

EXPOSIÇÃO AGUDA AO INSETICIDA CARBOFURAN AVALIADA EM BIOENSAIO COM MOSCAS *DROSOPHYLA MELANOGASTER*¹

CÉLIA APARECIDA PAULINO², MARIA TERESA MAZANTI³ e ROSA GAETA⁴

RESUMO - Avaliou-se a exposição aguda ao carbofuran através do bioensaio com moscas *Drosophyla melanogaster*, após a administração oral deste inseticida a ratas. O grupo experimental recebeu o carbofuran em doses únicas de 1, 4 ou 7 mg/kg, enquanto o controle recebeu somente o veículo. Todos os animais foram sacrificados e necropsiados duas horas após a exposição, e deles retirou-se o fígado para extração do inseticida, com acetona. O bioensaio mostrou que o carbofuran produziu uma mortalidade média de 61,7%, 78,3% e 96,2% das moscas, respectivamente, após a administração deste nas doses de 1, 4 e 7 mg/kg.

ACUTE EXPOSURE TO CARBOFURAN INSECTICIDE EVALUATED BY BIOASSAY WITH FLIES *DROSOPHYLA MELANOGASTER*

ABSTRACT - The acute exposure to carbofuran was studied using flies *Drosophyla melanogaster* after oral administration of this insecticide to female rats. The experimental group received carbofuran on single doses of 1, 4 or 7 mg/kg, and the control group received only the vehicle. All the animals were sacrificed two hours after exposure, and their liver treated with the solvent acetone to extract the insecticide. The bioassay showed that carbofuran produced a median mortality of flies of 61.7%, 78.3% and 96.2% respectively after administration of the insecticide on doses of 1, 4 and 7 mg/kg.

INTRODUÇÃO

O carbofuran é um inseticida, nematicida e acaricida do grupo dos carbamatos, de longo poder residual e largamente utilizado na agricultura por sua eficiência no combate a pragas (Yu et al. 1972). Após o seu uso pode haver risco potencial para a fauna aquática e terrestre que vivem próximas às culturas agrícolas.

A dose letal média (DL_{50}) para ratos é de 8 a 14 mg/kg (Ware 1988), o que demonstra a sua alta toxicidade para mamíferos.

¹ Aceito para publicação em 27 de novembro de 1991

² Méd. - Vet., Seção de Toxicol. e Higiene Comparada, Inst. Biol., Caixa Postal 7119, CEP 04014 São Paulo, SP.

³ Bióloga, Seção de Toxicol. e Higiene Comparada, Inst. Biológico, São Paulo, SP.

⁴ Farmacêutica Bioquímica, Seção de Toxicol. e Higiene Comparada, Inst. Biológico, São Paulo, SP.

A atividade do carbofuran diminui rapidamente, em especial devido a reações de hidrólise, que podem dar origem a diferentes metabólitos (Dorough 1970). A eliminação do inseticida do organismo intoxicado também é bastante rápida (Dorough 1970, Palmer & Schlinke 1973, Worthing 1987); além disso, o carbofuran também sofre uma decomposição no próprio meio ambiente (Worthing 1987). Estas características podem trazer dificuldades para a detecção de amostras contaminadas, e, conseqüentemente, para o diagnóstico laboratorial de intoxicações por carbofuran ou, ainda, podem levar a falsos diagnósticos negativos de intoxicação ou a uma avaliação incorreta do nível de contaminação ambiental por este composto.

Os ensaios biológicos constituem um dos recursos mais eficientes como método de triagem para a identificação de resíduos de inseticidas em regiões onde o alto custo e as elevadas despesas operacionais tornam inviáveis métodos que exigem o uso de aparelhos de alta precisão (Puga & Rubano 1987). O bioensaio com moscas *Drosophyla melanogaster* é descrito e utilizado como um método de triagem para a determinação de resíduos de inseticidas (Joseph Junior & Knobel 1980), embora certas restrições sejam citadas em função da diminuição da sensibilidade das moscas a alguns compostos inseticidas (Bagdonas et al. 1988).

Neste sentido, procurou-se avaliar experimentalmente a exposição aguda ao carbofuran através do bioensaio com moscas *Drosophyla melanogaster*, após a administração de diferentes doses deste inseticida.

Foram utilizadas 26 ratas Wistar, não prenhes, geneticamente semelhantes, com aproximadamente 12 semanas de idade e peso variando entre 170 a 220 gramas, divididas em quatro grupos: três experimentais com seis a oito animais cada, e um controle com seis animais. As ratas foram mantidas alojadas por um período não inferior a sete dias antes de serem colocadas nas condições experimentais; água e comida foram fornecidas *ad libitum* para todos os animais, exceto nos períodos experimentais e de observação e por um período de doze horas antes da administração do carbofuran, quando os animais foram mantidos em jejum alimentar, mas com água disponível.

Os animais dos grupos experimentais receberam o inseticida carbofuran técnico 85% (FMC) dissolvido em propilenoglicol (J.T. Backer Chemical), pela via oral, em doses únicas de 1, 4 ou 7 mg/kg, através de lavagem e com o auxílio de uma sonda metálica; para os animais do grupo-controle, foi administrado somente o propilenoglicol (veículo).

Foram observados os sintomas da intoxicação aguda pelo carbofuran, e, duas horas após a exposição, todos os animais, tanto os sobreviventes, como os que morreram, foram sacrificados e necropsiados, e deles retirado o fígado todo para homogeneização e extração do inseticida com acetona. A leitura do bioensaio con-

sistiu na contagem do número de moscas encontradas mortas em até 24 horas após o contato destas com os extratos (controle e experimentais).

Os principais sintomas observados nos animais dos grupos experimentais foram: sialorréia, lacrimejamento, perda de equilíbrio, tremores e fasciculações musculares, prostração e dispnéia. Na dose de 1 mg/kg a intensidade dos sintomas foi menor, e a recuperação dos animais foi mais rápida, em relação às que receberam as doses de 4 ou 7 mg/kg. A dose de 7 mg/kg levou a um aparecimento muito mais rápido dos sintomas, que foram extremamente intensos, levando à morte seis dos animais expostos a esta dose do carbofuran; os animais mortos foram necropsiados, e deles retirado o fígado para extração do inseticida.

Utilizando-se o bioensaio com moscas *Drosophyla melanogaster*, os resultados mostraram que o carbofuran produziu uma mortalidade média de 61,7%, 78,3% e 96,2% das moscas, respectivamente, após a administração deste nas doses de 1, 4 e 7 mg/kg; do grupo controle observou-se uma mortalidade média de 6,0% das moscas (Tabela 1).

O bioensaio com moscas *Drosophyla melanogaster* é um teste preliminar útil para a detecção de resíduos de inseticidas em amostras diversas (Puga & Rubano 1987). Ele pode também auxiliar na avaliação de exposições diretas, por exemplo, após a ingestão acidental de determinado inseticida, ou indiretas, como

TABELA 1. Percentagem de moscas encontradas mortas após seu contato com extratos de fígado de ratas que receberam carbofuran em doses únicas de 1, 4 ou 7 mg/kg por via oral.

Animal	Mortes (%) do grupo controle (n=6) ^a	Mortes (%) por diferentes doses do carbofuran		
		1 mg/kg (n=6)	4 mg/kg (n=6)	7 mg/kg (n=8)
1	5	50	50	100
2	5	40	70	100
3	5	60	80	90
4	5	70	80	100
5	10	80	90	90
6	5	70	100	100
7	-	-	-	100
8	-	-	-	90
% Média	6,0%	61,7%	78,3%	96,2%

^a (n) - Número de animais por grupo.

após a ingestão de água ou alimentos contaminados por inseticidas, de maneira mais prática e econômica. Alguns trabalhos mostram a eficiência e aplicabilidade deste bioensaio, principalmente pela sua rapidez e baixo custo, aliados à facilidade de poder ser executado mesmo por laboratórios pouco sofisticados (Bagdonas et al. 1988, Joseph Júnior & Knobel 1980).

De fato, os resultados aqui apresentados demonstram que este bioensaio foi capaz de detectar qualitativamente amostras contaminadas pelo carbofuran, um composto de fácil degradação e, portanto, difícil de ser detectado. Entretanto, a sensibilidade do ensaio está ligada ao grau de contaminação das amostras, pois houve uma diminuição na mortalidade de moscas quando doses menores do inseticida foram utilizadas.

REFERÊNCIAS

- BAGDONAS, M.; DE MELLO, M.H.S.; ÚNGARO, M.T.S.; GUINDANI, C.M.A.; FERREIRA, M.S.; GAETA, R. Ensaio biológico como testes preliminares na detecção de resíduos de inseticidas em frutas e hortaliças. *Revista Brasileira de Toxicologia*, v.1, n.1, p.3-5, 1988.
- DOROUGH, H.W. Metabolism of insecticidal methylcarbamates in animals. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v.18, n.6, p.1015-1022, 1970.
- JOSEPH JÚNIOR, H.; KNOBEL, M.G. Estudo preliminar da sensibilidade de moscas *Drosophyla melanogaster* a diversos pesticidas organoclorados. *Revista Instituto Adolfo Lutz*, v.40, n.1, p.43-47, 1980.
- PALMER, J.S.; SCHLINKE, J.C. Toxic effects of carbofuran in cattle and sheep. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v.162, n.7, p.561-563, 1973.
- PUGA, F.R.; RUBANO, S. Determinação de resíduos de inseticidas através de bioensaio com *Drosophyla melanogaster*. In: ALMEIDA, W.F. (Ed.). *Métodos prácticos para detección de residuos de plaguicidas*. México: Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud, OPS/OMS, Metepec, 1987. p.37-43.
- WARE, G.W. Carbofuran. *Rev. Eviron. Contam. Toxic.*, v.104, p.35-45, 1988.
- WORTHING, C.R. (Ed.). *The pesticide manual* - a world compendium. 8. ed. England: The British Crop Protection Council, 1987. p.130-131.
- YU, C.C.; METCALF, R.L.; BOOTH, G.M. Inhibition of acetylcholinesterase from mammals and insects by carbofuran and its related compounds and their toxicities toward these animals. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v.20, p.923-926, 1972.