

O caracol indiano (*Macrochlamys indica*): uma nova praga invasora na Flórida¹

Alexandra M. Revynthi, Livia M. S. Ataide, Daniel Carrillo, Dakshina R. Seal, E. Vanessa Vassilaros, and Paul E. Kendra²

Introdução

O objetivo deste documento é fornecer uma visão geral sobre o *Macrochlamys indica* (Benson), popularmente conhecido como caracol indiano, bem como recomendações para otimizar sua detecção e monitoramento em viveiros de mudas. Esse informativo é voltado para o público leigo, acadêmicos que tenham conhecimento sobre biologia e todos aqueles que desejam obter informações sobre o caracol indiano.

O caracol indiano foi detectado em agosto de 2020 no Condado de Miami-Dade (Talamas 2020). Este caracol está atualmente sob regime quarentenário nos Estados Unidos, devido ao seu potencial para se tornar uma praga agrícola e hospedar nematóides parasitas de importância médica (Grewal et al. 2003; Cowie et al. 2009; Jayashankar e Murthy 2015). Um programa para pesquisar, controlar e erradicar o caracol indiano foi implementado pelo Departamento de Agricultura e Serviços ao Consumidor da Flórida, Divisão da Indústria de Plantas (FDACS-DPI). No entanto, o programa de erradicação foi suspenso no final de 2021.

O caracol indiano pertence ao gênero *Macrochlamys* (família Ariophantidae), que possui centenas de espécies descritas e distribuídas do sul ao sudeste da Ásia e sul da China (Pholyotha et al. 2018). Ocorre na Índia, Sri Lanka, Bangladesh, Nepal, Paquistão e Brasil (Figura 1) (Raut e Ghose 1984; Biswas et al. 2015; Jayashankar et al. 2015; Agudo-Padron 2018). Jayashankar et al. (2015) relatam a ocorrência deste caracol na Europa; no entanto, o local não foi especificado e não conseguimos encontrar informações adicionais para fundamentar este relato. Em Bangalore, na Índia, é conhecido como o caracol de jardim, e as populações são maiores em ambientes urbanos do que em áreas agrícolas (Jayashankar et al. 2015).



Figura 1. Distribuição mundial do caracol indiano (*Macrochlamys indica* Benson).

Credit: Créditos: autor desconhecido

Identificação

O caracol indiano tem corpo marrom e concha de coloração âmbar (Figura 2). Na ponta de sua cauda, *M. indica* possui um chifre caudal, do qual recebeu seu nome comum em inglês “horntail snail” (Talamas 2020). O tamanho dos caracóis adultos varia de acordo com a idade, e o diâmetro da concha pode variar de 10 a 21 mm (Raut e Ghose 1984) (Tabela 1). Uma característica desta espécie de caracol é que ele tem uma estrutura que se estende em para trás ou ao redor da concha (para fotos, ver Talamas 2020). Na Flórida, o caracol saltador (*Ovachlamys fulgens* (Gude)) possui características semelhantes, como o “chifre caudal” e coloração semelhante do corpo e da concha. No entanto, este último tem um corpo mais fino e alongado, e seu “chifre caudal” é muito maior e mais grosso (para descrição e fotos, ver Salles et al. 2018).



Figura 2. O caracol indiano (*Macrochlamys indica* Benson).

Credit: Créditos: FDACS-DPI

Alcance de hospedeiros e danos

Existem poucas informações sobre o papel desse caracol como praga e vetor de doenças em seu ambiente nativo. Ele se alimenta principalmente de mudas de plantas e de folhas caídas e em decomposição (Raut e Ghose 1983, 1984; Jayashankar et al. 2015). É considerada uma praga secundária em algumas localidades da Índia, onde se alimenta quase exclusivamente de musgo que cresce em paredes de tijolos úmidos (Jayashankar et al. 2015). O caracol indiano, no entanto, pode se alimentar de várias plantas, incluindo vegetais, frutas e plantas ornamentais. Em estudos conduzidos em gaiolas, os vegetais preferidos desses animais são as cucurbitáceas, feijão, alface, quiabo e repolho, enquanto o mamão tem sido relatada como a fruta preferida. Plantas ornamentais como crisântemo, hibisco rosa, calêndula e rosas também já foram relatadas como plantas hospedeiras destes caracóis (Raut e Ghose 1983, 1984). Em geral, os caracóis mais jovens se alimentam de tecidos macio da planta e evitam os pecíolos e nervuras das folhas, enquanto os adultos consomem todas as partes da planta (Raut e Ghose 1983).

Biologia

A biologia dos caracóis indianos foi estudada em condições de laboratório e de campo em Bangalore, na Índia. A umidade relativa (UR) foi considerada o fator mais importante na dinâmica populacional desta espécie de caracol (Raut e Ghose 1979, 1984). Quando a umidade do ambiente está abaixo de 46%, o caracol entra em um estado latente chamado de estivação. A estivação varia com a latitude e pode variar de dois a oito meses. Durante este período, os caracóis permanecem escondidos e inativos o que acarreta em perda de peso (Raut e Ghose 1979, 1984). No sul da Índia, o caracol indiano tem um período de estivação de oito meses e permanece ativo durante a estação chuvosa. Um único indivíduo pode viver até quatro anos. Os caracóis jovens atingem a maturidade sexual em aproximadamente 130 dias. As condições ideais de acasalamento consistem em temperaturas que variam de 21°C a 30°C (69,8°F a 86°F) e umidade superior a 86%. O acasalamento geralmente ocorre após as chuvas, e o período de gestação varia de 10 a 17 dias.

Na Índia, a postura de ovos começa quando os caracóis atingem o segundo ano de vida (Tabela 1). Os ovos são colocados em jangadas (massa de ovos) e sob o solo. Caracóis adultos realizam a postura em aproximadamente 10 a 24 minutos e, em média, permanecem por 11 minutos no ninho (Raut e Ghose 1984). Os ovos são redondos, translúcidos e medem 3,0 a 3,5 mm (0,12 a 0,14 pol.). O número de ovos e as massas de ovos variam com a idade da fêmea (ver Tabela 1). A oviposição ocorre em intervalos de 12 a 49 dias, e o período de incubação dos ovos varia de oito a doze dias. Após a eclosão dos ovos, os caracóis jovens

permanecem imóveis por 14 a 20 horas e começam a se alimentar no quarto ou quinto dia após a eclosão (Raut e Ghose 1984). O caramujo, no entanto, pode não ter os mesmos hábitos alimentares e reprodutivos em novas áreas invasoras.

Em condições de laboratório com temperatura entre 21°C e 32°C (69.8°F-89.6°F) e UR de 90%, a vida útil do caracol indicano varia de 15 a 19 meses, e não ocorre estivação. Os caracóis ovipositam até cinco massas de ovos por ano, com uma média de 16 ovos por massa de ovos. Nestas condições, os caracóis jovens atingem a maturidade sexual em dez meses (Sudhakar 2013).

Dispersão e Meio Ambiente

Assim como outros caracóis terrestres, o caracol indiano tem baixa dispersão natural de longa distância. Esta baixa mobilidade de longa distância dos caracóis terrestres oferece, portanto, a oportunidade de erradicar as populações locais (Roda et al. 2016). O transporte humano de plantas e materiais do ambiente é considerado o principal mecanismo para a introdução desses caracóis em novos locais (Bergey et al. 2014). Assim como na maioria dos caracóis terrestres, a dispersão ativa ocorre à noite e em dias nublados e chuvosos (Bailey 1981).

A umidade relativa do ar é o fator mais crítico que afeta a biologia e o comportamento do caracol indiano. Temperaturas entre 28°C e 31°C (82.4°F–87.8°F), mínimo de 19°C (66.2°F), e UR entre 85 e 100% são as condições ambientais ideais para o desenvolvimento desta espécie. O caracol indiano pode permanecer ativo em temperaturas entre 9°C e 43°C (48.2°F–109.4°F), desde que a umidade relativa esteja acima de 60% (Raut e Ghose 1984).

Associação com Patógenos Humanos

Pouco se sabe sobre a associação entre o caracol indiano e nematoides patogênicos. Até onde se sabe, um único estudo relatou uma associação não parasitária entre o caracol indiano com o nematoide *Rhabditis* sp. na Bengala Ocidental, Índia (Cowie et al. 2009; Jayashankar e Murthy 2015). No entanto, espécies intimamente relacionadas de *M. indica*, como *Macrochlamys resplendens* e *Achatina fulica* (caramujo gigante africano), são hospedeiros dos nematóides *Angiostrongylus*, conhecidos por causarem meningite eosinofílica em humanos (Grewal et al. 2003). Portanto, a possibilidade de que o caracol indiano possa ser um hospedeiro de nematoides de importância médica não deve ser descartada e deve ser investigada.

Recomendações para otimizar a detecção e monitoramento de populações de caracóis indianos

A detecção e o monitoramento desses caracóis em campo são etapas cruciais para realizar o seu controle ou erradicação. As recomendações para otimizar a detecção das populações de caracóis indianos incluem:

1. Procure caracóis à noite, que é quando eles estão ativos, especialmente após as chuvas. Lembre-se que por existirem outros caracóis presentes em nosso ambiente, a identificação correta é de fundamental importância para um programa de manejo bem-sucedido. O FDACS-DPI pode ajudar na identificação de caracóis.
2. Durante o dia, procure trilhas de caracóis, conchas e danos nas plantas.
3. Procure caracóis em pilhas de detritos, tijolos, fendas de paredes e perto de mudas de plantas ou plantas suculentas.
4. Procure caracóis em áreas úmidas, e perto de unidades de ar condicionado, sistemas de irrigação por bomba e sob cobertura morta.
5. Oriente os funcionários que trabalham na produção de plantas ornamentais, vegetais e frutíferas tropicais sobre quando e como monitorar as populações de caracóis.

Além disso, as seguintes medidas podem ser tomadas para reduzir as populações de caracóis:

1. Melhorar o saneamento e remover esconderijos como tábuas, pedras, entulhos, ervas daninhas, galhos, plantas e demais coberturas densas do solo, cobertura morta por toda a área úmida.
2. Se possível, crie um ambiente menos úmido ajustando a frequência e a intensidade da irrigação, consertando prontamente os vazamentos e melhorando a drenagem no local.

Se você encontrar o caracol indiano em sua propriedade, entre em contato com o agente de extensão local da UF/IFAS (consulte <https://sfyl.ifas.ufl.edu/find-your-local-office/>) e o FDACS-DPI. Para obter mais informações sobre DPI, acesse <https://www.fdacs.gov/Agriculture-Industry/Pests-and-Diseases/Plant-Pests-and-Diseases/Invasive-MollusksIndustry/Pests-and-Diseases/Plant-Pests-and-Diseases/Invasive-Mollusks>, ligue para 1-888-397-1517 ou envie fotos por e-mail para DPIhelpline@FDACS.gov.

As propriedades onde o caracol indiano são encontrados devem reter os pedidos de compra e venda e realizar o período de quarentena por pelo menos 30 dias, assinar um acordo de conformidade e seguir o protocolo de tratamento com metaldeído (> 3,25%), seguindo as recomendações da FDACS. Para obter mais informações, acesse o documento atual de alerta

de pragas da FDACS:

<https://www.fdacs.gov/content/download/93400/file/horntail-snail-pest-alert.pdf>. Os moluscicidas registrados na Flórida, contendo metaldeído (>3,25%) e recomendados para uso em viveiros de mudas e plantas ornamentais podem ser encontrados na Tabela 2. Nota: Não toque nos caracóis com as mãos desprotegidas. Aconselha-se o uso de luvas ao manuseá-los.

Referências

- Agudo-Padron, A. I. 2018. "Revised And Updated Systematic Inventory of Non-Marine Molluscs Occurring in the State of Santa Catarina/S.C., Central Southern Brazil Region." *Advances in Environmental Studies* 2:74–81 <https://doi.org/10.36959/742/202>
- Bailey, S. E. R. 1981. "Circannual and Circadian Rhythms in the Snail *Helix aspersa* Müller and the Photoperiodic Control of Annual Activity and Reproduction." *Journal of Comparative Physiology* 142:89–94. <https://doi.org/10.1007/BF00605480>
- Bergey, E. A., L. L. Figueroa, C. M. Mather, R. J. Martin, E. J. Ray, J. T. Kurien, D. R. Westrop, and P. Suriyawong. 2014. "Trading in Snails: Plant Nurseries as Transport Hubs for Non-Native Species." *Biological Invasions* 16:1441–1451. <https://doi.org/10.1007/s10530-013-0581-1>
- Biswas, T., B. Tripathy, K. Valarmathi, and S. K. Sajan. 2015. "Taxonomy, Distribution and Conservation of Molluscs in Kangra District of Himachal Pradesh: Three New Records from the State." *Ambient Science* 2:18–24. <https://doi.org/10.21276/ambi.2015.02.2.ra02>
- Cowie, R. H., R. T. Dillon, D. G. Robinson, and J. W. Smith. 2009. "Alien Non-Marine Snails and Slugs of Priority Quar- antine Importance in the United States: A Preliminary Risk Assessment." *American Malacological Bulletin* 27:113–132. <https://doi.org/10.4003/006.027.0210>
- Grewal, P. S., S. K. Grewal, L. Tan, and B. J. Adams. 2003. "Parasitism of Molluscs by Nematodes: Types of Associations and Evolutionary Trends." *Journal of Nematology* 35:146–156
- Jayashankar, M., and G. S. S. Murthy. 2015. "Record of Gut Associated Nematelminth in the Giant African Snail *Achatina fulica* (Bowdich) from Bangalore, India." *Journal of Parasitic Diseases* 39:144–146. <https://doi.org/10.1007/s12639-013-0303-8>
- Jayashankar, M., M. S. Reddy, and S. Ramakrishna. 2015. "Incidence of the Common Garden Snail, *Macrochlamys indica* Benson, 1832 (Gastropoda: Ariophantidae) in Bangalore Region." *The Bioscan* 10:1003–1006

- Polyotha, A., C. Sutcharit, and S. Panha. 2018. "The Land Snail Genus *Macrochlamys* Gray, 1847 from Thailand, with Descriptions of Five New Species (Pulmonata: Ariophanti- dae)." *Raffles Bulletin of Zoology* 7600:763–781
- Raut, S. K., K. C. Ghose. 1984. "Pestiferous land snails of India." *Zoological Survey of India* 1–151
- Raut, S. K., and K. C. Ghose. 1983. "Food Preference and Feeding Behaviour of Two Pestiferous Snails, *Achatina fulica* Bowdich and *Macrochlamys indica* Godwin-Austen." *Records of the Zoological Survey of India* 80:421–440 <https://doi.org/10.26515/rzsi/v80/i3-4/1982/161204>
- Raut, S. K., and K. C. Ghose. 1979. "Factors Influencing Mortality in Land Snails, *Achatina fulica* Bowdich and *Macrochlamys indica* Godwin-Austen during Aestivation." *Proceedings of the Zoological Society of London* 32:107–120
- Roda A, G. Nachman, S. Weihman, M. Y. Cong, and F. Zimmerman. 2016. "Reproductive Ecology of the Giant African Snail in South Florida: Implications for Eradication Programs." *PLoS One* 11:1–18. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0165408>
- Salles, A. C. A., C. D. C. Oliveira, and R. S. Absalão. 2018. "Redescription of the Jumping Snail *Ovachlamys fulgens* (Glide, 1900) (Gastropoda: Helicarionoidea: Helicari- onidae): An Anatomical and Conchological Approach." *Nautilus* (Philadelphia) 132:19–29
- Sudhakar, B. S. 2013. "Chapter 3, Life Cycle of *Macrochlamys indica*." *Effect of thiamethoxam and diafenthiuron on land snail Macrochlamys indica (Bensonpulmonata: Ariophantidae)*. Ph.D. Dissertation, North Maharashtra University: 42–75
- Talamas, E. J. 2020. Pest Alert: Horntail Snail, *Macrochlamys indica* Benson.

Tables

Tabela 1. Na Índia, em condições de campo, o caracol indiano (*Macrochlamys indica* Benson) varia em relação ao seu tamanho e reprodução (Raut and Ghose 1984).

Idade	Diâmetro da Concha (mm)	Número de massas de ovos/ época de acasalamento	Número médio de ovos por massa de ovos
Primeiro ano Figura 3. Primeiro ano. Credit: FDACS-DPI	10–11 (0.39–0.43 in)	NA	NA
Segundo ano Figura 4. Segundo ano. Credit: FDACS-DPI	10–14 (0.39–0.55 in)	4	36
Terceiro ano Figura 5. Terceiro ano. Credit: FDACS-DPI	14–18 (0.55–0.71 in)	6	69
Quarto ano Figura 6. Quarto ano. Credit: FDACS-DPI	18–21 (0.71–0.83 in)	4	89

Tabela 2. Moluscidas registrados na Flórida para uso em viveiros de mudas e plantas ornamentais. Os produtos contêm mais de 3,25% de metaldeído, porcentagem mínima recomendada pelo FDACS para erradicação do caracol indiano (*Macrochlamys indica* Benson).

Ingrediente Ativo	Marca	Volume	Número máximo de aplicações/ época de crescimento	Intervalo de entrada restrita (horas)	Intervalo de reaplicação (dias)
Metaldeído 3.5%	Durham Metaldehyde 3.5%	1 lb a.i. / Acre Max 2 lb a.i. para erradicação	6	12	21
Metaldeído 4%	Deadline bullets	25 lbs / Acre Max 50 lbs / Acre para erradicação	6	12	21
	Deadline M-Ps	25 lbs / Acre Max 50 lbs / Acre para erradicação	6	12	21
	Durham ornamental	24 pellets/ sq ft	6	NA	21
	Metarex	8–25 lbs / Acre (6–20 pellets / sq ft)	6	12	21
	Slugger 4.0	25 lbs / Acre	6	NA	21
Metaldeído 7.5%	Durham Metaldehyde 7.5%	1 lb a.i. / Acre	6	12	21
Metaldeído 25%	Slug Fest All weather formula	59 fl oz / Acre	6	12	21

¹ O documento ENY2078P, faz parte da série do Departamento de Entomologia e Nematologia, Extensão UF/IFAS. Data de publicação original: Abril de 2022. Visite o site da EDIS em <https://edis.ifas.ufl.edu> para obter a versão original em inglês desta publicação.

² Alexandra M. Revynthi, assistant professor, agricultural acarology, Department of Entomology and Nematology, UF/IFAS Tropical Research and Education Center, Homestead, FL; Livia M. Silva Ataide, post doctoral associate, entomology, UF/IFAS Tropical Research and Education Center, Homestead, FL; Daniel Carrillo, associate professor, Department of Entomology and Nematology, UF/IFAS Tropical Research and Education Center; Dakshina R. Seal, scientist, pest management, UF/IFAS Tropical Research and Education Center, Homestead, FL; Paul E. Kendra, research entomologist, Subtropical Horticulture Research, USDA Agricultural Research Service; E. Vanessa Vassilaros, former Extension agent III, M.S., commercial agriculture/ornamentals, UF/IFAS Extension Miami-Dade County, Homestead, FL; UF/IFAS Extension, Gainesville, FL 32611.

A utilização de nomes comerciais nesta publicação destina-se exclusivamente ao fornecimento de informações específicas. A UF/IFAS não oferece garantia sobre os produtos mencionados, e referências a eles mencionados nesta publicação não significam que aprovamos a exclusão de outros produtos de composição adequada.

Use pesticidas com segurança. Leia e siga as instruções no rótulo do fabricante.

The Institute of Food and Agricultural Sciences (IFAS) is an Equal Opportunity Institution authorized to provide research, educational information and other services only to individuals and institutions that function with non-discrimination with respect to race, creed, color, religion, age, disability, sex, sexual orientation, marital status, national origin, political opinions or affiliations. For more information on obtaining other UF/IFAS Extension publications, contact your county's UF/IFAS Extension office. U.S. Department of Agriculture, UF/IFAS Extension Service, University of Florida, IFAS, Florida A & M University Cooperative Extension Program, and Boards of County Commissioners Cooperating. Andra Johnson, dean for UF/IFAS Extension.