

ADOÇÃO DE FEROMÔNIOS NO MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS¹

IVALDO F. VILELA²

RESUMO - Os feromônios, que são substâncias químicas empregadas na comunicação entre os indivíduos da mesma espécie, oferecem várias possibilidades de emprego no manejo integrado de pragas, como medida de monitoramento ou de controle de populações de insetos-pragas. Até o presente, a adoção de feromônios tem sido limitada, o que se deve ao ainda recente desenvolvimento da área, bem como às características dos atuais sistemas de produção agrícola. Favorecem a utilização de feromônios os sistemas produtivos com elevado input/output, além dos benefícios sociais e econômicos a médio e longo prazo. A atitude da sociedade organizada em prol da preservação do meio ambiente cria maiores possibilidades para a introdução de estratégias de manejo com inovações tecnológicas de baixo impacto ambiental. Um excelente exemplo de sistema comercial bem sucedido de monitoramento, com emprego de armadilhas com feromônio sexual, é o da mariposa-da-ervilha (*Cydia nigricana*), na Inglaterra. No Brasil, sistema semelhante vem sendo adotado para a traça-do-tomateiro (*Scrobipalpuloides absoluta*). Já é corrente o uso no país dos feromônios da lagarta-rosada-do-algodoeiro (*Pectinophora gossypiella*), do bicudo-do-algodoeiro (*Anthonomus grandis*), da mariposa-oriental (*Grapholita molesta*) e do bicho-do-fumo (*Lasioderma serricorne*).

Termos para indexação: feromônios, manejo integrado de pragas, monitoramento.

ADOPTION OF PHEROMONES IN INSECT PEST MANAGEMENT

ABSTRACT - Pheromones are chemical substances that mediate communication between individuals of the same species. They are important tool for insect pest monitoring and may have a role in IPM. However, to date, pheromones and other behaviour-modifying chemicals have been adopted only to a limited extend. One reason for this is the relatively recent development of pheromones to the stage offering acceptable control and monitoring techniques. Nevertheless, progress has been made in pheromone technology and also it is important to consider the social and economic issues which may influence the use of pheromones. The characteristics of farming systems are considered in relation to the use of behaviour-modifying chemicals in IPM. Examples and possibilities of commercial use of pheromones are presented and discussed, in England and Brazil.

Index terms: pheromone, integrated pest management, insect monitoring.

INTRODUÇÃO

Os feromônios são substâncias químicas empregadas na comunicação entre os indivíduos de uma mesma espécie. De forma química simples, biodegradáveis e empregados em diminutas quantidades, os feromônios são o principal elemento da linguagem de comuni-

cação dos insetos. A possibilidade de rompimento do sistema de comunicação entre os indivíduos utilizando os feromônios sexuais, de modo a inviabilizar as futuras gerações da espécie-praga, tem fascinado o mundo científico ligado à área desde a década de 70. Os feromônios sexuais são responsáveis pela atração entre os parceiros para o acasalamento.

O emprego destes feromônios pode-se dar, basicamente, de duas maneiras: 1. liberando-os na cultura, por exemplo, através de pulverizações, de modo a provocar o confundimento

¹ Programa apoiado pela FINEP e pelo CNPq.

² Ph.D. em Entomologia, Professor-Adjunto IV da Universidade Federal de Viçosa, 36570 Viçosa, MG.

entre os sexos. Nesse caso, machos e fêmeas não conseguirão se encontrar e, conseqüentemente, não deixarão descendentes; 2. colocando-os em armadilhas dotadas de superfícies adesivas. Nesse caso, os insetos serão atraídos como se fossem para o sexo oposto e ficarão retidos. Esta última estratégia é de largo emprego na detecção e monitoramento de pragas, fornecendo excelentes subsídios para o controle de pragas agrícolas (Vilela & Della Lucia 1987).

O monitoramento de pragas através de armadilhas com feromônios deve ser meta prioritária da área do manejo integrado de pragas (MIP). Estas armadilhas eliminam os tradicionais inconvenientes das armadilhas luminosas, como a coleta não específica de pragas e a dependência de eletricidade. O conhecimento real da população de uma praga específica, durante o ciclo da cultura, é fundamental para a tomada de decisão quanto à aplicação de métodos de controle, inclusive dos convencionais. O uso adequado dos defensivos agrícolas é, na sua essência, a aplicação no momento correto, minimizando as quantidades. O monitoramento das pragas com a utilização de feromônios é uma técnica de grande utilidade para auxiliar os agricultores a tomarem decisões.

Até o presente, a adoção de técnicas empregando feromônios no controle de insetos-pragas tem sido limitada, o que se deve, principalmente, ao ainda recente desenvolvimento da área. De uma maneira geral, não se atingiu, ainda, um estágio de conhecimento capaz de gerar técnicas aceitáveis de controle empregando substâncias químicas modificadoras do comportamento. No entanto, progressos têm sido feitos e há que se considerar, também, os aspectos sociais e econômicos que favorecem o uso dos feromônios. Para a discussão destes aspectos, deve-se considerar a maneira de atuação dos feromônios no controle de populações-pragas em relação às características da agricultura nacional e, em particular, aos fatores econômicos e sociais que, geralmente, influenciam na adoção de inovações no campo agrícola.

CARACTERÍSTICAS DOS SISTEMAS AGRÍCOLAS

É relevante considerar se a cultura agrícola a ser tratada constitui-se de plantas perenes ou não, em sistema de pluri ou monocultura e em que extensão de terra. Estas características do sistema produtivo influenciam decisivamente na adoção de novas técnicas e, conseqüentemente, na implementação do próprio manejo integrado de pragas. Consideremos três características distintas:

1. se o sistema tem alto ou baixo input/output;
2. se os recursos e a prática são uniformes ou heterogêneas dentro do sistema;
3. quem é responsável pela tomada de decisão no sistema.

Pormenorizando cada uma destas características, tem-se que os sistemas com uso intensivo da terra, caracterizados pelo alto nível de financiamento e investimento humano, necessitam, para a adoção de feromônios ou mesmo de agentes de controle biológico, estar seguros da eficiência do método, comparativamente com os métodos convencionais. Nesses casos, o potencial para boas colheitas é alto e as técnicas inovativas têm boas chances de serem adotadas. Já os sistemas que utilizam grandes áreas, com exploração extensiva e dominadas por grandes negócios, tendem a ter baixa produtividade, o que significa baixos investimentos no controle de pragas. Nesse caso, se a utilização de feromônios for de baixo custo, existem chances de serem adotados, mas mesmo assim vai depender da experiência e nível cultural do produtor (Hebblethwaite 1989).

havendo possibilidade de o emprego do feromônio ser assistido, por exemplo, por Serviços de Extensão, eles terão maiores chances de comporem programas de manejo integrado. A questão ambiental também favorece a adoção de técnicas que atingem alvos específicos e que não deixam resíduos tóxicos na natureza, como é o caso dos feromônios.

O sucesso do uso de feromônios dependerá, ainda, de uma ação em nível regional e não de uma única propriedade. É importante ressaltar que a migração de adultos de áreas vizinhas

para áreas tratadas pode contrapor-se aos esforços dos primeiros produtores a aderirem à técnica. Assim, decisões centralizadas, como ocorre nas cooperativas, favorecem a adoção dos feromônios como uma medida no manejo integrado de pragas.

BENEFÍCIOS DA ADOÇÃO DE FEROMÔNIOS NO MIP

As decisões no controle de pragas têm sido tomadas atendendo unicamente o interesse particular, com ênfase no uso de inseticidas convencionais. Isso tem provocado o desenvolvimento de resistência pela praga a estes produtos químicos, danos à saúde humana e poluição ambiental, com conseqüente ameaça à qualidade geral de vida da população. A necessidade de implementação do manejo integrado de pragas, com a adoção de novas técnicas de baixo ou nenhum impacto ambiental, baseia-se na geração de benefícios não só individuais, mas sociais.

Uma excelente estratégia para incrementar a adoção de substâncias químicas modificadoras do comportamento dos insetos no MIP seria demonstrar, claramente, os benefícios de seu uso para o produtor. Estes benefícios seriam a redução dos custos do controle, a longo termo, em comparação com os inseticidas usados isoladamente. Por outro lado, deve-se ressaltar que a adoção de feromônios no controle de pragas pode-se dar mesmo na ausência de grandes lucros adicionais oriundos da adoção da técnica, se a sociedade assume o papel de responsável pelas ações relativas ao meio ambiente.

EXEMPLO DE UM SISTEMA COMERCIAL DE MONITORAMENTO

Um excelente exemplo de sistema bem estabelecido de monitoramento, com o emprego de armadilhas com feromônio sexual, para uma praga-chave, é o da mariposa-da-ervilha (*Cydia nigricana*), na Inglaterra, desde 1978,

que foi estendido, posteriormente, para a Escandinávia (Wall et al. 1987).

O monitoramento é feito em campos individuais menores que 50 ha, os quais recebem duas armadilhas adesivas colocadas 100 m uma da outra e ambas 5 m para dentro da cultura, sempre no sentido do vento dominante e a 2/3 da altura das plantas. Cada armadilha contém um dispositivo liberador de feromônio com 3 mg do acetato de (E)-10-dodecenila. Áreas maiores são divididas em unidades de 50 ha para a aplicação do método. A área toda é pulverizada quando pelo menos uma das unidades indicar a necessidade. As armadilhas são vistoriadas a cada dois dias e o cartão adesivo é trocado caso tenha havido captura de *C. nigricana*. Se o limiar ("threshold") de captura é alcançado (10 ou mais mariposas em qualquer uma das armadilhas, em dois dias consecutivos), o plantio é pulverizado. A data do limiar alcançado é anotada para estimar o início do período de oviposição na cultura. O monitoramento é iniciado quando, tradicionalmente, iniciam-se os vôos do inseto sobre a cultura e encerra-se com a colheita das ervilhas. Um modelo usando as temperaturas máximas/mínimas é empregado para o cálculo da data da primeira aplicação de inseticida, tendo a data do limiar como ponto de partida. O método é facilmente operado pelos produtores com o auxílio do Serviço Oficial de Extensão da Inglaterra.

SITUAÇÃO ATUAL E PERSPECTIVAS NO BRASIL

A situação econômica em que vive a agricultura brasileira não tem favorecido a introdução de inovações tecnológicas, salvo em casos especiais.

O feromônio sexual e de agregação do besouro-do-fumo armazenado, (*Lasioderma serricorne*), de nome comercial Serrico^R, vem sendo empregado com grande sucesso para o monitoramento dessa praga em unidades armazenadoras de folhas de fumo. Detectando-se o início da infestação, não haverá necessidade

de expurgos em toda a área, com conseqüente diminuição do uso de defensivos e aumento da qualidade dos produtos. Diminui-se, ainda, a chance da praga adquirir resistência aos defensivos.

Também para o bicudo-do-algodoeiro (*Anthonomus grandis*), para a lagarta-rosada-do-algodoeiro (*P. gossypiella*) e para a mariposa-oriental (*Grapholita molesta*), têm sido empregadas armadilhas com feromônio. Para a lagarta-rosada-do-algodoeiro tem-se empregado ainda a técnica do confundimento.

Sistema semelhante ao implantado para *C. nigricana* vem sendo adotado pela equipe da Universidade Federal de Viçosa, para a traça-do-tomateiro (*Scrobipalpus absoluta*) (*Gelechiidae*), com vistas a assistir os plantadores na redução do uso de inseticidas. No sistema inglês, consegue-se menos de 1% de ervilhas danificadas pela praga, em pelo menos 86% dos plantios, com baixo uso de inseticidas.

Pesquisas em desenvolvimento em instituições, como Universidade Federal de Viçosa (UFV), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ), Universidade Estadual Paulista (UNESP) de Jaboticabal e Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), através do Centro Nacional de Pesquisa de Recursos Genéticos e Biotecnologia (CENARGEN), e Centro Nacional de Pesquisa de Defesa da Agricultura (CNPDA), levarão, certamente, a novas possibilidades de emprego dos feromônios para o monitoramento e controle de grandes pragas brasileiras, como formigas-cortadeiras, lagartas e percevejos da soja e de outras culturas.

CONCLUSÃO

Algumas das condições que favorecem a

adoção dos feromônios como prática no manejo integrado de pragas são as mesmas que favorecem o uso dos inseticidas, enquanto que outras são mais específicas de cada caso. A experiência tem demonstrado, por exemplo, que os feromônios terão participação similar aos inseticidas na composição dos custos do controle de pragas, o que vale dizer que, para sua adoção, são necessários sistemas produtivos com alto input/output.

Para serem eficazes no manejo integrado de pragas, os feromônios requerem maior capacitação técnica e utilização em grandes áreas, muitas vezes além daquelas de proprietários individuais. Para isso, pode ser necessária a ação do Estado, como acontece no Egito, ou de associações e cooperativas de produtores.

De qualquer modo, é importante enfatizar os benefícios sociais e econômicos, a médio e longo prazo, proporcionados pelo uso dos feromônios como medida de monitoramento e controle de populações de pragas, através do manejo integrado de pragas.

REFERÊNCIAS

- HEBBLETHWAITE, M. The adoption of pheromones in pest control. In: JUTSUM, A.R.; GORDON, R.F.S., ed. **Insect pheromones in plant protection**. London: John Wiley, 1989. p.303-322.
- VILELA, E.F.; DELLA LUCIA, T.M.C. **Feromônios de insetos-biologia, química e emprego do manejo de pragas**. Viçosa, MG: Imprensa Universitária, 1987. 160p.
- WALL, C.; GARTHWAITE, D.G.; BLOOD SMYTH, J.A.; SHERWOOD, A. The efficacy of sex-attractant monitoring for the pea moth, *Cydia nigricana*, in England. **Annals of Applied Biology**, v.110, p.223-229, 1987.