

Área: Sistemática, Morfologia e Biogeografia

ECOLOGIA QUÍMICA E COMPORTAMENTO DE PENTATOMIDAE: SUBSÍDIOS PARA ESTUDOS DE BIOLOGIA EVOLUTIVA E SISTEMÁTICA*

Miguel Borges (*Embrapa*); **Maria Carolina Blassioli Moraes** (*Embrapa*); **Raul A Laumann** (*Embrapa*)

Resumo

Os percevejos apresentam um complexo comportamento reprodutivo caracterizado por seqüências de categorias comportamentais desencadeadas/influenciadas por troca de sinais de diferente natureza. Em linhas gerais, a comunicação durante o comportamento reprodutivo se inicia com a emissão de feromônios sexuais pelos machos que servem como atrativos a longa distância para as fêmeas (McBrien & Millar 1999, Moraes et al. 2005a, Borges et al. 2006, Borges et al. 2007). Uma vez que os insetos se encontram a curta distância (na mesma planta) a localização, reconhecimento do parceiro e acasalamento são intermediados por sinais vibratórios transmitidos pelo substrato (comunicação vibracional) (Cokl & Virant-Doberlet, 2003). A seqüência de categorias comportamentais que precede à cópula (acasalamento) é bastante estereotipada e consiste basicamente em contato físico com antenação, movimento pivotante dos machos entorno das fêmeas e posicionamento das fêmeas para a cópula pelos machos (Borges et al., 1987). Estes sinais e categorias comportamentais têm demonstrado possuir alta especificidade e contribuem decisivamente para o isolamento reprodutivo das espécies de pentatomídeos estudadas até o momento. Neste trabalho serão analisados os aspectos da comunicação química e vibracional de percevejos Neotropicais levando em consideração, especialmente, a possibilidade de utilização destes conhecimentos para estudos de sistemática, filogenia e evolução deste grupo de insetos.

Ecologia Química Os hemípteros apresentam uma fantástica variedade de estruturas químicas nas poucas misturas de feromônios sexuais identificadas até hoje, e não há um padrão específico. No entanto, para algumas espécies parece haver a predominância de determinadas classes de compostos dentro do mesmo gênero. O primeiro feromônio sexual de uma espécie de percevejo identificado no Brasil foi do *Nezara viridula*, que consiste de uma mistura dos isômeros cis e trans epóxi-bisabolenos (Borges et al, 1997). Uma outra espécie de percevejo verde, *Piezodorus guildinii* tem como feromônio sexual o sesquiterpeno α -sesquifelandreno. Entre os percevejos marrons neotropicais estudados o *Euschistus heros* teve identificado como feromônio sexual três ésteres: 2,6,10-trimetildecanoato de metila, 2,6,10-trimetildodecanoato de metila e 3E,4E decadienoato de metila, o percevejo *Thyanta perditor* produz o éster 2E,4Z,6Z-decatrienoato de metila ((E₂,Z₄,Z₆)-10:COOMe) como o principal componente do feromônio sexual e diferentemente os machos do percevejo praga do arroz *Tibraca limbativentris* produzem como feromônio sexual um sesquiterpenóide. Em sua mistura feromonal foram identificados três isômeros do 1'S zingiberenol, (1RS, 4RS, 1'S)-4-(1',5'-dimetilhex-4-enil)-1-metilciclohex-2-en-1-ol. A composição química, dos compostos defensivos dos percevejos *Chinavia impicticornis*, *C. ubica*, *Dichelops melacanthus*, *E. heros* e *P. guildinii* foi avaliada qualitativamente e quantitativamente. Os principais compostos identificados nas glândulas dos percevejos Neotropicais foram: 2-alcenais, principalmente o isômero trans, com quantidades diminutas do isômero cis; hidrocarbonetos alifáticos saturados; e 4 oxo-(trans)-2-alcenal (C₆, C₈ e C₁₀). Apesar de não haver diferenças qualitativas, existem diferenças quantitativas entre os componentes, que permitem separar as misturas de cada espécie através de análise composicional (Figura 1).

Nezara, *Acrosternum* e *Chinavia* O grupo *Nezara* inclui mais 100 espécies com oito gêneros cosmopolitas e apresentam uma alta abrangência geográfica sendo encontrado nas regiões Afrotropical e Neotropical. Recentemente, Schwertner (2005) conduziu um estudo cladístico neste grupo e incluiu um novo gênero *Chinavia* que substituiu o *Acrosternum* das regiões Afrotropical, Nearctica e Neotropical. Nas espécies de *Nezara* e *Chinavia* de diferentes áreas geográficas do mundo foram identificados como componentes do feromônio sexual os isômeros: trans-(Z)-epoxi-bisaboleno (trans-Z-EBA) ((Z)-(1S,3R,4S)-(-)-2-(3,4-epoxy-4-methylcyclohexyl)-6-methylhepta-2,5-diene) e o correspondente isômero cis-(cis-Z-EBA) (Baker et al. 1987, Aldrich et al. 1987, 1993; McBrien et al. 2001). Estes estudos mostraram que a especificidade é garantida pelas diferentes proporções entre os dois componentes produzidos pelos machos das espécies (Figura 2) (Aldrich et al. 1989, 1993; McBrien et al. 2001). Nove populações de *N. viridula* de diferentes regiões foram avaliadas e em todas essas populações o isômero trans-Z-EBA está presente em maior quantidade que o isômero cis. Diferentemente, no gênero *Chinavia* o isômero cis está presente em maior quantidade. As exceções são *C. pennsylvanica* que apresenta os dois isômeros próximo de 1 e *C. impicticornis* que produz somente o isômero trans (Figura 2). A importância da proporção entre os dois isômeros para o comportamento de acasalamento nestas espécies ainda não está muito clara, mas experimentos conduzidos mostraram que *C. ubica* não responde à mistura de *C. impicticornis*, o que mostra a importância da proporção entre os componentes para o reconhecimento do parceiro para acasalamento. Por outro lado, Aldrich et al. (1989) mostrou em laboratório que indivíduos de *Nezara viridula* de diferentes populações (Japão e EUA) acasalam normalmente mesmo apresentando diferentes proporções dos isômeros cis e trans na sua mistura feromonal. Os descendentes destes cruzamentos emitiram uma mistura feromonal com um valor intermediário do produzido pelos seus genitores. Os poucos estudos conduzidos até o momento parecem sugerir que seria possível usar a composição química dos percevejos para estudos de quimiotaxonomia. As diversidades químicas dos percevejos os tornam ideais para estudar a evolução das defesas químicas. Os compostos defensivos são, no geral, compartilhados por diferentes espécies, mas a proporção entre os mesmos é espécie-específica (Pareja et al. 2007). Um fator importante nas diferenças observadas na composição química das secreções defensivas dos machos, fêmeas e ninfas é a exposição relativa de cada estágio a predadores. Assim por exemplo as ninfas, dos primeiros estágios, apresentam um comportamento de agregação muito maior do que os insetos adultos. Por outro lado, quando adultos, os machos são mais expostos aos inimigos naturais devido à produção do feromônio sexual e a emissão dos cantos para atração das fêmeas (Moraes et al. 2005).

Estas considerações poderiam explicar as diferentes proporções dos compostos nas misturas da secreção defensiva dependendo da espécie e do estágio. Estas hipóteses ainda precisam ser testadas experimentalmente em futuros trabalhos. O padrão do feromônio sexual também poderia fornecer informação das condições ecológicas que geraram a especificidade. Em particular no grupo do *Nezara* e *Chinavia*, o entendimento dos mecanismos de geração destas diferenças é uma importante área da pesquisa evolucionária que pode colaborar para gerar novas hipóteses da filogenia dos pentatomídeos. Comunicação vibracional A comunicação vibracional de percevejos é caracterizada pela emissão de sinais vibratórios com alta especificidade e que podem ser caracterizados por diferenças temporais (duração dos pulsos, taxa de repetição) e espectrais (frequência dominante, amplitude de banda, modulação de frequência ou amplitude). A comunicação vibracional inicia-se quando as fêmeas chegam às plantas, onde se encontram os machos emissores do feromônio sexual, e emitem um sinal vibratório (canto de chamamento) que é respondido pelos machos. Após esta comunicação inicial os machos se movimentam em direção às fêmeas orientados pelo canto destas (Cokl et al., 1999). Quando ocorre o contato físico dos pares os cantos mudam tendo a função de preparar os mesmos para a cópula (cantos de acasalamento) (Cokl et al., 2000, Moraes et al., 2005). Os sinais se caracterizam por apresentarem espectros com estreitos picos de baixa frequência, com a frequência dominante variando entre 70 e 130 Hz (Cokl & Virant-Doberlet, 2003). Estas características espectrais permitem que os sinais se transmitam adequadamente, sem atenuação, através das plantas (Cokl et al., 2005). No entanto, pelas características ressonantes das plantas os parâmetros espectrais podem sofrer mudanças, sendo então as características temporais de fundamental importância para o receptor identificar o sexo e a posição do emissor do sinal (Cokl & Virant-Doberlet, 2003). Nas espécies de pentatomídeos neotropicais estudadas a comunicação vibracional segue estas características gerais, com sinais que apresentam variações principalmente nos seus parâmetros temporais (Moraes et al., 2005). Isto ocorre principalmente entre espécies próximas, como os *Chinavia ubica* e *impticornis* nos quais os sinais vibracionais emitidos são muito similares em número de cantos e nas características espectrais, apresentando as diferenças nas características temporais (Lopes et al., 2006) (Figura 3). Assim como o estudo da composição química as características da comunicação vibracional e dos sinais envolvidos podem ser de grande utilidade para a identificação de espécies crípticas, difíceis de caracterizar e/ou identificar através de características morfológicas, e ainda para realizar inferências a respeito da evolução e filogenia de percevejos.

Palavras-chave: