

ESTUDOS PRELIMINARES COM BROMOACETAMIDA, UM NOVO MOLUSCICIDA

Naftale Katz, Cecília P. de Souza e Neusa Araújo

A bromoacetamida tem sido testada como moluscicida na República Popular da China, para tratamento de criadouros de Oncomelania, hospedeiro do Schistosoma japonicum, com bons resultados. O produto é solúvel em água, o que simplifica seu uso. Foram feitos ensaios biológicos preliminares deste produto em caramujos adultos (Biomphalaria glabrata, B. tenagophila e B. straminea), recém-eclodidos e desovas. Paralelamente foram feitos ensaios com o pentaclorofenol para avaliar a suscetibilidade dos caramujos. O produto foi testado também sobre peixes, Lebistes reticulatus. Os moluscos testados mediam 8-10 mm de diâmetro; os recém-eclodidos tinham 1-3 dias de idade e as desovas 0-1 dia de idade. A temperatura da água durante os experimentos variou de 24,3 a 27,0°C. O produto foi ativo para caramujos adultos, recém-eclodidos e desovas, em concentrações em torno de 1 a 4 ppm. Para os peixes o produto foi menos tóxico do que para os caramujos (CL₉₀ 7,5 ppm). Estes resultados indicam que a bromoacetamida apresenta propriedades moluscicidas promissoras para o controle da Biomphalaria spp.

Palavras chaves: Bromoacetamida. Moluscicida. Esquistossomose.

Recentemente, foram sintetizadas e testadas como moluscicidas algumas centenas de derivados acetamídicos, no Instituto de Doenças Parasitárias, em Xangai. Dois produtos foram considerados promissores: cloroacetamida e bromoacetamida, sendo este último o que mais vem sendo estudado².

Em testes de laboratório e estudos preliminares no campo, realizados na República Popular da China, a bromoacetamida apresentou várias vantagens, tais como elevada atividade moluscicida sobre a *Oncomelania* (hospedeiro intermediário do *Schistosoma japonicum*), toxidez relativamente baixa para peixes, boa solubilidade em água e manuseio fácil².

O presente trabalho apresenta os resultados dos testes com a bromoacetamida (amostra chinesa) sobre a *Biomphalaria glabrata*, *Biomphalaria straminea* e *Biomphalaria tenagophila* (os três hospedeiros intermediários do *S. mansoni* no Brasil) e *Lebistes reticulatus* (piaba).

Trabalho parcialmente financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP). Realizado no Centro de Pesquisas René Rachou da Fundação Oswaldo Cruz, Caixa Postal 1743, 30000 Belo Horizonte, MG, Brasil.

Recebido para publicação em 22/1/85.

MATERIAL E MÉTODOS

A bromoacetamida (BrCH₂CONH₂), em forma de cristal incolor, solúvel em água, foi testada em concentrações de 0,1 a 10 ppm (ppm = 1mg/1), em três espécies de caramujos do gênero *Biomphalaria*: *B. glabrata*, *B. straminea* e *B. tenagophila*.

Foram utilizados moluscos criados em nosso laboratório; *B. glabrata*, de origem local, Pampulha, Belo Horizonte (MG), *B. tenagophila*, descendente de exemplares coletados em Betim e Pouso Alegre (MG) e *B. straminea*, originária de exemplares coletados em Mateus Leme e Lontra (MG). Os exemplares adultos de *B. glabrata* e *B. tenagophila* mediam 8-10 mm de diâmetro, e *B. straminea*, 5-10 mm, os recém-eclodidos tinham 1-3 dias de idade. As desovas tinham 0-1 dia de idade e foram obtidas em folhas de plástico transparente, previamente colocadas nos aquários³.

Os ensaios biológicos para cada espécie foram feitos utilizando-se grupos de 20 a 30 caramujos adultos ou recém-eclodidos e 3 a 4 desovas com 100 a 200 ovos, por concentração. Os caramujos adultos eram colocados em frascos, com 25 ml de solução por molusco, recobertos com malha de náilon, segundo técnica descrita anteriormente⁴ e recomendada pela Organização Mundial da Saúde⁵.

Tabela 1 – Mortalidade de *B. glabrata*, *B. tenagophila* e *B. straminea*, recém-eclodidos, desovas e peixes (*Lebistes reticulatus*) pela ação da bromoacetamida e pentaclorofenol (PCF).

Produto	Concentrações letais (ppm)	Caramujos									Peixes
		Adultos			Recém-eclodidos			Desovas			
		Bg	Bt	Bs	Bg	Bt	Bs	Bg	Bt	Bs	
Bromoacetamida	CL ₅₀	1,40	2,70	2,00	0,71	0,82	0,80	1,20	0,90	0,90	5,5
	CL ₉₀	2,10	3,80	3,50	1,10	1,20	1,00	2,30	1,40	1,20	7,5
PCF	CL ₅₀	0,21	0,37	0,16	0,25	0,23	0,20	0,17	0,20	0,14	0,60
	CL ₉₀	0,58	0,74	0,37	0,41	0,37	0,28	0,34	0,30	0,23	0,80

Bg = *B. glabrata*

Bt = *B. tenagophila*

Bs = *B. straminea*

Na preparação dos ensaios biológicos foi utilizada água de torneira, desclorada com tiosulfato de sódio (solução a 2%).

O tempo de exposição ao produto foi de 24 horas, em temperatura de $26 \pm 2^\circ \text{C}$. Decorrido esse tempo, os moluscos e desovas foram lavados três vezes e deixados em observação, em água, durante 96 horas¹. Diariamente procedia-se à troca de água dos frascos, leitura da mortalidade e retirada dos exemplares mortos. Como alimento para os moluscos sobreviventes foi colocada alface fresca. Os recém-eclodidos e desovas foram observados em microscópio estereoscópico. Os ovos foram contados após o período de exposição, registrando-se o número de embriões mortos. Os embriões sobreviventes ficaram em observação até a eclosão. Para cada ensaio com molusco adulto, recém-eclodido ou desova foi feito um controle com água.

As taxas de mortalidade dos caramujos recém-eclodidos, adultos e dos embriões foram calculadas após 96 horas de observação. Esses dados foram lançados em escala log-probita, para cálculo das concentrações letais CL₅₀ e CL₉₀.

Foram feitos ensaios paralelos com o pentaclorofenol para avaliar a suscetibilidade dos moluscos e desovas.

A bromoacetamida foi testada também sobre peixes, *Lebistes reticulatus* (piaba). Utilizaram-se 10 exemplares, 5 machos e 5 fêmeas adultos, por concentração, e tempo de exposição de 24 horas.

RESULTADOS

Como pode ser visto na Tabela 1, a bromoacetamida foi ativa contra os caramujos adultos, recém-

eclodidos e desovas, nas concentrações em torno de 1,0 a 4,0 ppm. De fato, as concentrações suficientes para matar pelo menos 90% dos caramujos adultos (CL₉₀) foram de 2,1 a 4,0 ppm, para os recém-eclodidos e desovas, de 1,0 a 2,3 ppm. A bromoacetamida foi mais ativa para os recém-eclodidos (CL₉₀ 1,0-1,2 ppm) e desovas (CL₉₀ 1,2 a 2,3 ppm). A CL₉₀ para os *Lebistes reticulatus* foi de 7,5 ppm, ou seja, aproximadamente quatro vezes menos tóxico do que para *B. glabrata*. Os recém-eclodidos morreram em 24 a 48 horas após a exposição e os adultos e desovas até 96 horas. O pentaclorofenol, usado como controle, mostrou atividade maior que a bromoacetamida contra os caramujos adultos, recém-eclodidos, desovas e peixes. Nos grupos de controle, só com água, a mortalidade registrada foi de 0,0%.

DISCUSSÃO

Dapei e cols² verificaram que a bromoacetamida apresentou elevada atividade moluscicida no laboratório e no campo, dez vezes maior que o pentaclorofenato de sódio ou a cloracetamida, especialmente contra as desovas. Nos peixes testados (*Hypophthalmichthys molitrix* e *Ctenopharyngodon idellus*) a CL₉₀ foi de 6,55 ppm em testes no campo.

Não foram observadas alterações nas plantações de arroz quando a dose utilizada foi de até 10 ppm. Os mesmos autores, todavia, chamam atenção para o fato de que a bromoacetamida apresenta certa toxicidade para mamíferos e que na dosagem de 1 g/m² (método de aspersão) pode ser prejudicial para plantas.

Nos nossos ensaios preliminares em laboratório, foi constatado que a bromoacetamida apresentou

elevada atividade moluscicida quando em contato com os caramujos adultos, recém-eclodidos ou desovas por 24 horas, em concentrações de 1 a 4 ppm. A menor toxicidade da bromoacetamida para os peixes testados também é um dado favorável, permitindo antever a possibilidade de serem tratadas coleções de água contaminadas por caramujos, onde a população local pratica a pesca.

As diferenças observadas nas concentrações letais CL₅₀ e CL₉₀, das três espécies de *Biomphalaria*, não foram analisadas estatisticamente, devido ao número elevado de variáveis (temperatura, populações procedentes de locais diferentes e elevado número de testes não-paralelos).

Por ser um produto de fácil fabricação, relativamente de custo baixo e por não estar ainda garantido por direito de patente (não adotado pela República Popular da China), a bromoacetamida deverá continuar a ser avaliada no laboratório e no campo, pois apresenta alguns dos requisitos estabelecidos pela Organização Mundial da Saúde⁶ para ser um bom moluscicida.

SUMMARY

Bromoacetamide has been tested as molluscicide, with good results, in the People's Republic of China, on Oncomelania, host of Schistosoma japonicum. We have conducted preliminary assays with bromoacetamide on adult snails (B. glabrata, B. tenagophila and B. straminea), newly hatched snails and egg-masses. This product has been also tested on fishes (Lebistes reticulatus). Comparative assays have been made with pentachlorophenol to evaluate

the susceptibility of the snails. Snails tested had a diameter of 8-10 mm; the newly hatched were 1-3 days old and the egg-masses. 0-1 day old. The temperature of the water varied from 24.3 to 27.5° C. Bromoacetamide was active on adult and newly hatched snails and egg-masses, in concentrations from 1-4 ppm. The product was less toxic for fish (LC₉₀ = 7,5 ppm). These results indicate that bromoacetamide has promising molluscicide activity for Biomphalaria spp control.

Keywords: Bromoacetamide. Molluscicide. Schistosomiasis.

AGRADECIMENTO

Agradecemos a gentileza do Prof. Mao Shou-pai, Diretor do Instituto de Doenças Parasitárias, Xangai, República Popular da China, por nos ter fornecido a amostra de bromoacetamida sintetizada naquele Instituto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Caley T, Paulini E. Observações sobre a ação do sulfato de cobre nas desovas do *Taphius glabratus*. *Revista Brasileira de Biologia* 22: 47-53, 1962.
2. Dapei Z, Jinrong G, Jianye Y, Guobao H, Pulin C, Yunhua G. Studies on a new molluscicide, bromoacetamide. *Journal of Parasitology and Parasitic Diseases* 2: 17-20, 1984.
3. Olivier L. The employment of snail eggs for chemical tests. Working paper WHO/Bilharziasis 145, 1960.
4. World Health Organization. Snail control in the prevention of bilharziasis. Monograph series nº 50, 1965.