

ECOLOGIA, COMPORTAMENTO E BIONOMIA

Eficiência de Diferentes Taxas de Liberação do Feromônio de Agregação na Captura de *Rhynchophorus palmarum* L. (Coleoptera: Curculionidae)

ADRIANA G. DUARTE¹ E IVANILDO S. LIMA²

¹Departamento de Química, Universidade Federal de Alagoas,
BR 104 Norte, km 14, Tabuleiro do Martins, 57072-970, Maceió, AL.

²Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade, Universidade Federal de Alagoas,
Campus Delza Gitai, BR 104 Norte, km 28, 57100-000, Rio Largo, AL.

Neotropical Entomology 30(2): 217-221 (2001)

Trap Catches of *Rhynchophorus palmarum* L. (Coleoptera: Curculionidae) With its Aggregation Pheromone at Different Release Rates

ABSTRACT - The American palm weevil *Rhynchophorus palmarum* L. (Coleoptera: Curculionidae) is the most important pest of the coconut palm tree. Its larvae feed on plant tissues and the adult is the main vector of the red ring disease caused by the nematode *Bursaphelenchus cocophilus* (Cobb) Baujard. The aggregation pheromone 6-methyl-(2*E*)-hepten-4-ol (Rhynchophorol) has been used as part of the integrated pest management of coconut in several countries, including Brazil, where the pheromone is synthesized and distributed to coconut producers. The use of imported reagents makes the synthesis of the pheromone very expensive. Therefore, this work aimed to verify the efficiency of different release rates of the pheromone in capturing adults of the American palm weevil in the field. When kept inside Eppendorf vials, containing a small hole on the lid (1 mm), the mean release rate of the pheromone was 4.3 mg/day. Weevil catches by pheromone traps baited with pieces of sugar cane and Rhynchophorol at release rates of 4.3 mg/day; 8.6 mg/day; 17.2 mg/day; 34.4 mg/day and 68.8 mg/day, during 60 days, showed that the release rate of 4.3 mg/day was the most economic because all the release rates did not capture, but allowed the capture of equal number of weevils. Weevil catches by pheromone traps baited with Eppendorf vials without a hole on the lid, were significantly lower than those traps baited with vials containing a hole. Vials without holes on the lid release 2.2 mg/day of Rhynchophorol in the environment.

KEY WORDS: Insecta, Rhynchophorol, coconut palm weevil, pest control.

RESUMO - A coleobroca *Rhynchophorus palmarum* L. (Coleoptera: Curculionidae) é a mais importante praga da cultura do coqueiro, porque a larva se alimenta dos tecidos da planta, e o adulto é o principal vetor do nematóide *Bursaphelenchus cocophilus* (Cobb) Baujard, causador da doença anel vermelho. O uso do feromônio de agregação 6-metil-2(*E*)-hepten-4-ol (rincoforol), no controle dessa praga, elimina o uso de inseticidas, trazendo para o agricultor considerável economia. O feromônio vem sendo sintetizado e distribuído pelo grupo de Ecologia Química da Universidade Federal de Alagoas. Por se tratar de um composto caro, devido à utilização de reagentes importados no processo de síntese, objetivou-se verificar a eficiência de diferentes taxas de liberação diária do rincoforol na captura de adultos de *R. palmarum*, através de experimentações seqüenciadas. Quando acondicionados em cápsulas de plástico do tipo Eppendorf safe-lock[®] contendo um orifício na tampa, a taxa média de liberação diária do rincoforol foi de 4,3 mg/dia. Ao utilizar armadilhas iscadas com cana-de-açúcar e rincoforol com taxas de liberação diária de 4,3 mg/dia, 8,6 mg/dia, 17,2 mg/dia, 34,4 mg/dia e 68,8 mg/dia por um período de 60 dias, observou-se que a taxa de 4,3 mg/dia foi a mais econômica uma vez que os índices de captura de adultos de *R. palmarum* não diferiram nos demais tratamentos. Ao comparar a eficiência de armadilhas iscadas com cápsulas perfuradas e sem perfuração, as quais liberam no ambiente 2,2 mg/dia de rincoforol, observou-se que os índices de captura das armadilhas iscadas com cápsulas perfuradas foram significativamente superiores.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, rincoforol, broca-do-olho-do-coqueiro, controle de pragas.

O Brasil possui aproximadamente 300 mil ha cultivados com a cultura do coqueiro (*Cocos nucifera* L.) e os estados do Nordeste respondem por 80% da produção nacional de coco (Ferreira *et al.* 1998). A ação nociva das pragas pode ser observada desde a implantação da cultura, ocasionando atraso no desenvolvimento vegetativo e retardamento do início da produção. Na fase de produção, é intensa a ação das coleobrocas que, ao se alimentarem dos tecidos internos, podem ocasionar a morte da planta.

A colebroca *Rhynchophorus palmarum* L. (Coleoptera: Curculionidae) é a mais importante praga da cultura do coqueiro, porque a larva se alimenta dos tecidos da planta e o adulto é o principal vetor do nematóide *Bursaphelenchus cocophilus* (Cobb) Baujard, agente causal do anel vermelho, uma doença letal para o coqueiro e outras palmeiras (Giblin-Davis 1993). Os adultos de *R. palmarum* são de hábito diurno e as fêmeas fazem posturas na região internodal do caule, nas bases das folhas jovens e no endosperma da planta danificada (Hagley 1965). Os odores da fermentação produzidos pelas plantas infestadas ou estressadas, devido aos fermentos causados durante a colheita, atraem outros besouros que ovipositam nas cicatrizes recém-abertas. Segundo Griffith (1968), 30 larvas são suficientes para causar a morte de uma planta adulta. Em plantas jovens é possível que um número menor de larvas provoque o mesmo efeito (Sánchez & Cerda 1993). Os sintomas externos da doença anel vermelho são caracterizados pela cor amarelo-ouro das folhas basais, que começa nas extremidades das folhas e evolui em direção ao ráquis. Nos estágios mais avançados da doença, a copa das palmeiras fica apenas com um tufo central de folhas verdes, as quais secam e as plantas morrem.

Antes do desenvolvimento de armadilhas de feromônio, o controle de *R. palmarum* era baseado em práticas culturais e iscas atrativas (Ferreira 1987). O uso de feromônio nos mecanismos de comunicação de *R. palmarum* tem sido investigado por diversos autores (Moura *et al.* 1989, Roachat *et al.* 1991a, Sánchez *et al.* 1993). A partir desses trabalhos, vários pesquisadores dedicaram-se ao estudo da identificação de componentes químicos que exercem atratividade ao *R. palmarum* (Hernández *et al.* 1992). Roachat *et al.* (1991b) isolaram um dos componentes (6-metil-2(*E*)-hepten-4-ol) que se mostrou eficiente na atração dos demais indivíduos da espécie. Os autores deram a essa nova molécula o nome de rincoforol. Testes de campo utilizando o rincoforol, conduzidos por Oehlschlager *et al.* (1992) e Jaffé *et al.* (1993), demonstraram que o feromônio sozinho não exerceu atratividade, mesmo quando a liberação no ambiente foi de cerca de 30 mg/dia. No entanto, quando o mesmo foi utilizado juntamente com pedaços de tecidos da planta e acetato, houve aumento significativo no número de insetos capturados, sugerindo uma interação entre os componentes químicos da planta e o feromônio produzido pelo inseto. Oehlschlager *et al.* (1993) testando diferentes tipos de armadilhas, observaram que a melhor foi aquela em que se usou um balde de 33 cm de altura e 30 cm de diâmetro de boca. A cor do balde não influenciou nos níveis de captura de adultos e a quantidade de feromônio liberada no ambiente, mesmo variando entre 0,3 mg/dia a 200 mg/dia, pareceu não influenciar na eficiência das armadilhas. Este trabalho teve como objetivo verificar a

eficiência de diferentes taxas de liberação diária do rincoforol na captura de adultos de *R. palmarum* em campo.

Material e Métodos

Rincoforol e Armadilhas. O rincoforol foi fornecido pelo Laboratório de Síntese Orgânica do grupo de Ecologia Química da Universidade Federal de Alagoas. As armadilhas foram confeccionadas a partir de um balde de plástico com capacidade para 10l, no qual foi adaptado um funil de plástico na tampa para permitir a entrada dos insetos, mas não a saída dos mesmos.

Taxa de Liberação Diária do Rincoforol. O estudo foi conduzido em casa de vegetação, com o feromônio acondicionado em cápsulas de plástico do tipo Eppendorf safe-lock®, contendo um orifício de 1 mm de diâmetro na tampa, nas quais adicionaram-se 150 µl de rincoforol. As cápsulas foram penduradas internamente na tampa das armadilhas. Foram realizadas 10 repetições e as observações foram realizadas diariamente, até que 50 µl do feromônio evaporasse. A temperatura e a umidade relativa do ar foram tomadas diariamente para efeito de comparação com as observações de campo.

Dose mais Econômica na Captura de *R. palmarum*. Seis armadilhas, com diferentes taxas de liberação diária, foram instaladas em seis propriedades situadas ao longo do Litoral Norte do estado de Alagoas. Neste, e no experimento subsequente, as armadilhas foram enterradas no solo para facilitar o manuseio e diminuir a possibilidade de serem danificadas. A distância média entre as armadilhas foi de 5 km e o delineamento estatístico utilizado foi o quadrado latino. As armadilhas foram inspecionadas a cada 10 dias, contando-se o número de insetos machos e fêmeas capturados. Após cada inspeção, os pedaços de cana-de-açúcar foram substituídos e as armadilhas trocadas de local, para se observar o efeito do local e época na captura dos besouros. A duração do experimento foi de 60 dias, os resultados foram submetidos à análise da variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os tratamentos foram os seguintes:

- 1) 3 pedaços de cana-de-açúcar (testemunha)
- 2) 3 pedaços de cana-de-açúcar e 1 cápsula com rincoforol (4,3 mg/dia)
- 3) 3 pedaços de cana-de-açúcar e 2 cápsulas com rincoforol (8,6 mg/dia)
- 4) 3 pedaços de cana-de-açúcar e 4 cápsulas com rincoforol (17,2 mg/dia)
- 5) 3 pedaços de cana-de-açúcar e 8 cápsulas com rincoforol (34,4 mg/dia)
- 6) 3 pedaços de cana-de-açúcar e 16 cápsulas com rincoforol (68,8 mg/dia)

Índices de Captura de Armadilhas com Cápsulas de Feromônio Perfuradas e Sem Perfuração na Tampa. Neste experimento procurou-se obter informações sobre a eficiência das armadilhas utilizando cápsulas de feromônio sem perfurar a tampa. Inicialmente determinou-se, em casa de vegetação,

a taxa média de liberação diária do feromônio. Adicionaram-se 150 µl de rincoforol em cada cápsula, as quais foram colocadas no interior das armadilhas. Foram realizadas 10 repetições e as observações foram realizadas diariamente, até que 50 µl do feromônio evaporasse. A temperatura e a umidade relativa do ar foram tomadas diariamente. De posse dos dados sobre a taxa média de liberação diária do rincoforol quando acondicionado em cápsulas com e sem furo na tampa, instalou-se um experimento com o objetivo de comparar os índices de captura de *R. palmarum*. Duas armadilhas iscadas com cana-de-açúcar e rincoforol foram instaladas em coqueirais do Litoral Norte do estado de Alagoas distanciados de 5 km. As armadilhas foram inspecionadas a cada oito dias, contando-se o número de machos e fêmeas capturados em cada uma delas. Após cada inspeção, os pedaços de cana-de-açúcar eram substituídos e as armadilhas trocadas de local, para se observar o efeito do local e época de captura. Foram realizadas 10 repetições no período de 80 dias. Os dados foram analisados pelo teste *t* ($P < 0,05$) para dados pareados.

Resultados

Taxa Média de Liberação Diária do Rincoforol. Em casa de vegetação, a taxa média de liberação diária do rincoforol acondicionado em cápsulas de plástico contendo um furo na tampa foi de $5,0 \pm 1,0$ ml/dia. Como a densidade do rincoforol é de 0,86 g/ml, a evaporação de 5,0 µl equivale a 4,3 mg do composto. Durante as observações a temperatura mínima diária foi de $18 \pm 1^\circ\text{C}$ e a máxima de $33 \pm 2^\circ\text{C}$. A umidade relativa do ar variou entre 62 e 92%.

Dose mais Econômica na Captura de *R. palmarum*. Os resultados mostraram que não houve efeito significativo do local e da época na captura de *R. palmarum*. Também não se observaram diferenças significativas quanto ao número de insetos machos e fêmeas capturados em cada armadilha. O tratamento testemunha apresentou índices de captura bem inferiores aos demais tratamentos. A taxa de liberação diária de 4,3 mg foi considerada a mais econômica, uma vez que os índices de captura obtidos naquelas armadilhas, associadas ao atraente alimentar (cana-de-açúcar), não diferiram dos demais tratamentos (Tukey, $P < 0,05$) (Fig. 1).

Índices de Captura de Armadilhas com Cápsulas de Feromônio Perfuradas e Sem Perfuração na Tampa. A taxa média de liberação diária do rincoforol acondicionado em cápsulas de plástico sem perfuração na tampa foi de 2,2 mg/dia. Armadilhas iscadas com cana-de-açúcar e rincoforol com taxa de liberação de 4,3 mg/dia apresentaram índices de captura significativamente superiores aos índices de captura das armadilhas iscadas com cana-de-açúcar e 2,2 mg/dia de rincoforol (teste *t*, $P < 0,05$) (Fig. 2). Dessa forma, aconselha-se perfurar a tampa da cápsula para se obterem maiores índices de captura de *R. palmarum*.

Discussão

Experimentos realizados por Moura *et al.* (1990) demonstraram que as armadilhas do tipo balde foram mais

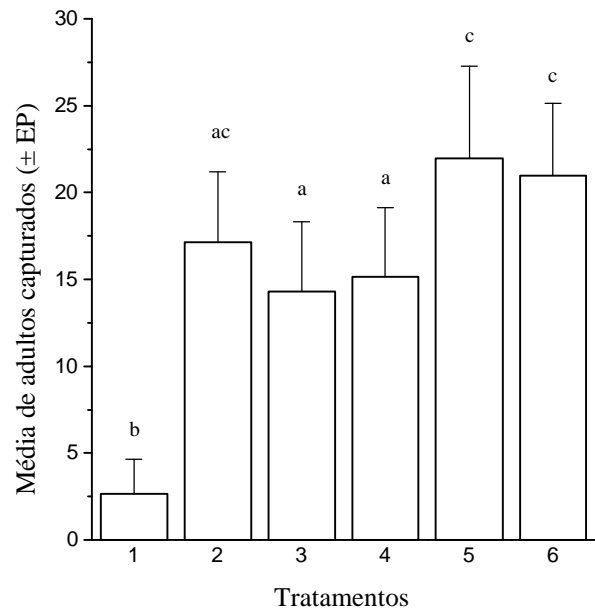


Figura 1. Média de adultos de *R. palmarum* capturados em armadilhas iscadas com diferentes taxas de liberação do rincoforol. 1 = cana-de-açúcar (testemunha); 2 = cana-de-açúcar e 4,3 mg/dia de rincoforol; 3 = cana-de-açúcar e 8,6 mg/dia de rincoforol; 4 = cana-de-açúcar e 17,2 mg/dia de rincoforol; 5 = cana-de-açúcar e 34,4 mg/dia de rincoforol; 6 = cana-de-açúcar e 68,8 mg/dia de rincoforol. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey ($P < 0,05$).

eficientes do que outros tipos de armadilhas. Tiglia *et al.* (1998) testaram três tipos de armadilhas e concluíram que as armadilhas do tipo balde e tanque fechado foram mais

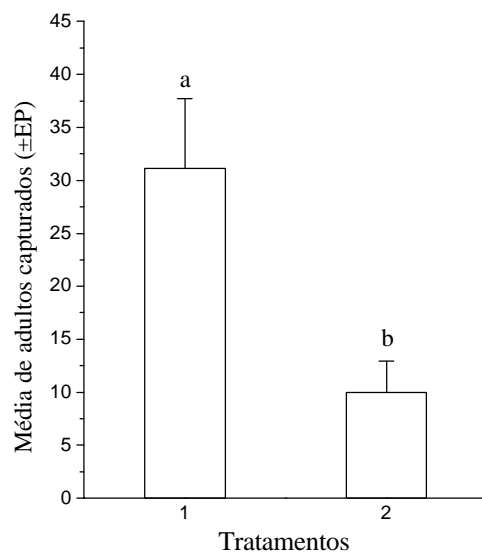


Figura 2. Média de adultos de *R. palmarum* capturados em armadilhas iscadas com duas taxas de liberação do rincoforol e cana-de-açúcar. 1 = 4,3 mg/dia de rincoforol; 2 = 2,2 mg/dia de rincoforol. Altamente significativo (teste *t*, $P < 0,05$).

eficientes do que a armadilha do tipo tanque com janelas. Diante dessas evidências, optou-se por utilizar armadilhas do tipo balde, com o cuidado de testar sua eficiência antes de iniciar os experimentos de campo. Hernández *et al.* (1992) afirmaram que a altura da armadilha não afetou o número de insetos capturados. Eles concluíram que os adultos de *R. palmarum* são capazes de localizar os odores emanados, independente de a armadilha estar localizada ao nível do solo ou a até 2 m de altura. Moura *et al.* (1989) afirmaram que as condições são ótimas em lugares sombreados, cercados de palmeiras e com pouco vento.

A taxa de liberação diária de 4,3 mg de rincoforol foi obtida quando se fez um furo de 1 mm de diâmetro na tampa da cápsula que o acondiciona. O feromônio sintetizado na Universidade Federal de Alagoas é distribuído aos agricultores em quantidade suficiente para permanecer ativo no campo por um período de, aproximadamente, quatro meses. Por não ser formulado, o feromônio utilizado nos experimentos facilita o acompanhamento do agricultor no sentido de substituí-lo no devido tempo. Por outro lado, o feromônio fornecido pelo Serviço de Agricultura e Desenvolvimento de San José, Costa Rica, libera no ambiente cerca de 7 mg/dia de rincoforol, permanecendo ativo de 2,5 a três meses (Oehlschlager *et al.* 1995).

Ao utilizar armadilhas iscadas com rincoforol com taxas de liberação variando de 4,3 mg/dia a 68,8 mg/dia em experimentos de longa duração, observou-se que a taxa de 4,3 mg/dia foi a mais econômica uma vez que os índices de captura obtidos não diferiam dos demais tratamentos (Fig. 1). No entanto, quando se compararam os índices de captura de cápsulas perfuradas e sem perfuração, as quais liberam no ambiente 2,2 mg/dia, observou-se que os índices de captura das armadilhas iscadas com cápsulas perfuradas foram significativamente superiores (Fig. 2). Esses resultados discordam daqueles obtidos por Oehlschlager *et al.* (1995) que afirmaram não haver diferenças nos níveis de captura de adultos de *R. palmarum*, mesmo quando a quantidade de feromônio liberada no ambiente variou de 0,3 mg/dia a 200 mg/dia. Nos experimentos aqui descritos, as armadilhas ficaram distantes 5 km umas das outras, ao passo que nos experimentos de Oehlschlager *et al.* (1993), as armadilhas foram posicionadas numa única área e distanciadas apenas 27 m umas das outras. Essa proximidade entre armadilhas poderia ser a explicação para o fato de aqueles autores não terem conseguido detectar diferenças significativas em seus experimentos. Além disso, nos experimentos por eles conduzidos, as observações foram limitadas a um período de sete dias, deixando dúvidas quanto à eficiência em experimentos de longa duração.

Vários autores foram unânimes em afirmar que o feromônio sozinho não é eficiente na captura de adultos de *R. palmarum*, mesmo quando libera no ambiente cerca de 30 mg/dia (Oehlschlager *et al.* 1992, Gries *et al.* 1993, Jaffé *et al.* 1993, Perez *et al.* 1994). No entanto, esses mesmos autores afirmaram que, quando o feromônio foi utilizado juntamente com pedaços de tecidos da planta e acetato de etila, houve aumento significativo no número de insetos capturados, sugerindo uma interação entre os componentes químicos da planta e o feromônio produzido pelo inseto. Armadilhas

iscadas apenas com o feromônio de agregação ou com partes de plantas hospedeiras, não são muito atrativas para adultos de *R. palmarum*. Porém, quando combinados, o efeito sinérgico aumenta a atratividade de oito a 20 vezes (Oehlschlager *et al.* 1992, Gries *et al.* 1993, Perez *et al.* 1994). Os besouros respondem aos voláteis oriundos da fermentação das plantas injuriadas e, através da liberação do feromônio de agregação, recrutam machos e fêmeas de longas distâncias (Jaffé *et al.* 1993, Weissling *et al.* 1994). Os resultados mostraram que as armadilhas iscadas apenas com pedaços de cana-de-açúcar, apresentaram índices de captura significativamente inferiores aos das armadilhas iscadas com rincoforol e cana-de-açúcar. No entanto, estudos mais detalhados necessitam ser realizados, no sentido de melhor determinar a dose efetiva do feromônio e o número ideal de armadilhas/ha.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas (FAPEAL), à CAPES e ao CNPq. A Geraldo Veríssimo S. Barbosa pela indicação dos delineamentos estatísticos, a Antônio Euzébio G. Sant'Ana por fornecer o feromônio e aos revisores anônimos pelas sugestões na versão original do manuscrito.

Literatura Citada

- Ferreira, J.M.S. 1987.** Proteção fitossanitária do coqueiral. III. Controle de pragas no campo. EMBRAPA/CNPq. Circular técnica 7. Aracajú-SE, 23p.
- Ferreira, J.M.S., M.F. Lima, D.L.Q. Santana, J.I.L. Moura & L.A. Souza. 1998.** Pragas do coqueiro. p. 189-267. In Ferreira, J.M.S., D.R.N. Warwick & L.A. Siqueira (eds.) A cultura do coqueiro no Brasil. EMBRAPA/CPATC. Brasília-DF, 2ª edição, 292p.
- Giblin-Davis, R.M. 1993.** Interactions of nematodes with insects. pp. 302-344. In: Khan, W. (ed.). Nematode Interactions. Chapman & Hall, London, 377p.
- Gries, G., R. Gries, A.L. Perez, A.C. Oehlschlager, L.M. Gonzales, H.D. Pierce, Jr., M. Kouda, M. Zebeyou & N. Nanou. 1993.** Aggregation pheromone of the African palm weevil, *Rhynchophorus phoenicis* F. Naturwissenschaften 80: 90-91.
- Griffith, R. 1968.** The relationship between the red ring nematode and the palm weevil. J. Agric. Soc. Trinidad and Tobago 68: 342-356.
- Hagley, E.A.C. 1965.** On the life history and habitats of the palm weevil *Rhynchophorus palmarum* (L.). Ann. Entomol. Soc. Amer. 58: 22-28.
- Hernández, J.V., H. Cerda, K. Jaffé & P. Sánchez. 1992.** Localización de hospedero, actividad diaria y optimización de las capturas del cocotero

- Rhynchophorus palmarum* (Coleoptera: Curculionidae) mediante trampas inócuas. Agron. Trop. 42: 211-226.
- Jaffé, K., P. Sánchez, H. Cerda, J.V. Hernández, R. Jaffé, N. Urdaneta, G. Guerra, R. Martínez & B. Miras. 1993.** Chemical ecology of the palm weevil *Rhynchophorus palmarum* (L.) (Coleoptera: Curculionidae): attraction to host plants and to a male-produced aggregation pheromone. J. Chem. Ecol. 19: 1703-1720.
- Moura, J.I.L., M.L.V. Resende, R. Sgrillo, L.A. Nascimento & R. Romano. 1990.** Diferentes tipos de armadilhas e iscas no controle de *Rhynchophorus palmarum* L. (Coleoptera: Curculionidae). Agrotropica 2: 165-169.
- Moura, J.I.L., R. Sgrillo, E.F. Vilela, M.A.G. Aguilar & M.L.V. Resende. 1989.** Estudo do comportamento olfativo de *Rhynchophorus palmarum* (L.) (Coleoptera: Curculionidae) no campo. An. Soc. Entomol. Brasil 18: 267-273.
- Oehlschlager, A.C., C.M. Chinchilla, L.M. González, L.F. Jiron, R. Mexzon & B. Morgan. 1993.** Development of a pheromone-based trapping system for *Rhynchophorus palmarum* (L.) (Coleoptera: Curculionidae). J. Econ. Entomol. 86: 1381-1392.
- Oehlschlager, A.C., H.D. Pierce, B. Morgan, P.D.C. Wimalaratne, K.N. Slessor, G.G.S. King, R. Gries, J.H. Borden, L.F. Jiron, C.M. Chinchilla & R.G. Mexzon. 1992.** Chirality and field activity of Rhynchophorol, the aggregation pheromone of the American palm weevil. Naturwissenschaften 79: 134-135.
- Oehlschlager, A.C., R.S. McDonald, C.M. Chinchilla & S.N. Patschke. 1995.** Influence of a pheromone-based mass-trapping system on the distribution of *Rhynchophorus palmarum* (Coleoptera: Curculionidae) in oil palm. Environ. Entomol. 24: 1005-1012.
- Perez, A.L., G. Gries, R.M. Griblin-Davis & A.C. Oehlschlager. 1994.** Pheromone chirality of the African palm weevil, *Rhynchophorus phoenicis* (F.) and the palmetto weevil, *Rhynchophorus cruentatus* (F.) (Coleoptera: Curculionidae). J. Chem. Ecol. 20: 2653-2671.
- Rochat, D., C. Malosse, M. Lettere, P.H. Ducrot, P. Zagatti, M. Renou & C. Descoins. 1991b.** Male-produced aggregation pheromone of the American palm weevil, *Rhynchophorus palmarum* (L.) (Coleoptera: Curculionidae): collection, identification, electrophysiological activity, and laboratory bioassay. J. Chem. Ecol. 17: 2127-2141.
- Rochat, D., V.A. González, D. Mariau, G.A. Villanueva & P. Zagatti. 1991a.** Evidence for male-produced aggregation pheromone in american palm weevil, *Rhynchophorus palmarum* (L.) (Coleoptera: Curculionidae). J. Chem. Ecol. 17: 1221-1230.
- Sánchez, P.A. & H. Cerda. 1993.** El complejo *Rhynchophorus palmarum* (L.) (Coleoptera: Curculionidae) - *Bursaphelenchus cocophilus* (Cobb) (Tylenchida: Aphelenchoididae), en palmeras. Bol. Entomol. Venez. 8: 1-18.
- Tiglia, E.A., E.F. Vilela, J.I.L. Moura & N. Anjos. 1998.** Eficiência de armadilhas com feromônio de agregação e cana-de-açúcar na captura de *Rhynchophorus palmarum* (L.). An. Soc. Entomol. Brasil 27: 177-183.
- Weissling, T.J., R.M. Griblin-Davis, G. Gries, R. Gries, A.L. Perez, H.D. Pierce, Jr. & A.C. Oehlschlager. 1994.** An aggregation pheromone of the palmetto weevil, *Rhynchophorus cruentatus* (F.) (Coleoptera: Curculionidae). J. Chem. Ecol. 20: 505-515.

Recebido em 05/04/2000. Aceito em 18/04/2001.