

INFLUÊNCIA DO MAGNÉSIO METÁLICO E DIFERENTES SAIS DE MAGNÉSIO EM DESOVAS DE *BIOMPHALARIA GLABRATA* (SAY, 1818)*

Nelymar Martineli Mendes **
Naftale Katz **

MENDES, N. M. & KATZ, N. Influência do magnésio metálico e diferentes sais de magnésio em desovas de *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818). Rev. Saúde públ., S. Paulo, 17:476-80, 1983.

RESUMO: Soluções de magnésio metálico e diferentes sais de magnésio foram testadas em laboratório, a fim de comprovar a ação das mesmas sobre a oviposição de *B. glabrata*. Usaram-se, para cada solução, dez caramujos adultos originários da Pampulha, Belo Horizonte-MG (Brasil), criados em laboratório. No experimento I foram estudadas soluções em água desclorada de magnésio elementar (Mg), cloreto de magnésio ($MgCl_2 \cdot 6H_2O$), carbonato de magnésio [$(MgCO_3)_4 \cdot Mg(OH)_2 \cdot nH_2O$], nitrato de magnésio [$Mg(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$] e sulfato de magnésio ($MgSO_4 \cdot 7H_2O$), e no experimento II, Mg, Mg + latossolo, $MgCO_3$, $MgCO_3$ + latossolo, sempre nas concentrações de 500 e 1.000 ppm. Durante duas semanas os planorbídeos permaneceram em água para adaptação; em seguida, por quatro semanas em exposição com as soluções testadas e, posteriormente, em água por mais duas semanas para recuperação. A cada sete dias as desovas eram contadas, eliminadas e as soluções renovadas. Foi observado que as soluções de Mg e $MgCO_3$, isoladamente ou associada ao latossolo, produziram uma diminuição significativa do número de desovas dos caramujos, mas não parada completa de oviposição, quando comparados os períodos de adaptação com os de exposição. As soluções de Mg e $MgCO_3$ não devem ser consideradas como produtos promissores para o controle da população de *B. glabrata*, em virtude da diminuição das desovas só terem sido observadas quando foram utilizadas concentrações muito altas.

UNITERMOS: *Biomphalaria glabrata*. Desovas. Magnésio.

INTRODUÇÃO

Recentemente, Milward de Andrade⁴ (1980) e Milward de Andrade e Torga^{5,6} (1980, 1981) estudaram em laboratório o bloqueio da oviposição de *B. glabrata* utilizando o termofosfato magnésiano "Ioorin" e sugeriram testes de campo que pudessem efetivamente comprovar a hipótese de seu

uso no controle químico de caramujos em criadouros naturais e estudos destinados ao conhecimento do mecanismo de ação do elemento magnésio na interrupção da ovogênese de planorbídeos. O termofosfato magnésiano é um fertilizante e corretivo do solo que contém 28% de CaO, 18% de

* Trabalho parcialmente subvencionado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

** Do Centro de Pesquisas "René Rachou" — FIOCRUZ — Caixa Postal 1743 — 30.000 — Belo Horizonte, MG — Brasil.

P₂O₅, 16,5% de MgO e traços de Co, Cu, Mn, Mo, Fe e SiO₂ (Defelipo e col.¹, 1978; Milward de Andrade e Torga⁶, 1981).

Em trabalhos anteriores, Harrison e col.² (1966) observaram que em água corrente o número de desovas de *Biomphalaria pfeifferi*, hospedeiro intermediário do *Schistosoma mansoni*, diminuiu quando havia na água a proporção de 19:7 de Mg/Ca. Também Leveque e col.³ (1978) comprovaram a inibição da ovogênese de *B. glabrata*, gastrópodo pulmonado de água doce, em solução de MgCl₂ nas concentrações de 410 e 763 mg/l, sendo o sal de cálcio inativo. Por outro lado, a alta concentração de cálcio suprimir o efeito inibidor das altas taxas de Mg, o que não ocorreu quando a relação Mg/Ca foi baixa. A ação inibidora de Mg iniciou quando a relação Mg/Ca esteve em torno de 30.

A fim de comprovar o efeito do elemento magnésio no bloqueio da fertilidade de *B. glabrata*, foram estudados no presente trabalho, magnésio metálico e diversos sais de magnésio.

MATERIAL E MÉTODOS

Experimento I

Foram usados caramujos adultos *B. glabrata*, originários da Pampulha, Belo Horizonte, MG, com diâmetro de 12-16 mm e criados em laboratório.

Em cada aquário de "pirex", foram colocados 10 caramujos em um litro de soluções de magnésio metálico (Mg), cloreto de magnésio (MgCl₂.6H₂O), carbonato de magnésio [(MgCO₃)₄.Mg(OH)₂.5H₂O], nitrato de magnésio [Mg(NO₃)₂.6H₂O] ou sulfato de magnésio (MgSO₄.7H₂O) em concentrações de 500 e 1000 ppm, preparadas com água desclorada com tiosulfato de sódio a 10%. Como controle 10 caramujos permaneceram somente em água desclorada.

Diariamente, era colocada alface fresca como alimento, contados e retirados os caramujos mortos.

A cada sete dias as desovas dos caramujos eram contadas, eliminadas e renovadas as soluções. Foi colocado nos "pirex" um plástico transparente (11,5 x 6,5 cm) para facilitar a contagem de desovas.

Durante duas semanas, os caramujos permaneceram em água para se adaptarem às condições experimentais. Após quatro semanas de exposição aos produtos, continuaram em água apenas por mais duas semanas para recuperação.

Experimento II

Foram mantidas as mesmas condições do experimento anterior, usando-se, porém, as substâncias Mg ou MgCO₃, em concentrações de 500 e 1000 ppm e acrescentando-se nos "pirex" 2g de latossolo esterilizado mais carbonato de cálcio na proporção de 1:10, para evitar descalcificação dos caramujos.

Os dados, analisados estatisticamente, foram das médias do número de desovas por caramujos, usando-se o teste "t" de Student, considerando como nível de significância $p \geq 0,05$.

RESULTADOS

Os resultados obtidos das soluções testadas foram somados e as médias do número de desovas, por caramujo, foram calculadas durante os períodos de adaptação, exposição e recuperação (Tabelas 1 e 2). Como pode ser visto na Tabela 1, as diferenças foram estatisticamente significativas para as soluções de Mg e MgCO₃ nas concentrações de 500 e 1000 ppm. Na Tabela 2, as diferenças foram para as soluções de MgCO₃ e MgCO₃ + latossolo, nas concentrações de 500 e 1000 ppm; Mg e Mg + latossolo na concentração de 1000 ppm, quando comparados os períodos de adaptação com os de exposição. Os resultados das outras soluções não foram significativos. No período de recuperação todos os caramujos voltaram a desovar normalmente.

Dos produtos analisados, o Mg e MgCO₃ apresentaram pouca solubilidade em água.

T A B E L A 1

Ação do magnésio metálico e de sais de magnésio em diferentes concentrações, sobre desovas de *B. glabrata*

Produtos	Concentração (ppm)	Nº inicial de caramujos	Nº final de caramujos	Média de desovas no período de		
				Adaptação	Exposição	Recuperação
H ₂ O	—	10	10	3,0	4,6	6,5
	1.000	10	10	2,7	2,5	7,5
MgCl ₂	500	10	8	3,6	3,5	6,4
	1.000	10	7	3,3	1,0	8,4*
Mg	500	10	4	3,4	1,0	8,5*
	1.000	10	6	3,3	0,6	6,9*
MgCO ₃	500	10	10	3,4	1,5	5,2*
	1.000	10	8	3,5	3,1	6,3
Mg(NO ₃) ₂	500	10	9	3,9	3,6	5,6
	1.000	10	10	3,3	3,1	5,4
Mg SO ₄	500	10	9	3,8	3,9	5,2

* Estatisticamente significante para a comparação entre os períodos de adaptação x exposição.

T A B E L A 2

Ação do magnésio metálico e carbonato de magnésio em diferentes concentrações sobre desovas de *B. glabrata*

Produtos	Concentração (ppm)	Nº inicial de caramujos	Nº final de caramujos	Média de desovas no período		
				Adaptação	Exposição	Recuperação
H ₂ O	—	10	4	4,1	7,0	5,2
H ₂ O+latossolo	—	10	6	4,3	4,2	3,5
Mg	1.000	10	9	5,7	1,2	6,9*
Mg+latossolo	1.000	10	3	6,3	1,1	4,2*
Mg	500	10	4	5,0	2,7	5,2
Mg+latossolo	500	10	4	5,7	4,0	6,1
MgCO ₃	1.000	10	2	5,2	0,6	7,0*
MgCO ₃ +latossolo	1.000	10	3	4,6	1,0	3,4*
MgCO ₃	500	10	4	3,8	0,8	5,5*
MgCO ₃ +latossolo	500	10	4	4,4	1,5	3,7*

Estatisticamente significante para a comparação entre os períodos de adaptação x exposição.

No final dos experimentos a média de diâmetro dos caramujos foi de 16-20 mm, e as suas taxas de mortalidade foram de 17,27% e 57,00% para os experimentos I e II, respectivamente.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Milward de Andrade⁴ (1980) e Milward de Andrade e Torga^{5,6} (1980, 1981) observaram que o termofosfato magnésiano blo-

queou a oviposição de *B. glabrata*, em concentrações não mencionadas pelos autores, e atribuem esta ação inibidora ao elemento magnésio.

Os resultados do presente trabalho mostraram que dos produtos testados, os que provocaram uma baixa considerável no número de desovas por caramujos, foram as soluções de Mg e $MgCO_3$ (500 e 1000 ppm), no experimento I e $MgCO_3$, $MgCO_3$ + latossolo (500 e 1000 ppm), Mg e Mg + latossolo (1000 ppm) no experimento II, quando comparados os períodos de adaptação com os de exposição.

O aumento da média do número de desovas por caramujos, quando comparados os períodos de adaptação com os de recuperação, ocorreu provavelmente devido a oscilação natural da ovogênese dos planorbídeos, da temperatura ambiente e/ou fatores fisiológicos, incluindo o aumento de tamanho dos caramujos durante os períodos dos experimentos.

A variação dos resultados do experimento II em relação ao experimento I, para o Mg

e Mg + latossolo (500 ppm), possivelmente, prende-se ao fato da maior concentração de cálcio no latossolo.

Apesar das soluções de Mg e $MgCO_3$ terem tido valores significativos na diminuição das desovas de *B. glabrata*, foi demonstrado neste trabalho que as concentrações usadas foram muito altas, não podendo, portanto, ser consideradas como produtos promissores para o controle químico da esquistossomose mansoni. Por outro lado, parece provável que a ação de inibição do termofosfato magnésiano não deva ser atribuída ao elemento magnésio, devendo ser procurada outra substância que possa ser responsável por esta importante ação sobre as desovas dos caramujos.

AGRADECIMENTOS

A Dra. Cecília Pereira de Souza Rodrigues pelo fornecimento de caramujos e à Dra. Neusa Araujo pela orientação nos cálculos estatísticos dos resultados.

MENDES, N. M. & KATZ, N. [Influence of metallic magnesium and various magnesium salts on egg-masses of *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818)]. *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 17:476-80, 1983.

ABSTRACT: Solutions of magnesium metallic and other salts of magnesium were tested in the laboratory to study the action on *B. glabrata* oviposition. For each solution, 10 adult snails from Pampulha, Belo Horizonte-MG (Brazil), reared in the laboratory, were used. In experiment I solutions, in dechlorinated water, of magnesium (Mg), magnesium chloride ($MgCl_2 \cdot 6H_2O$), magnesium carbonate [$(MgCO_3)_4 \cdot Mg(OH)_2 \cdot nH_2O$], magnesium nitrate [$Mg(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$] and magnesium sulfate ($MgSO_4 \cdot 7H_2O$) were tested; and in experiment II, solutions of Mg, Mg + latosoil, $MgCO_3$, $MgCO_3$ + latosoil, always at concentrations of 500 and 1000 ppm. The snails were kept in dechlorinate water for an adaptation period of two weeks. Then, in the solutions tested, for an exposure period of four weeks, and then in dechlorinated water for a recuperation period of a further two weeks. Each seven days egg-masses were counted and eliminated and the solutions renewed. It was observed that the solutions of Mg and $MgCO_3$ alone or in association with the latosoil were responsible for a significant decrease in the number of egg-masses, but not a complete stopping of oviposition, when adaptation and exposure periods were compared. The solutions of Mg and $MgCO_3$ must not be considered as possible molluscicide for the control of *B. glabrata* populations, since the activity was detected only when a high concentration of those substances were used.

UNITERMS: *Biomphalaria glabrata*. Oviposition. Magnesium.

MENDES, N.M. & KATZ, N. Influência do magnésio metálico e diferentes sais de magnésio em desovas de *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818). *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 17:476-80, 1983.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. DEFELIPO, B.V.; BORGES, R.E. & MEN-DONÇA, E.M. Adubos fosfatados na correção da acidez do solo. *Seiva*, Viçosa, MG, 38:41-50, 1978.
2. HARRISON, A.D.; NDUKU, W. & HOOPER, A.S.C. The effects of high magnesium to calcium ratio on the egg-laying rate of an aquatic planorbid snail *Biomphalaria pfeifferi*. *Ann. Med. Parasitol.*, 60:212-4, 1966.
3. LEVEQUE, C.; POINTIER, J.P. & TOFFART, J.L. Influence de quelques facteurs du milieu sur la fécondité de *Biomphalaria glabrata* (SAY, 1818) (Mollusca, Planorbidae) dans les conditions du laboratoire. *Ann. Parasitol.*, Paris, 53:393-402, 1978.
4. MILWARD-DE-ANDRADE, R. Liberação de cercárias de *Schistosoma mansoni*, Sambon, 1907, por *Biomphalaria glabrata* (SAY, 1818) mantidas em meio com termofosfato magnésiano. *Rev. bras. Malar.*, 32:60-72, 1980.
5. MILWARD-DE-ANDRADE, R. & TORGA, L.F. Ação inibidora do adubo "Ioorin" sobre fecundidade de *Biomphalaria glabrata* e *Helisoma duryi*. In: Jornada Científica da FIOCRUZ, Rio de Janeiro, 1980. *Resumos*. Rio de Janeiro, 1980. p. 232.
6. MILWARD-DE-ANDRADE, R. & TORGA, L.F. Ação inibidora de termofosfato magnésiano sobre a fecundidade de planorbídeos e seu possível significado no controle da esquistossomose mansoni. *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 15:59-71, 1981.

Recebido para publicação em 10/06/1983
Aprovado para publicação em 01/09/1983