fertilizantes alcalinos) não é estável. Também alguns veículos e diluentes normalmente empregados em outros defensivos, podem causar decomposição do Phosdrin.

Toxicidade: devido à importância deste item, vamos abordá-lo em separado.

TOXICIDADE

Vejamos a toxicidade para as plantas, insetos e mamíferos.

Fitotoxicidade: não é fitotóxico nas dosagens recomendadas. Contudo, as formulações não podem ser misturadas indiscriminadamente e aplicadas sem possíveis danos para algumas plantas. As formulações com xileno, por exemplo, podem provocar danos, mesmo quando misturadas na água, se as plantas são tenras e se as condições do tempo, tais como a alta umidade, evitam a rápida evaporação do solvente.

Toxicidade para os insetos: há insetos muito sensíveis ao praguicida, ao passo que outros são tolerantes.

A atividade inseticida dos dois isômeros não é semelhante. O isômero *alfa* é de 50 a 100 vezes mais tóxico para os insetos que o *beta*. Acredita-se, embora ainda hajam dúvidas, que o isômero mais tóxico seja a configuração *cis*.

Toxicidade para o homem e animais de sangue quente: o Phosdrin é muito tóxico. Sua toxicidade e ações fisiológicas são semelhantes as produzidas pelo paratiom e TEPP. Pode ser absorvido por ingestão, inalação ou através da pele. O maior perigo está na absorção através da pele (por contato) e através dos pulmões (inalação). Por isso, é absolutamente necessária a observância rigorosa das medidas de segurança e saúde, durante o manuseio e emprêgo do Phosdrin.

Vejamos alguns valores sôbre a toxicidade aguda oral para os mamíferos.

	Toxicidade aguda oral	
	LD50	mg/kg (*)
	ratos (♂)	camundongos (♂)
Phosdrin técnico	5,0	7,1
Isômero <i>alfa</i>	2,9	4,1
Isômero <i>beta</i>	46,0	59,0

Como se verifica, os índices de toxicidade são muito altos. Com relação aos ratos, o Phosdrin é 50 vezes mais tóxico que o DDT e 30 vezes mais venenoso que o diazinom. Todavia, é menos tóxico que o paratiom (cêrca de 2 vezes) e TEPP (5 vezes).

USOS

Por motivo de não terem sido publicados resultados de ex-

(*) Quantidade para provocar 50% de mortalidade nunca população (mg por kg de pêso-vivo).

periências brasileiras, ainda não se recomenda oficialmente o Phosdrin no combate às pragas.

Portanto, para se ter idéia de seu emprêgo, limitações, etc. somos obrigados a dar os dos Estados Unidos, segundo as recomendações oficiais para o ano de 1959, para quatorze culturas.

Contra pulgões e lagartas: em brócoli, couve de Bruxelas, repolho, couve-flor, "collard" (*), couve, alface, brotos de mostarda e nabo. *Contra pulgões*: em pepino, melão, espinafre e tomateiro. *Contra cigarrinhas*: em macieira.

Tempo de carência (tempo mínimo, da última aplicação do inseticida à colheita): 1 dia para o brócoli, repolho, pepino e tomateiro; 2 dias para a alface; 3 dias para a couve de Bruxelas, couve-flor, "collard", couve, brotos de mostarda, nabo e macieira; 4 dias para o espinafre e 14 dias para o melão.

Formulações: recomendam-se o pó seco, pó molhável e concentrado emulsionável; para a macieira, apenas o concentrado emulsionável e para o melão, o pó seco e o concentrado emulsionável.

Dosagens: recomendam-se 560 gramas do inseticida (puro) por hectare, isto é, 1.400 gramas por alqueire paulista. Como o concentrado emulsionável à venda em nosso país tem 240 gramas de Phosdrin por litro, há necessidade de se empregarem 2,3 litros do líquido por hectare, isto é, 5,6 litros por alqueire paulista.

No combate a pulgões da couve, recomendam-se de 280 a 560 gramas por hectare (2,8 a 5,6 litros por alqueire). Para a macieira, recomendam-se 280 gramas por hectare (2,8 litros por alqueire).

Resíduos: somente se tolera 1 ppm (uma parte por milhão) em brócoli, couve de Bruxelas, repolho, couve-flor, "collard", couve, brotos de mostarda e espinafre. Para a alface e maçãs, a tolerância é de apenas 0,5 ppm e para o pepino e o tomateiro é de 0,25 ppm. Para o nabo, a tolerância é ainda de 1 ppm para as pontas, mas de apenas 0,25 ppm para as raízes.

Onde e como aplicar: aplica-se o tóxico na folhagem quando os pulgões aparecerem e, se necessário, repete-se o tratamento a cada semana. Contra as lagartas, faz-se o tratamento da folhagem a cada 7 dias.

Restrições de segurança: não se deve usar o Phosdrin em estufas. No campo e em hortas caseiras, a aplicação deve ser

(*) Tipo de couve do sul dos E. Unidos.

feita somente por pessoal experimentado (que esteja a par do perigo de intoxicação, que saiba o que fazer em casos de acidentes, etc.)

TEMPO DE CARÊNCIA

Como vimos no capítulo anterior, o intervalo entre a última aplicação e a colheita varia, nos E. Unidos, de 1 a 3 dias apenas (exceto para o espinafre que é de 4 dias e para o melão, 14 dias).

Em alguns países europeus, o intervalo mínimo obrigatório é maior, conforme podemos ver :

	Inglaterra	Holanda	Alemanha	França
Intervalo mínimo entre a última aplicação e a colheita	3 dias	4 dias	4 dias	7 dias

Como se nota, nos países europeus há maior rigor, talvez pelo clima mais frio, culturas diferentes, etc.

Como ainda não se dispõe de dados oficiais de experiências realizadas no nosso país, pensamos que, apesar de nosso clima ser quente (havendo, portanto, mais rápida eliminação do tóxico), deve-se observar um prazo mínimo de 4 dias, entre o tratamento das plantas e sua colheita. Futuramente, com estudos minuciosos, poderão ser determinados os intervalos exatos para cada cultura.

PRAGAS COMBATIDAS

O praguicida tem sido empregado com maior êxito contra pulgões e algumas espécies de lagartas, principalmente em hortaliças.

Algumas espécies de tripses, cigarrinhas e ácaros também são muito sensíveis ao tóxico.

FORMULAÇÕES

No mercado mundial há os seguintes produtos: pó sêco, pó molhável, forma granular e concentrado emulsionável.

Em nosso país, somente o concentrado emulsionável (com 240 gramas do tóxico, por litro) está à venda.

NOSSA EXPERIMENTAÇÃO

Em agosto de 1957, realizamos no campo experimental desta Escola, tratamento de couve com três sistêmicos, um dos

quais o Phosdrin, contra o "pulgão da couve" *Brevicoryne brassicae* (L., 1767).

Realizou-se a aplicação: a) pela pulverização de tôda a copa; b) pelo pincelamento de parte do caule e c) pela irrigação do solo. Cem e 200 centímetros cúbicos do concentrado emulsionável, em 100 litros de água, foram as dosagens experimentadas.

Pela pulverização da copa, obteve-se combate absoluto mas, pelo dois últimos processos (pincelamento e irrigação) os resultados foram nulos.

Posteriormente, em laboratório, obtivemos ótimos resultados contra a "vaquinha da batatinha" *Epicauta atomaria* Germ., 1821, em acelga.

As fôlhas da acelga foram tratadas com três concentrações (100, 200 e 300 centímetros cúbicos do concentrado emulsionável em 100 litros de água).

O processo pôsto em prática é um dos usuais em laboratório; foi elaborado de maneira a se evitar o mais possível o efeito fumigante do tóxico.

As dosagens forte e média deram resultados excelentes, pouco tempo depois do início das provas. A dosagem fraca também revelou-se ótima, embora um pouco lenta.

A "vaquinha da batatinha" é, provàvelmente o principal fator limitante da cultura da acelga em Piracicaba e regiões vizinhas. Como essa hortaliça é colhida o ano todo, os hortelãos têm justo receio de aplicar qualquer tóxico. Por motivo do inseto aparecer o ano inteiro, e quase sempre em bandos, muitos preferem limitar a cultura da acelga ou mesmo abandoná-la.

Não preconizamos o uso do inseticida nessa verdura, pois há necessidade de se comprovar sua atuação, sob as condições de campo, verificação dos resíduos tóxicos sôbre as fôlhas, etc.

A pulverização de beringela e beriló (*), em estufa, com uma emulsão (250 centímetros cúbicos do concentrado emulsionável em 100 litros de água) praticamente não deu resultados positivos contra os adultos da cochonilha *Pulvinaria* sp. (contra as formas bem pequenas, os resultados foram bons). A pulverização deu ainda bons resultados contra um percevejo não identificado, da família *Tingitidae* e presente em grande número, bem como contra o pulgão *Myzus* sp.

Pela mesma emulsão, em pincelamento da página superior

(*) Híbrido de beringela e giló.

das fôlhas, obtiveram-se resultados bons contra o pulgão e o percevejo, mas a cochonilha não foi molestada.

PERSPECTIVAS PARA O FUTURO

A aceitação do Phosdrin, por parte dos lavradores, dependerá da atuação do mesmo contra as pragas das plantas cultivadas.

O rápido desaparecimento do tóxico, das plantas tratadas, será um ponto muito favorável ao seu uso. Por outro lado, a sua alta toxicidade para o homem e animais de sangue quente será um fator desfavorável.

Os próximos anos revelarão, possivelmente, a posição que o praguicida ocupará no combate às pragas.

BIBLIOGRAFIA

- COREY, R. A. e colaboradores, 1953 — Translocation studies with two new phosphate insecticides. *J. Ec. Ent.* 46 (2): 386-387.
- MADSEN, H. F. & S. C. HOYT, 1957 — Spray materials under test. *Western Fruit Grower* 11 (5): 19-22.
- MARICONI, F. A. M., 1958 — *Inseticidas e seu emprêgo no combate às pragas*, Edit. Agron. Ceres Ltda., S. Paulo, 531 pp., 210 fig.
- MARTIN, H., 1957 — *Guide to the chemicals used in crop protection*, Canada Depart. Agric., 3a. edição, 356 pp., mimeogr.
- METCALF, R. L., 1955 — *Organic insecticides. Their chemistry and mode of action*, Interscience Publ., Inc., N. York, X + 392 pp.
- RICHARDSON, A. G., 1958 — Phosdrin a new insecticide. *Span*, Londres, 1 (2): 28-30.
- SHELL CHEMICAL CORPORATION, 1957 — *Handbook of Phosdrin insecticide formulations*, Shell Chem. Corp., N. York, SC: 57-28, 69 + 24 pp., 10 fig.
- STERN, V. M. & H. T. REYNOLDS, 1957 — Aphid resistance to parathion. Nonphosphate insecticides under study for control of spotted alfalfa aphid where pest develops resistance to parathion. *Calif. Agric.* 11 (2): 4 e 14.
- U. S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 1959 — *Insecticide recommendations of the Entomology Research Division for the control of insects attacking crops and livestock. 1959 Season*, Agric. Handbook n. 120, Washington, 129 pp.