

UTILIZAÇÃO DO FEROMÔNIO SEXUAL *Gossyplure* NO CONTROLE DA LAGARTA ROSADA, *Pectinophora gossypiella* (SAUNDERS, 1843) (LEPIDOPTERA, GELECHIIDAE)

W.D. Fernandes<sup>1</sup>  
Mohamed E.M. Habib<sup>2</sup>

### INTRODUÇÃO

O papel dos feromônios no auxílio aos estudos comportamentais de várias espécies de insetos, e a possibilidade de seu uso para o controle de pragas agrícolas, têm recebido, atualmente, considerável atenção de pesquisadores de várias partes do mundo (FLINT et alii, 1979; SIMON, 1980; PAWAR et alii, 1981; HABIB et alii, 1984a,b).

Um dos principais métodos de controle com a utilização de feromônios sexuais é o de confusão de machos pela saturação ambiental. Evitando-se o acasalamento e, portanto, a reprodução em um ambiente saturado com o feromônio, reduz-se a população da espécie alvo (SHOREY et alii, 1974).

*Pectinophora gossypiella* é uma das principais pragas da cultura algodoeira, causa grandes prejuízos em todo o mundo. Estudos bioecológicos dessa espécie, com o seu feromônio sexual, têm sido realizados com o fim de oferecer técnicas adequadas para o seu controle (HENNEBERRY et alii, 1982; FERNANDES, 1985, 1988).

O presente trabalho analisa a flutuação populacional de *P. gossypiella* em ambiente saturado com o seu feromônio sexual (*Gossyplure*), através de aplicações aéreas. Essa técnica de saturação é também avaliada como medida de controle da espécie na lavoura de algodão.

<sup>1</sup> Professor de Ecologia Agrícola - UFMS/CEUD,  
CEP 79800, Dourados-MS.

<sup>2</sup> Professor de Entomologia - UNICAMP, Campinas-SP, CEP 13081.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em uma área de 193,6 ha da Fazenda Makarenco (Leme-SP), durante um ciclo de algodão. Essa área fazia divisa com outras áreas plantadas com algodão, cana-de-açúcar, citros e árvores frutíferas de um pomar.

O preparo do solo e o plantio foram realizados mecanicamente, sendo o algodão plantado entre a primeira quinzena de outubro e a primeira quinzena de novembro, utilizando-se sementes da variedade IAC-17, pré-tratadas com Dyston<sup>R</sup> (disulfoton) em pó a 50%.

O espaçamento entre as linhas foi de um metro com aproximadamente 5 plantas por metro linear. As plantas invasoras, que ocorreram durante a safra, foram eliminadas através da capina manual ou mecânica. A colheita foi realizada mecanicamente, iniciando-se no final de março e estendendo-se até a primeira quinzena de maio.

A avaliação da flutuação populacional dos machos de *P. gossypiella* foi feita através de armadilhas feromônicas, tipo Delta, iscadas com o seu feromônio sexual *Gossypure* h.f. 7,6% (Albany International). Essas observações foram realizadas com 10 armadilhas distribuídas homogeneamente em todo o campo. A avaliação dessas armadilhas foi feita a cada três dias, quando eram trocadas. Outras armadilhas foram mantidas na borda do campo estudado, perto das outras áreas algodoeiras adjacentes, para a observação de possíveis adultos invasores atraídos pela aplicação de feromônio.

A flutuação populacional do estágio larval foi determinada por meio da coleta semanal de 100 maçãs, avaliando-se a porcentagem de maçãs infestadas e o número de larvas por fruto.

A decisão da aplicação do feromônio sexual foi tomada não só quando a captura atingia 3 a 10 mariposas/armadilha/noite e/ou 3% de maçãs atacadas (SIMON, 1980; BLEICHERI et alii, 1981), mas também levando-se em conta os estágios fenológicos do algodão.

Para a confusão, o feromônio *Gossyp lure* h.f., sob a forma comercial Nomate<sup>R</sup> PBW, foi utilizado à razão de 37 g de capilares/ha, misturado a uma quantidade de 390 ml/ha de Biotac<sup>R</sup>, cola com efeito adesivo permanente desenvolvida para essa finalidade. Esses produtos eram devidamente misturados e transportados para as cápsulas de dispersão aérea acopladas nas asas do avião. A altura de voo durante as aplicações foi de aproximadamente 7 m do solo e a uma velocidade aproximada de 150 km/h.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As primeiras capturas de machos, realizadas no estágio fenológico 1, indicavam a ocorrência de adultos em altos índices (TABELA I). Considerando-se que nessa fase não existem ainda botões florais que sirvam de sítio de oviposição para as fêmeas, alguns autores a têm denominado "geração suicida" (BULL & ADKISSON, 1960; ADKISSON, 1964; FERNANDES, 1985). Considerando-se, no entanto, a longevidade média dos adultos dessa espécie, e o fato de essa alta densidade ter ocorrido muito próximo do período de formação dos primeiros botões florais, essa geração poderia originar alguma infestação precoce na área.

Optou-se pela primeira aplicação de feromônio entre os estágios fenológicos 2 e 3; quando o nível de captura atingia apenas uma média de  $2,0 \pm 0,5$  indivíduos/armadilha/noite. Embora este índice de captura não tivesse atingido ainda o limiar de controle sugerido por alguns autores, outros aspectos ecológicos devem também ser levados em consideração. Nessa época, um levantamento nas flores indicou que 3,12% já estavam atacados pela lagarta rosada, e apresentavam o típico aspecto de roseta. Esse ataque era, na sua maioria (75%), de larvas de 4ª e 5ª estádios; próximas, portanto, cerca de 7 a 10 dias, da fase adulta.

Após a primeira aplicação, observou-se que a captura de machos adultos de *P. gossypiella* diminuiu significativamente, e atingiu durante um período de 15 dias, médias bem baixas (TABELA I). Esses resultados indicam a alta eficiência do método de confusão.

A brusca queda de captura de machos nas armadilhas

ocorreu devido à saturação do campo pelo feromônio sintético, que dificultou a percepção pelos machos das pequenas quantidades de feromônio iscadas nas armadilhas. A grande quantidade de capilares espalhados pelo campo (37 g/ha; aproximadamente 1 capilar/m<sup>2</sup>), certamente libera um volume maior de feromônio do que as fêmeas virgens, o que provoca a saturação ambiental e, conseqüentemente, a confusão dos machos.

Segundo TETTE (1974), a saturação ambiental da lavoura com feromônio sintético provoca habituação do sistema nervoso central dos machos, por meio de contínua exposição de uma fonte de odor acima dos níveis normais. Esta habituação à grande quantidade de feromônio provoca adaptação dos receptores olfativos, que passam a não responder fisiologicamente às fêmeas ou, em última análise, torna o macho comportamentalmente incapaz de localizar as pequenas quantidades de feromônio liberadas pelas fêmeas receptivas.

A redução na taxa de acasalamento dos adultos e a conseqüente diminuição de ovos férteis na área, foi responsável pela manutenção dos baixos índices populacionais de *P. gossypiella* no estágio fenológico 3 (TABELA I).

A segunda aplicação foi realizada após um intervalo de 3 semanas, no final do estágio fenológico 3, de acordo com as recomendações de SHOREY et alii (1976) e PAWAR et alii (1981), de que uma aplicação de feromônio a cada 21 dias, aproximadamente, mantém o nível de saturação necessário para a confusão de machos adultos. Neste momento, o índice populacional de adultos de *P. gossypiella* começava a aumentar. Observa-se também no campo uma porcentagem de 0,5% de maçãs atacadas, com larvas dos primeiros estádios (TABELA I). O índice de captura nas armadilhas era de 0,3 + 3,0 machos/armadilha/noite (TABELA I). Apesar desse baixo índice populacional, tanto de adultos como de larvas, esta é a fase do ciclo do algodão em que a lagarta rosada tem crescimento populacional intenso, devido principalmente ao aumento de recursos para o seu desenvolvimento, motivo também pelo qual a segunda aplicação de feromônio foi realizada.

O nível de captura nas armadilhas, após a segunda aplicação de feromônio, diminuiu para zero, e se manteve em índices baixos durante aproximadamente 5 semanas.

Na quinta semana após a segunda aplicação, apesar da baixa captura de machos adultos nas armadilhas, notou-se aumento na população de larvas. Como se observa na TABELA I, o ataque de maçãs aumentou para 2,5%, com larvas pequenas e médias ocorrendo em níveis de 25 e 75%, respectivamente. O baixo índice de captura nessa época (terceira semana de fevereiro) esteve provavelmente relacionado com as chuvas constantes no período, que diminuíram o poder de captura das armadilhas. Logo após, entretanto, o nível de captura aumentou para  $8,2 \pm 2,4$  e a ocorrência de maçãs atacadas para 6,1%, com praticamente um terço de larvas de últimos estádios (TABELA I).

A rápida recuperação dos padrões de captura após a primeira e a segunda aplicações, ocorreu principalmente devido à invasão de adultos de campos adjacentes para a área em estudo. Essas mariposas foram detectadas pelas armadilhas colocadas nas bordas limítrofes destes campos (TABELA I).

A invasão destes machos atraídos pela grande quantidade de feromônio no ambiente, certamente é um dos fatores que podem provocar rápido aumento do índice populacional.

Após a terceira aplicação aérea de feromônio, no final do estágio fenológico 4, observou-se, como nas vezes anteriores, que o número de mariposas capturadas diminuía drasticamente na primeira semana. Notou-se, entretanto, que esta aplicação não obteve efeito residual tão satisfatório. A menor eficiência desta última aplicação deu-se principalmente devido ao alto índice de chuvas fortes, no período, que enterraram uma grande quantidade de capilares no solo e diminuíram, conseqüentemente, a liberação do feromônio.

A rápida recuperação do nível de captura observado nas armadilhas, seria resultado principalmente de dois fatores: (a) quantidade insuficiente de feromônio para a confusão na área tratada, que, no entanto, (b) exerceu efeito atrativo sobre os machos das áreas algodojeiras adjacentes.

Na seqüência, a porcentagem de maçãs atacadas aumentou gradativamente, chegando a níveis considerados muito elevados (14%) na terceira semana de março (TABELA I). Resalte-se que, a partir desta época, iniciou-se a primeira apanha de algodão, interrompida diversas vezes devido às constantes precipitações neste período. Isso gerou a ocorrência de atraso na abertura das maçãs e possibilitou novos ataques, indicados, em geral, por proporção maior de larvas pequenas.

O fato de ter sido encontrado maior número de maçãs atacadas não indica, entretanto, que a maioria delas tenha sido totalmente danificada. Isto porque grande parte das maçãs, após pequeno período de insolação, abriam, deixando expostas suas fibras e dificultando o desenvolvimento das larvas pequenas, que tendem a morrer por dessecação nessas condições. Resultado semelhante foi observado por VAN STEENWYK *et alii* (1976).

O número de larvas por maçã (TABELA I) foi quase sempre 1, durante todo o ciclo, mas aumentou gradativamente após o estágio fenológico 4, devido ao alto índice populacional da espécie e à baixa disponibilidade de recursos de reprodução.

A baixa produtividade na área (1707 kg/ha) pode ser correlacionada principalmente com o atraso na abertura das maçãs, devido às chuvas constantes, que, como se sabe, facilitam ainda o ataque por fungos e a derrubada de capulhos. Mas a produtividade média nas áreas vizinhas, submetidas ao controle convencional, foi de 10 a 15% inferior à da área estudada.

Pelos resultados obtidos pode-se verificar que o sucesso na utilização do feromônio sexual da lagarta rosada está intimamente associado às características ecológicas do agroecossistema algodoeiro, principalmente as abióticas. Se, por um lado, as chuvas fortes podem prejudicar o processo de confusão, seu emprego permite maior equilíbrio da biota como um todo e retarda o surgimento de pragas secundárias. Níveis ainda mais satisfatórios de controle poderão ser obtidos se as áreas tratadas estiverem isoladas de outras com algodão, ou mesmo se houver um tratamento

**TABELA I.** Adultos capturados, maçãs atacadas e porcentagem de larvas dos diferentes tamanhos durante os estágios fenológicos da cultura do algodão, na Fazenda Makarencio, Leme-SP.

Estágio Fenológico	Adultos Capturados		Ataque por larvas		Pequenas Médias Grandes
	$\bar{x}$	e. p. % invasores	% maçãs atacadas	Larvas/maçã	
1	6,7 ± 3,1	...	...	...	...
1	2,9 ± 1,1	...	...	...	...
2	2,0 ± 0,9	...	...	...	...
2	1,0 ± 0,4	...	...	...	...
2	1,4 ± 0,5	...	...	...	...
2*	2,0 ± 0,5	...	...	...	...
3	0,0	0,0	...	...	...
3	0,2 ± 0,2	0,0	...	...	...
3*	0,3 ± 0,3	0,2	0,5	1,0	100,0
3	0,0	0,0	1,0	1,0	100,0
4	0,6 ± 0,6	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,1 ± 0,1	0,5	0,0	0,0	0,0
4	0,2 ± 0,2	0,4	1,0	1,0	50,0
4	0,8 ± 0,4	0,8	2,5	1,0	25,0
4*	8,2 ± 2,4	5,4	6,1	1,0	38,7
4	0,0	0,0	3,7	1,8	28,6
5	0,2 ± 0,1	0,6	14,0	1,1	81,3
5	1,9 ± 1,2	1,8	15,7	1,1	47,6
5	6,6 ± 3,1	8,5	25,6	1,2	16,2
5	25,3 ± 3,3	53,7	47,7	1,7	59,7
5	45,7 ± 8,6	29,2	58,3	2,2	54,3
5	19,3 ± 7,0	12,0	...	...	...
5	7,8 ± 4,6	...	...	...	...

e.p. = erro padrão.

conjunto de todas as áreas algodoeiras da região, para impedir a imigração de mariposas de campos não tratados com feromônio.

## RESUMO

No presente trabalho, a flutuação populacional de *Pectinophora gossypiella* foi avaliada em ambiente saturado com o seu feromônio sexual. Aplicações aéreas deste feromônio como forma de controle para esta espécie foram também avaliadas. Três aplicações aéreas de feromônio sexual foram suficientes para manter as populações de adultos e de larvas de *P. gossypiella* a níveis relativamente baixos durante a safra do algodão. Mariposas atraídas de campos adjacentes, tratados convenientemente, diminuíram a eficiência do controle da praga no final da safra. Melhores índices de controle podem ser obtidos através de aplicações simultâneas de feromônio em várias fazendas de uma mesma região. Desta forma, migração de adultos de uma área para outra poderia ser significativamente reduzida.

**Palavras-chave:** Lagarta rosada, *Pectinophora gossypiella*, feromônio sexual.

## SUMMARY

The population fluctuation of *Pectinophora gossypiella* was evaluated in an environment saturated with its sexual pheromone. Aerial applications of such a pheromone as a control technique of this insect species was also evaluated. Three aerial applications of the sexual pheromone were sufficient to maintain population of adults and larvae of *P. gossypiella* at relatively low levels during the cotton season. Moths attracted from adjacent fields conventionally treated, decreased the efficiency of the control in the end of the season. Better control levels can be obtained by simultaneous applications of pheromone including many farms of the same region. Thus migration of adults from one area to another, would be significantly decreased.

**Key words:** *Pectinophora gossypiella*, sexual pheromone.



## AGRADECIMENTO

Ao Prof. Dr. Carlos Fernando S. de Andrade, pelas sugestões durante a revisão do texto.

## LITERATURA CITADA

- ADKISSON, P.L., 1964. Action of photoperiod in controlling insect diapause. **Am. Nat.**, **98**: 357-374.
- BLEICHER, E.; A.L. SILVA; W.J. SANTOS; S. GRAVENA; O. NAKANO & L. FERREIRA, 1981. **Manual de Manejo Integrado das Pragas do Algodoeiro**. EMBRAPA-CNPA. 32p.
- BULL, D.L. & P.L. ADKISSON, 1960. Certain factors influencing diapause in the pink boll worm, *Pectinophora gossypiella*. **J. Econ. Entomol.**, **53**: 793-798.
- FERNANDES, W.D., 1985. Flutuação populacional de *Pectinophora gossypiella* (Saunders, 1843) (Lepidoptera, Gelechiidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 12, Campinas. **Resumos**. p.94.
- FERNANDES, W.D., 1988. Atividade sexual circadiana de *Pectinophora gossypiella* (Saunders, 1843) (Lepidoptera, Gelechiidae). **Rev. Cient. e Cult.**, **3**(1): 21-25.
- FLINT, H.N.; M. BALASUBRAMANIAN; J. CAMPERO; G.R. STRICKLAND; Z. AHMAD; J. BARRAL; S. BARBOSA & A. F. KHAIL, 1979. Pink bollworm: responses of native males in several cotton growing areas of the world. **J. Econ. Entomol.**, **72**: 758-762.
- HABIB, M.E.M.; W.D. FERNANDES; A. FAVARO JR. & C.F.S. ANDRADE, 1984a. Avaliação da eficiência de três inseticidas químicos no combate do bicudo, *Anthonomus grandis* Boheman, 1843, em condições de campo. **Rev. Agric.**, **59**(2): 137-144.
- HABIB, M.E.M.; W.D. FERNANDES; A. FAVARO JR. & C.F.S. ANDRADE, 1984b. Eficiência do feromônio de agregação e inseticidas químicos no combate ao bicudo, *Anthonomus grandis* Boheman, 1843 (Col., Curculionidae). **Rev. Agric.**, **59**(3): 239-250.
- HENEBERRY, T.J.; J.M. GILLESPIE; L.A. BARIOLA; H.M. FLINT; G.D. BUTLER JR.; P.D. LINGREN & A.F. KYDONIEUS, 1982. Mating disruption as a method of suppressing pink bollworm (Lepidoptera, Gelechiidae) and tobacco budworm

- (Lepidoptera, Noctuidae) populations on cotton. In: KIDONIEUS, A.F. & M. BEROZA (eds.). **Insect Suppression with Controlled Release Pheromone Systems**. Boca Raton, Florida, CRC Press. V.2, p. 75-98.
- PAWAR, A.D.; J. PRASAD; R.K. SHARMA; K.P. YADAV; C. H. PICKETT; C.C. DOANE; T.W. BROOKS; M.R. BAJIKAR & M. R. BASKARAN, 1981. An operational field trial project in India for suppression of the cotton pink bollworm, *Pectinophora gossypiella* (Saunders) (Lepidoptera, Gelechiidae) employing "gossyplure hollow fibers" controlled release sex pheromone formulation. **Plant Protection Adviser to the Government of India**, 1: 1-45.
- SHOREY, H.H.; L.K. GASTON & R.S. KAAE, 1976. Airpermeation with gossyplure for control of the pink bollworm. **ACS Symposium Series. Pest Management with Insect Sex Attractants**, 23: 67-74.
- SIMON, L.A.B., 1980. El Uso de Fermomonas para Combatir la Praga Lagarta Rosada, *Pectinophora gossypiella* (Saunders) en el Cultivo del Algodon. Bolivia, 70p. (Tese Univ. Boliviana "Gabriel Rene Moreno"/Faculdade de Ciências Agrárias).
- TETTE, J.P., 1974. Pheromone in Insect Population Management. In: BIRCH, M.C. (ed.). **Pheromones**. New York, American Elsevier Publishing Co. 495p.
- VAN STEENWYK, R.A.; G.R. BALLMER & H.T. REYNOLDS, 1976. Relationship of cotton boll age, size and moisture content to pink bollworm attack. **J. Econ. Entomol.**, 69: 579-582.