

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).

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, professora assistente; Livia M. S. Ataide, pesquisadora; Daniel Carrillo, professor associado; e Dakshina Seal, pesquisador, Departamento de Entomologia and Nematologia, Centro Tropical de Pesquisa e Educação UF/IFAS; E. Vanessa Vassilaros, agente de extensão, UF/IFAS Extensão Condado de Miami-Dade; Paul E. Kendra, pesquisador, USDA ARS, Estação de Pesquisa de Horticultura Subtropical; Extensão UF/IFAS, 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.

O Instituto de Ciências Alimentares e Agrícolas (IFAS) é uma Instituição de Oportunidades Iguais autorizada a fornecer pesquisa, informações educacionais e outros serviços apenas para indivíduos e instituições, sem discriminação com relação a raça, crença, cor, religião, idade, deficiência, sexo, orientação sexual, estado civil, nacionalidade, opiniões ou afiliações políticas. Para obter mais informações sobre como obter outras publicações de extensão da UF/IFAS, entre em contato com o escritório de extensão da UF/IFAS do seu município. Departamento de Agricultura dos EUA, Serviço de Extensão UF/IFAS, Universidade da Flórida, IFAS, Programa de Extensão Cooperativa da Universidade A & M da Flórida e Conselhos de Cooperação de Comissários do Condado. Andra Johnson, pró-reitora de Extensão da UF/IFAS.

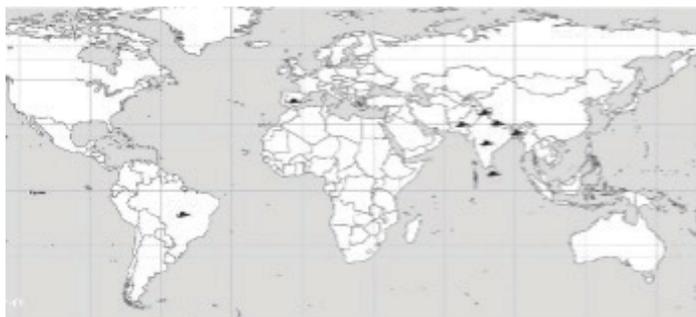


Figura 1. Distribuição mundial do caracol indiano (*Macrochlamys indica* Benson).

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).

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 moluscidas 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 Quarantine 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

Pholyotha, A., C. Sutcharit, and S. Panha. 2018. "The Land Snail Genus *Macrochlamys* Gray, 1847 from Thailand, with Descriptions of Five New Species (Pulmonata: Ariophantidae)." *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 Flórida: 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.

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 	10–11 (0.39–0.43 in)	NA	NA
Segundo ano 	10–14 (0.39–0.55 in)	4	36
Terceiro ano 	14–18 (0.55–0.71 in)	6	69
Quarto ano 	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