

81. ALTERNATIVAS PARA MANEJO DO CARAMUJO-GRANDE, *Pomacea canaliculata* (ARCHITAENIOGLOSSA: AMPULLARIIDAE), EM ARROZ IRRIGADO

Eduardo Rodrigues Hickel¹; Klaus Konrad Scheuermann²

Palavras-chave: manejo de pragas, Molusca, *Oryza sativa*

INTRODUÇÃO

O caramujo-grande ou aruá-do-banhado, *Pomacea canaliculata* (Lam.) (Architaenioglossa: Ampullariidae), é uma espécie nativa das bacias dos rios Paraná e Paraguai, ocorrendo naturalmente em todo o sul do Brasil (CAZZANIGA, 2006). Destas regiões foi levado para a América do Norte e de lá para a Ásia, onde se tornou praga importante para o cultivo de arroz irrigado (JOSHI, 2005).

Apesar de aquático e possuir brânquias, este caramujo também têm respiração pulmonar e precisa subir à superfície com certa frequência para renovar o ar dos pulmões (JOSHI, 2005). Este duplo sistema respiratório, além de permitir a sobrevivência em águas estagnadas, possibilita que a postura seja feita fora d'água, onde as massas de ovos ficam protegidas da ação dos inimigos naturais aquáticos, adaptados à busca e predação de ovos de outros caramujos (YUSA, 2006). Estas e outras características morfo-fisiológicas e comportamentais proporcionam aos indivíduos ampla plasticidade ecológica, o que torna a espécie uma das mais perigosas quando da invasão de novos ambientes (ESTEBENET & MARTÍN, 2002; JOSHI, 2005; CAZZANIGA, 2006).

O caramujo-grande também atinge a condição de praga em lavouras de arroz irrigado por inundação no Brasil (OLIVEIRA et al., 1999), principalmente naquelas próximas a reservatórios de água (açudes) ou naquelas com córregos ou regatos permanentes na área. Os caramujos invadem as lavouras de arroz pré-germinado na fase inicial, consumindo plantas de arroz e criando espaço à proliferação de plantas daninhas.

O controle do caramujo-grande é problemático, devido a questões legais (não há agrotóxicos registrados para tal), impedimentos ambientais e pela própria natureza dos ingredientes ativos usados em arroz irrigado, particularmente os inseticidas, que não são tóxicos aos caramujos (OLIVEIRA et al., 2001; JOSHI, 2005; SCHNORBACH et al., 2006). Assim, há urgência na prospecção de alternativas aos agrotóxicos organossintéticos para o controle das populações do caramujo-grande, sendo este o objetivo deste estudo.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido com dois fins, um objetivando o controle de ovos e outro o controle dos caramujos propriamente ditos. Os ensaios foram conduzidos de dezembro de 2007 a maio de 2008 no Laboratório de Entomologia da Estação Experimental da Epagri em Itajaí, SC, em sala sem controle de temperatura, umidade e fotoperíodo, como também em área de produtor de arroz. As posturas e os caramujos foram coletados em lavoura de arroz irrigado no município de Gaspar, SC, em 05/12/2007, e mantidos no laboratório até a execução dos ensaios. Em 15/04/2008, mais caramujos foram coletados na mesma lavoura, para a continuidade dos ensaios. Em laboratório, as posturas foram mantidas em caixas 'germbox' e os caramujos, em recipientes plásticos de 37x26x17cm com tampa telada, contendo água de açude, trocada em intervalos de cinco ou sete dias. Para alimentação foram fornecidas folhas de trapoeraba (*Commelina* sp.) e maria-sem-vergonha (*Impatiens* sp.) a cada dois dias.

No ensaio de controle de ovos, grupos de 20 ovos cuidadosamente destacados, em três repetições, foram acondicionados em placas de Petri plásticas forradas com papel filtro, após imersão por menos de 1 segundo em uma das soluções (tratamentos) listadas na Tabela 1. Para a emulsão do óleo de soja em água adicionou-se o espalhante Agral na dose de 50mL p.c./100L. A eclosão de caramujos foi acompanhada até 25/02/2008 (85 dias após o tratamento), quando o ensaio foi concluído.

¹ Eng. agr., Dr., Epagri/Estação Experimental de Itajaí, C.P. 277, 88301-970 Itajaí, SC, fone: (47) 3341-5224, e-mail: hickel@epagri.sc.gov.br

² Eng. agr., Dr., Epagri/Estação Experimental de Itajaí.

Os ovos inteiros remanescentes foram então contados e dissecados para avaliação do desenvolvimento embrionário.

Nos ensaios de controle de caramujos foram utilizadas em cubas de vidro de 1,5L, preenchidas com 1L de água de açude e tampadas com vidro plano. Evitou-se usar a água encanada, pois todo um lote anterior de caramujos morreu quando foi mantido nesta água. Grupos de seis ou oito indivíduos, de tamanhos variados, porém uniformemente distribuídos nas cubas, foram submetidos aos tratamentos listados na Tabela 2, aplicados na água, em três repetições. As avaliações ocorreram 24 e 48h e após uma semana da aplicação, quando se obteve o número acumulado de indivíduos mortos.

Um outro ensaio foi instalado em laboratório, nos mesmos moldes do anterior, para sondar-se o efeito residual dos produtos que resultaram em controle do caramujo. Assim, variou-se o tempo para exposição dos caramujos à água previamente tratada, conforme relacionado na Tabela 3.

Em 26/05/2008 realizou-se um teste rápido em lavoura de arroz em Gaspar, SC, somente para confirmar o efeito dos produtos que resultaram em controle do caramujo em laboratório. Pela limitação de espaço, apenas seis parcelas, com aproximadamente 1m de diâmetro, foram delimitadas com lâmina de PVC (40cm de largura) num canal que permanecia constantemente inundado, possibilitando uma lâmina d'água de 70mm dentro da parcela. Em condição de água barrenta, decorrente da montagem das parcelas, foram colocados 16 caramujos/parcela, com tamanho variando de 15 a 40mm no maior diâmetro, e aplicado (em duas repetições) cal virgem, na dose de 1kg/m³ ou cloro de piscina, na dose de 100g/m³. Outras duas parcelas ficaram como testemunhas. Os caramujos foram aprisionados num saco telado, mantendo-se uma parte do saco fora d'água, para livre acesso dos caramujos ao ar. Dois dias após a aplicação dos produtos contou-se o número de caramujos mortos.

Para a análise da variância, as contagens de ovos ou caramujos mortos foram transformadas para $(x + 0,5)^{0,5}$, sendo as médias dos tratamentos separadas mediante o teste Scott & Knott a 5% de probabilidade de erro. A mortalidade corrigida foi calculada com a fórmula de Abbott.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A despeito da falta de padronização da idade dos ovos e possível efeito no resultado, acima de 90% de mortalidade de ovos foi obtida com a submersão destes nas soluções de óleo de soja, sendo insignificante o efeito da adição de inseticida à solução (Tabela 1). O óleo de neem B, cuja solução também era oleosa, teve efeito similar ao óleo de soja. Nestes tratamentos, a morte do embrião provavelmente adveio da asfixia causada pela película de óleo em torno da casca do ovo (WU et al., 2005). Naranjo et al. (2009) obtiveram 82,2% de mortalidade de ovos com a aplicação de óleo de coco, sem efeitos fitotóxicos nas plantas de arroz. Embora o efeito fitotóxico possa ser uma preocupação, nas condições da lavoura infestada em Gaspar, SC, a maioria das posturas estava aderida aos talos de ervas daninhas vegetando nas margens dos canais de irrigação ou drenagem.

Mediante observações laboratoriais expeditas, da aplicação dos tratamentos listados na Tabela 1 em posturas inteiras, verificou-se que algumas soluções de óleo de soja não impediram a eclosão de caramujos a partir de ovos no interior das posturas, tendo atingido apenas os ovos das camadas mais externas. Assim, para o emprego desta opção de controle no campo mais estudos são necessários.

O controle de caramujos, nos diferentes ensaios, foi apenas obtido com a aplicação de cal virgem ou de cloro de piscina na água (Tabelas 2 e 3). As doses de cal virgem efetivas foram de 1 kg/m³ e de 800g/m³ de água. As doses efetivas de cloro foram de 100 e 120g/m³ de água. Tanto a cal virgem quanto o cloro provocaram o retraimento do molusco para o interior da concha e a total inatividade, subsidiando a hipótese de morte por asfixia. O caramujo morto ficava com o opérculo frouxo, e não o retesava quando puxado. Baixas doses de produtos a base de cobre não ocasionaram mortalidade de caramujos (Tabela 2 – ensaio 3), embora em altas doses, outros autores já tenham comprovado a eficiência destes produtos (OLIVEIRA et al., 1999, 2001).

O efeito residual da cal virgem, quanto à mortalidade de caramujos, foi inferior a 48 horas, em contraste ao cloro (Tabela 3). Sob o aspecto de aplicação no campo, o residual curto é desejável, pois reduz a possibilidade de efeitos colaterais negativos nos ambientes aquáticos (WAY, 2003).

No teste rápido de campo, o tratamento com cloro (100g/m³) não confirmou o resultado laboratorial, promovendo apenas 9,37% de mortalidade. A quantidade de argila e matéria orgânica em

suspensão na água, após a instalação das lâminas de PVC das parcelas, provavelmente foi responsável pela perda de eficiência do produto. A cal virgem (1kg/m³) manteve o mesmo efeito letal na água barrenta, resultando em 100% de mortalidade neste teste, inclusive eliminando os caramujos inadvertidamente presos nas parcelas, quando da instalação das lâminas de PVC.

Tabela 1. Mortalidade corrigida de ovos de *P. canaliculata* submetidos a diferentes tratamentos por imersão.

Tratamento	Mortalidade ¹ (%)
Solução de óleo de soja a 2% + carbaril (750mL p.c./100L)	100,00 a
Solução de óleo de soja a 2% + malatiom (750mL p.c./100L)	97,78 a
Solução de óleo de soja a 25%	95,56 a
Solução de óleo de soja a 2%	91,11 a
Óleo de neem B	86,67 a
Solução de sal de cozinha a 2%	44,44 b
Solução de óleo mineral a 2%	40,00 b
Solução de óleo mineral a 2% + carbaril (750mL p.c./100L)	37,78 b
Óleo de neem A	31,11 b
Solução de sal de cozinha a 5%	13,33 c
Oxicloreto de cobre (2kg p.c./ha)	13,33 c
Solução de óleo mineral a 2% + malatiom (750mL p.c./100L)	4,44 c
Solução de cloro de piscina a 0,5%	0,00 c
Solução de cal virgem (1kg/100L)	0,00 c
Oxicloreto de cobre (10kg p.c./ha)	0,00 c
Oxicloreto de cobre (5kg p.c./ha)	0,00 c
Solução de cloro da piscina a 1%	0,00 c
Testemunha (nada aplicado)	-

¹ Médias seguidas pela mesma letra são similares ao nível de 5% de probabilidade de erro.

CONCLUSÃO

Soluções, variando entre 2 e 25% de óleo de soja, são promissoras no controle de ovos de *P. canaliculata*. A cal virgem, em doses variando de 0,8 a 1kg/m³, é eficiente no controle de caramujos *P. canaliculata*. O cloro de piscina, na dose de 100g/m³, promove o controle de *P. canaliculata*, porém quando aplicado em água sem materiais em suspensão ('limpa').

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAZZANIGA, N.J. *Pomacea canaliculata*: harmless and useless in its natural realm (Argentina). In: JOSHI, R.C.; SEBASTIAN, L.S. (eds.). *Global advances in ecology and management of golden apple snails*. Nueva Ecija: Philippine Rice Research Institute, 2006. p.37-60.
- ESTEBENET, A.L.; MARTÍN, P.R. *Pomacea canaliculata* (Gastropoda: Ampullariidae): life-history traits and their plasticity. *Biocell*, v.26, n.1, p.83-89, 2002.
- JOSHI, R.C. Managing invasive alien mollusc species in rice. *International Rice Research Notes*, v.30, n.2, p.5-13, 2005.
- NARANJO, M.A.; TALAM, L.A.; TILLO, A.S.; VALE, R.A. Coconut oil as potential control of golden snails (*Pomacea canaliculata*) infesting rice plants. Disponível em <http://region10.dost.gov.ph/index.php?option=com_content&task=view&id=224&Itemid=77>. Acesso em: 13 mai. 2009.
- OLIVEIRA, J.V.; RAMIREZ, H.V.; MENEZES, V.G. Controle de moluscos (*Pomacea canaliculata*) em arroz irrigado no sistema pré-germinado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 1., 1999, Pelotas. *Anais...* Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 1999. p.413-414.
- OLIVEIRA, J.V.; RAMIREZ, H.V.; MENEZES, V.G.; CRUZ, F.Z. Controle do molusco *Pomacea canaliculata* em arroz irrigado no sistema pré-germinado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 2., 2001, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: IRGA, 2001. p.458-459.
- SCHNORBACH, H.-J.; RAUEN, H.-W.; BIERI, M. Chemical control of the golden apple snail, *Pomacea canaliculata*. In: JOSHI, R.C.; SEBASTIAN, L.S. (eds.). *Global advances in ecology and management of golden apple snails*. Nueva Ecija: Philippine Rice Research Institute, 2006. p.419-438.
- YUSA, Y. Predators of the introduced apple snail, *Pomacea canaliculata* (Gastropoda: Ampullariidae): their effectiveness and utilization in biological control. In: JOSHI, R.C.; SEBASTIAN, L.S. (eds.). *Global advances in ecology and management of golden apple snails*. Nueva Ecija: Philippine Rice Research Institute, 2006. p.345-361.

WAY, M.O. Rice arthropod pests and their management in the United States. In: SMITH, C.W.; DILDAY, R.H. (ed.). *Rice*. Origin, history, technology, and production. Hoboken: John Wiley & Sons, 2003. p.437:456.

WU, D.-C.; YU, J.-Z.; CHEN, B.-H.; LIN, C.-Y.; KO, W.-H. Inhibition of egg hatching with apple wax solvent as a novel method for controlling golden apple snail (*Pomacea canaliculata*). *Crop Protection*, v.24, n.5, p.483-486, 2005.

Tabela 2. Mortalidade corrigida de *P. canaliculata* submetido aos diferentes tratamentos em água.

Tratamento	Mortalidade ¹ (%)
Ensaio 1	
Cloro de piscina (80g/m ³)	50,00 a
Cloro de piscina (40g/m ³)	12,50 b
Cal virgem (200g/m ³)	12,50 b
Cal virgem (500g/m ³)	4,17 b
Solução de óleo de soja a 5% + agral (50mL p.c./100L) (2L da solução/m ³)	0,00 b
Solução de óleo de soja a 10% + agral (50mL p.c./100L) (2L da solução/m ³)	0,00 b
Água encanada (distribuída pela Cia. de Águas e Saneamento)	0,00 b
Testemunha	-
Ensaio 2	
Cal virgem (1kg/m ³)	95,83 a
Cloro de piscina (120g/m ³)	95,83 a
Fluoreto de sódio (20g/m ³) + cloro de piscina (100g/m ³)	91,67 a
Fluoreto de sódio (10g/m ³) + cloro de piscina (100g/m ³)	83,33 b
Fluoreto de sódio (10g/m ³) + cloro de piscina (120g/m ³)	79,17 b
Cloro de piscina (100g/m ³)	70,83 b
Fluoreto de sódio (20g/m ³) + cloro de piscina (120g/m ³)	58,33 c
Fluoreto de sódio (10g/m ³)	0,00 d
Fluoreto de sódio (20g/m ³)	0,00 d
Testemunha	-
Ensaio 3	
CuSO ₄ (0,02g/m ³) + cloro de piscina (100g/m ³)	100,00 a
Oxicloreto de cobre (0,4g/m ³) + cloro de piscina (100g/m ³)	100,00 a
CuSO ₄ (0,02g/m ³)	0,00 b
CuSO ₄ (0,02g/m ³) + cloro de piscina (50g/m ³)	0,00 b
Oxicloreto de cobre (0,4g/m ³)	0,00 b
Calcário dolomítico (1Kg/m ³)	0,00 b
Calcário dolomítico (2Kg/m ³)	0,00 b
Testemunha	-
Ensaio 4	
Cal virgem (800g/m ³)	94,44 a
Sal de cozinha (50g/m ³)	0,00 b
Sal de cozinha (100g/m ³)	0,00 b
Sal de cozinha (250g/m ³)	0,00 b
Sal de cozinha (500g/m ³)	0,00 b
Sal de cozinha (1Kg/m ³)	0,00 b
Testemunha	-

^{1/} Médias seguidas pela mesma letra, em cada ensaio, são similares ao nível de 5% de probabilidade de erro.

Tabela 3. Efeito residual de tratamentos em água, na mortalidade corrigida de *P. canaliculata*.

Tratamento	Tempo decorrido para exposição (h)	Mortalidade ¹ (%)
Cloro de piscina (100g/m ³)	0	100,00 a
Cloro de piscina (100g/m ³)	24	72,22 a
Cloro de piscina (100g/m ³)	48	94,44 a
Cal virgem (1kg/m ³)	0	83,33 a
Cal virgem (1kg/m ³)	24	94,44 a
Cal virgem (1kg/m ³)	48	0,00 b
Testemunha	0	-
Testemunha	24	-
Testemunha	48	-

^{1/} Médias seguidas pela mesma letra, são similares ao nível de 5% de probabilidade de erro.