



ESTÍMULOS QUÍMICOS LIBERADOS POR GASTRÓPODES RECÉM MORTOS AJUDAM OS ERMITÕES *CLIBANARIUS VITTATUS* (DECAPODA: ANOMURA) A ENCONTRAR NOVAS CONCHAS?

Monise T. Cerezini, Camila R. Cassano, Ricardo S. Bovendorp & Amilton P. Aguiar

INTRODUÇÃO

Mecanismos que maximizam a eficiência na identificação e/ou obtenção de recursos (e.g. alimento, abrigo, parceiros) devem ser selecionados e transmitidos através das gerações (Krebs & Davis 1996). Quanto maior a eficiência na identificação e conseqüente aquisição de recursos, maiores deverão ser a longevidade e o número de descendentes gerados por um indivíduo (Krebs & Davis 1996). A percepção de estímulos químicos é um mecanismo de identificação de recursos apresentado por uma ampla gama de organismos, como, por exemplo, insetos polinizadores na localização de plantas (Howe & Westley 1988).

Assim como outras espécies de ermitões, *Clibanarius vittatus* (Decapoda: Anomura) possui abdômen relativamente grande e mole. Os indivíduos da espécie se abrigam permanentemente em conchas de gastrópodes desocupadas, realizando trocas quando a concha utilizada torna-se pequena para o seu corpo ou quando a concha utilizada é danificada (Reese 1969). Como vivem na região entre-marés, os indivíduos de *C. vittatus* enfrentam condições extremas de exposição ao ar e sol e, quando alojados nas conchas, mantêm um microclima úmido que possibilita o controle das taxas de evaporação e dessecação (Reese 1969). Portanto, as conchas constituem um recurso necessário para a sobrevivência dos ermitões, que vivem em constante competição em busca de conchas mais adequadas (Vance 1972).

As conchas mais freqüentemente utilizadas por *C. vittatus* pertencem ao gastrópode *Stramonita haemastoma*, uma espécie abundante em praias do litoral brasileiro (Duarte & Guerrazzi 2004). Indivíduos de *S. haemastoma* podem ser predados por aves marinhas e caranguejeiros (Sick 1997) e, logo após a predação, a concha está disponível para um ermitão. Dada a importância das conchas para a biologia dos ermitões, seria esperado que os indivíduos possuíssem mecanismos capazes de identificar prontamente tal recurso no ambiente. De fato, alguns trabalhos demonstraram que os ermitões são sensíveis às concentrações de cálcio

liberadas pelas conchas (Mesce 1982) e que os ermitões encontram novas conchas orientados por estímulos químicos liberados pelos restos do corpo do gastrópode em decomposição (Rittschof 1980a,b, Gherardi & Atema 2005).

Este estudo teve como objetivo testar experimentalmente se indivíduos de *C. vittatus* são capazes de encontrar uma nova concha de *S. haemastoma* por meio de estímulos químicos liberados no momento da predação do gastrópode. Nossa hipótese é que os ermitões reconhecem substâncias liberadas do corpo do gastrópode recém morto e utilizam este estímulo para encontrar novas conchas.

MÉTODOS

Coleta de dados

Realizamos o estudo na praia do Guarauzinho, localizada na Estação Ecológica Juréia-Itatins, litoral sul do estado de São Paulo (24°38'71"S - 47°01'73"O). Coletamos os indivíduos de *Clibanarius vittatus* (n = 60) e *Stramonita haemastoma* (n = 10) em rochas e poças ao longo da praia. Coletamos também seis conchas vazias de *S. haemastoma*. Para elaboração do extrato que foi usado como estímulo químico, utilizamos 8 g da parte mole do corpo de indivíduos de *S. haemastoma* macerados em 20 ml de água do mar.

Para o experimento, usamos bandejas plásticas retangulares de 38 x 45 cm nas quais delimitamos o meio e, em cada lado das duas extremidades da bandeja, demarcamos uma meia lua de 6 cm de raio, a qual chamamos de "arena". Após este procedimento, adicionamos 400 ml de água do mar na bandeja, recobrimo por completo o seu fundo. Em uma concha vazia colocamos algodão embebido em extrato de *S. haemastoma* e em outra concha vazia colocamos um algodão sem o extrato. Usamos conchas de mesmo comprimento para que não houvesse influência dessa variável no experimento. Posicionamos simultaneamente a concha com o extrato em uma das arenas e, na outra arena, a concha sem o extrato. Em seguida, colocamos o

ermitão no centro da bandeja com a abertura da concha centrada na linha divisória central.

Após a colocação do ermitão na linha central da bandeja, anotamos a direção para a qual o indivíduo caminhava: lado com a concha com o extrato ou lado com a concha sem o extrato. Cronometramos o tempo de chegada do ermitão a uma das arenas e o tempo até o contato com a concha (quando estes comportamentos foram realizados). Anotamos também se o ermitão manipulava ou não a concha com a qual foi estabelecido contato. Estipulamos um tempo máximo de observação de 10 min. Caso o indivíduo não apresentasse nenhum tipo de resposta e ficasse imóvel no centro da bandeja, o mesmo era descartado. Repetimos o experimento até obter 30 indivíduos que manifestaram alguma resposta. A cada repetição do experimento com um novo indivíduo, trocamos a água e lavamos a bandeja. Utilizamos sempre as mesmas conchas com e sem extrato para que não houvesse contaminação da concha sem estímulo pelo extrato.

Análise de dados

Realizamos testes qui-quadrado de aderência para comparar os valores observados e esperados do número de vezes que os ermitões: (1) se direcionaram para o lado da concha com extrato do gastrópode, (2) chegaram primeiro na arena com extrato e (3) tocaram primeiro na concha com extrato. Os valores esperados na ausência de resposta ao extrato corresponderam à probabilidade de 50% de deslocamento para cada um dos lados da bandeja. Calculamos o intervalo de confiança (95%) do tempo decorrido até que os ermitões alcançassem as arenas com e sem extrato e, também, do tempo levado para tocar as conchas com e sem extrato. Esperamos que os ermitões confrontados com as duas conchas, uma com extrato de gastrópode e outra sem extrato, devem se orientar na direção da concha com extrato. Ainda, é previsto que o tempo para alcançar a concha com extrato deve ser inferior ao tempo para alcançar uma concha sem extrato.

RESULTADOS

Os ermitões se deslocaram para o lado da concha com extrato de gastrópode em 60% das réplicas ($\chi^2 = 1,20$; g.l. = 1, $p = 0,25$), entraram na arena com a concha com extrato 48% das vezes ($\chi^2 = 0,03$; g.l. = 1, $p = 0,75$) e tocaram na concha com extrato 45% das vezes ($\chi^2 = 0,31$; g.l. = 1, $p = 0,50$). O valor médio do tempo que os ermitões levaram para chegar na arena com a concha com extrato foi de

132 s (IC 95% = 65,6 – 218,9 s) e para chegar na arena com a concha sem extrato foi de 141 s (IC 95% = 88,4 – 199,3 s). O valor médio do tempo que os ermitões levaram para encostar na concha com extrato foi de 143 s (IC 95% = 68,4 – 242,4 s) e para encostar na concha sem extrato foi de 172 s (IC 95% = 121,3 – 222,8 s).

DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo não corroboraram a hipótese de que os indivíduos de *Clibanarius vittatus* respondem a estímulos químicos liberados por indivíduos de *Stramonita haemastoma* recém mortos. A ausência de resposta indica que os indivíduos de *C. vittatus* não encontram conchas novas se orientando por estímulos liberados pelas partes moles do corpo do gastrópode que permanecem na concha após a sua morte. Estudos anteriores, entretanto, demonstraram que o cálcio liberado por conchas vazias de gastrópodes é utilizado pelo ermitão para encontrar novas conchas (Mesce 1982). Se a liberação de cálcio é o principal estímulo químico utilizado pelos ermitões para encontrar novas conchas, é possível que os ermitões usados no nosso experimento estivessem sendo atraídos pelas conchas em si, e não pelo extrato do gastrópode.

Outra explicação para o resultado obtido é que alguns dos ermitões utilizados no experimento poderiam estar em conchas consideradas adequadas ao seu tamanho e peso e, portanto, não haveria necessidade de troca de concha. Um novo experimento para testar se o tamanho das conchas realmente influenciou os resultados, seria colocar os ermitões em conchas menores do que as consideradas adequadas ao seu tamanho e peso. Nesta condição, o ermitão tenderia a procurar uma nova concha, aumentando a probabilidade de resposta ao extrato de *S. haemastoma* “ caso este realmente seja um estímulo utilizado pelos ermitões para encontrar as conchas.

Como conclusão, indivíduos do ermitão *C. vittatus* parecem não utilizar os estímulos liberados pelo macerado do gastrópode *S. haemastoma* para localizar novas conchas. Seria interessante avaliar se as conchas dos gastrópodes predados se mantêm intactas ou não, pois se os gastrópodes atacados por aves ou caranguejos freqüentemente têm suas conchas danificadas pelo predador, não haveria uma pressão de seleção para os ermitões se orientarem por estímulos químicos liberados pelo corpo do gastrópode.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao professores Paulo Inácio (IB-USP), Glauco Machado (IB-USP) e, em especial, ao professor Marco Granzinolli (IB-USP) pela orientação no trabalho, à coordenação do Núcleo Arpoador, aos funcionários e à comunidade local, em especial, ao Monitor Ambiental Benedito Rodrigues.

REFERÊNCIAS

- Duarte, L.F.L. & M.C. Guerrazzi. 2004. Zonação do costão rochoso da praia do Rio Verde: Padrões de distribuição e abundância, pp. 179-188. In: Estação Ecológica Juréia-Itatins. Ambiente físico, flora e fauna (O.A.V. Marques & W. Duleba, eds.). Ribeirão Preto: Holos Editora.
- Gherardi, F. & J. Atema. 2005. Effects of chemical context on shell investigation behavior in hermit crabs. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 320:1-7.
- Howe, H.F. & L.C. Westley. 1988. Ecological relationships of plants and animals. New York: Oxford University Press.
- Krebs J.R. & N.B. Davis. 1996. An introduction to behavioural ecology. Oxford: Blackwell Scientific Publications.
- Mesce, K.A. 1982. Calcium-bearing objects elicit shell selection behavior in a hermit crab. *Science*, 215:993-995.
- Reese, E.S. 1969. Behavioral adaptations of intertidal hermit crabs. *Animal Zoology*, 9:343-355.
- Rittschof, D. 1980a. Chemical attraction of hermit crabs and other attendants to gastropod predation sites. *Journal of Chemical Ecology*, 6:103-118.
- Rittschof, D. 1980b. Enzymatic production of small molecules attracting hermit crabs to simulated predation sites. *Journal of Chemical Ecology*, 6:665-676.
- Sick, H. 1997. Ornitologia brasileira, uma introdução. Brasília: Editora Universidade de Brasília.
- Vance, R.R. 1972. Competition and mechanism of coexistence in three sympatric species of intertidal hermit crabs. *Ecology*, 53:1062-1074.

Grupo: Perfume de mulher

Orientação: Marco Antonio Granzinolli