

AVALIAÇÃO NO CAMPO DO FEROMÔNIO SEXUAL SINTÉTICO DE
Elasmopalpus lignosellus (LEPIDOPTERA: PYRALIDAE)¹

Carmen S.S. Pires², Evaldo F. Vilela³, Paula A. Viana⁴ e José T.B. Ferreira⁵

ABSTRACT

Field evaluation of *Elasmopalpus lignosellus*
(Lepidoptera: Pyralidae) synthetic sex pheromone

Field trapping of male lesser cornstalk borer (Lepidoptera: Pyralidae) using the synthetic sex pheromone was carried out in the State of Minas Gerais, Brazil. Three pheromone formulations of different origins were tested, all containing the four major components of the female sex attractant pheromone. The first was a plastic laminated formulation imported from Hercon^(R) (USA), the second came from USDA-ARS, Tifton (USA) and used rubber septa as the pheromone releaser, and the third formulation was prepared in Brazil.

The results showed none of the three formulations attracted LCB males, despite the fact that they were present in the experimental area (CNPMS-EMBRAPA; Sete Lagoas - MG, Brazil), as showed by the male catches in virgin female baited traps. It seems that the sex pheromone blend used by the LCB populations of USA and Brazil may be different. If this difference is related to the proportion of the major components or to different components in the blend, remains unknown.

Recebido em 11/9/90

¹ Parte de tese de Mestrado do primeiro autor apresentada à Universidade Federal de Viçosa/MG.

² EMBRAPA/CENARGEN, Área de Controle Biológico, Caixa Postal 102372, 70770 Brasília-DF.

³ Universidade Federal de Viçosa, DBA 36570 Viçosa MG.

⁴ EMBRAPA/CNPMS, Entomologia Caixa Postal 151, 35700 Sete Lagoas MG.

⁵ Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Química, Caixa Postal 676, 13560 São Carlos SP

RESUMO

Foram avaliadas, no campo a eficiência de três formulações do feromônio sexual de *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller, 1848) na captura de machos da espécie. Destas, duas foram importadas dos E.U.A., sendo uma comercial do tipo laminado plástico da "Hercon Division Health Chem. Corporation", e a outra do tipo septo de borracha, cedida pelo USDA-ARS. A terceira formulação foi produzida na Universidade Federal de Viçosa com componentes sintetizados no Departamento de Química da Universidade Federal de São Carlos (São Paulo).

Os resultados demonstraram que estas formulações, que continham os principais componentes do feromônio sexual de *E. lignosellus*, sintetizados com base na identificação do feromônio de fêmeas que ocorrem no estado da Georgia (E.U.A.), foram ineficientes para atrair machos das espécies na região do CNPMS-EMBRAPA, Sete Lagoas (MG), onde foram conduzidos estes experimentos. Acredita-se, com isto, que haja diferença na composição ou na proporção dos diferentes componentes do feromônio sexual das populações de *E. lignosellus* destas duas diferentes localidades.

INTRODUÇÃO

O controle químico das lagartas de *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller, 1848) é dificultado em virtude das características do seu comportamento durante o ataque à planta, já que elas ficam abrigadas no interior do colmo do milho durante a alimentação. Assim o controle químico somente é possível a partir de aplicações preventivas. As observações de campo antes do plantio para avaliação do nível de infestação são necessárias para a determinação da necessidade de medidas preventivas. No caso de *E. lignosellus* é muito difícil detectar os ovos no solo e, principalmente, as lagartas nas plantas antes de os danos ocorrerem. Desta maneira, o ideal seria monitorar a população de adultos no campo.

Nos últimos anos, os feromônios sexuais, principalmente de lepidópteros, têm sido empregados em armadilhas adesivas como atraentes para captura de machos, auxiliando o monitoramento das populações de algumas espécies-praga.

O feromônio sexual produzido pelas fêmeas de *E. lignosellus* foi documentado primeiro por PAYNE & SMITH (1975). LYNCH *et al.* (1984) isolaram e identificaram 10 componentes no extrato de ovopositores das fêmeas de *E. lignosellus*. Testes combinando esses 10 compostos mostraram que uma mistura de apenas quatro deles (acetato de Z)7 - tetradecenila, acetato de Z)9 - tetradecenila, acetato z(11) - hexadecenila, acetato de Z(9) - tetradecenol) foi tão eficiente no campo para atração dos machos quanto as fêmeas virgens. Estes compostos foram utilizados com sucesso na Flórida e México para a captura dos machos de *E. lignosellus* por FUNDERBURK *et al.* (1985) e LOERA & LYNCH (1987), respectivamente.

Neste trabalho, foi investigada, a nível de campo, a possibilidade do uso do feromônio sexual sintético das fêmeas de *E. lignosellus* para monitoramento da população de adultos, avaliando formulações do feromônio produzidas nos E.U.A. e no Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi avaliada a eficiência de três formulações do feromônio sexual de *E. lignosellus* na captura dos machos. Duas delas foram importadas dos E.U.A. e a terceira foi produzida no Brasil. Das formulações importadas, uma era do tipo laminado plástico fabricado pela "Hercon Division Health-Chem. Corporation" e a outra era do tipo septo de borracha, cedida pelo Dr. Robert L. Lynch, do United State Department of Agriculture - Agricultural Research Service-Tifton, GA. Os componentes da formulação nacional foram sintetizadas pela equipe do Dr. José Tércio B. Ferreira, da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar, SP). Foram utilizadas armadilhas adesivas do tipo Pherocon-IC em todos os experimentos.

O delineamento experimental utilizado foi o quadrado latino, baseando-se em PERRY *et al.* (1980), variando o número de tratamentos de acordo com o experimento. Como padrão de referência em todos os ensaios foram utilizadas armadilhas tendo como atraente cinco fêmeas virgens com até 24 horas de idade, colocadas em uma gaiola cilíndrica com 6,0 cm de altura e 4,0 cm de diâmetro, confeccionada em ferro e coberta com filô. As fêmeas eram alimentadas, durante o período que permaneciam no campo, com solução de sacarose (10%) e ácido ascórbico (1%). Todos os ensaios foram instalados em áreas infestadas naturalmente. Dentro das áreas foram escolhidos locais distanciados pelo menos 150 m, um do outro, com exceção do Ensaio IV onde a distância foi de 60,0 m. Nestes locais foram instaladas estações de 0,50 m de altura do solo para a colocação das armadilhas com os referidos tratamentos, com exceção do Ensaio IV, em que a altura foi de 1,0 m acima do solo. Foi feito um rodízio das armadilhas, de modo que ao final do experimento todos os locais haviam recebido todos os tratamentos. Cada local recebeu um determinado tratamento somente uma vez. Os tratamentos permaneceram em cada local de duas a três noites, tempo este que foi suficiente para captura comparativa.

Ensaio I

A formulação importada, do tipo laminado plástico "Hercon^R", foi testada nas seguintes dosagens do feromônio e tamanhos do laminado: 5mg/laminado de 2,54 cm x 2,54 cm; 5mg/laminado de 2,54 cm x 1,27 cm; 2,5 mg/laminado de 1,27 cm x 1,27 cm e 2,5 mg/laminado de 2,54 cm x 1,27 cm.

O experimento foi instalado numa área com vegetação rasteira, recém-brotada. As armadilhas com os tratamentos permaneceram duas noites em cada local. Ao final destas duas noites, as armadilhas eram removidas e os machos contados. Os laminados com feromônio e os papelões adesivos eram substituídos e as armadilhas eram colocadas novamente no campo em locais diferentes.

Ensaio II

Neste ensaio foram avaliados os componentes feromonais (acetato de (Z)7 - tetradecenila, acetato de (Z)9 - tetradecenila, acetato (Z)11 - hexadecenila e (Z)9 - tetradecenol) sintetizados no Brasil.

As proporções utilizadas de cada componente na mistura feromonal foram: 36,77%; 19,66%; 38,81% e 4,74%, respectivamente, baseando-se nos trabalhos de LYNCH *et al.*, (1984). Para a preparação da mistura feromonal utilizou-se o hexano como solvente. Foram testadas as seguintes doses impregnadas em cápsula de polietileno: 60 μg , 120 μg , 180 μg e 240 μg .

Este experimento foi conduzido numa cultura de milho, onde as plantas estavam com uma altura máxima de 0,30 m. O experimento seguiu os mesmos procedimentos do Ensaio I, entretanto, as armadilhas com os tratamentos permaneceram três noites em cada local.

Ensaio III

Este experimento foi instalado numa área de cerrado previamente roçada e queimada, onde a vegetação se encontrava na fase de rebrota. Foram avaliados o feromônio nacional e o feromônio importado, do tipo septo de borracha. O nacional, nas dosagens de 10 e 20 μg e o importado, na dosagem de 10 μg . Os procedimentos foram os mesmos dos Ensaios I e II, ficando as armadilhas com os tratamentos três noites em cada local.

Ensaio IV

Neste experimento foram avaliadas as seguintes formulações do feromônio sexual sintético:

- 10 μg do feromônio sintetiado pela USDA-ARS impregnado em septo de borracha;

- 10 μg do fenômeno sintetizado pela UFSCar impregnado em septo de borracha;

- 10 μg do feromônio sintetizado pela UFSCar impregnado em tubo de polietileno.

O ensaio foi montado numa cultura de milho, onde as plantas estavam com uma altura máxima de 0,30 m. As armadilhas foram colocadas dentro da plantação, a uma altura de 1,0m do solo e distantes 60,0 metros umas das outras. As armadilhas com os tratamentos permaneceram três noites em cada local. O experimento seguiu os mesmos procedimentos dos ensaios anteriores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos ensaios I, II, III e IV estão apresentados nos Quadros 1, 2, 3 e 4, respectivamente.

Verifica-se, pelo Quadro 1, que nenhuma das quatro formulações comerciais do feromônio sexual atraíram os machos de *E. lignosellus*, apesar destes se encontrarem presentes na área como constatado nas armadilhas iscadas com fêmeas virgens da espécie.

Nos Quadros 2, 3 e 4 estão os resultados das coletas das armadilhas iscadas com os componentes feromonais sintetizados na UFSCar e no USDA-ARS. As seis concentrações testadas do feromônio sintetizado na UFSCar, e o feromônio do USDA-ARS não foram eficientes na captura dos machos de *E. lignosellus*. O número de machos capturados foi menor nas armadilhas iscadas com as diferentes formulações do feromônio do que nas iscadas com as fêmeas virgens. A captura foi baixa, mesmo nas áreas onde a infestação era alta (Quadros 3 e 4).

Comparando as coletas das armadilhas com fêmeas virgens nos quatro ensaios, verifica-se que foi coletado um número maior de machos durante os ensaios III e IV (Quadros 3 e 4). O ensaio III foi conduzido numa área previamente roçada e queimada, enquanto que o ensaio IV foi montado próximo a uma área que estava sendo queimada. Segundo VIANA (1981), os adultos de *E. lignosellus* são atraídos pela fumaça e pelo seu cheiro, explicando, deste modo, o número elevado de adultos presentes nas áreas experimentais.

Os resultados obtidos nos quatro ensaios diferem dos encontrados por LYNCH *et al.* (1984), FUNDERBURK *et al.* (1985) e LOERA & LYNCH (1987).

É de se supor, pelos resultados, que o feromônio sexual da população de *E. lignosellus* que ocorre na região de Sete Lagoas (MG) seja diferente de feromônio sintético utilizado nos quatro ensaios. Os feromônios sexuais testados, tanto o comercial quanto os cedidos pela UFSCar e pelo USDA-ARS, foram sintetizados a partir da identificação realizada por LYNCH *et al.* (1984) utilizando fêmeas de *E. lignosellus* provenientes de populações de Tifton, Georgia-USA.

Existem registros na literatura de variações na composição e resposta aos feromônios sexuais entre populações da mesma espécie com distribuições geográficas diferentes. Foi ve-

rificado que os machos de populações de *Agrotis segetum* da França, Hungria, Dinamarca e Suíça são atraídos por diferentes combinações dos três componentes do feromônio sexual: acetato de (Z)5 - decenila, acetato de (Z)7 - dodecenila e acetato de (Z)9 - tetradecenila (Arn et al., 1983, citados por LUFSTEDT et al., 1986). Ocorrem variações na produção e resposta aos componentes do feromônio sexual entre populações do pirálídeo *Ostrinia nubilalis* na América do Norte. As populações de *O. nubilalis* em Iowa, produzem e são mais atraídas por uma mistura de 97% do isômero Z e 3% do isômero E do acetato de (11) tetradecenila (KLUN et al., 1973). Enquanto que os machos da população de New York são atraídos por uma mistura de 4% do isômero Z e 96% do isômero E (Kochnsky et al., 1976, citados por CARDÉ & BAKER, 1984). Foram também detectadas diferenças na composição do feromônio sexual de algumas populações de *Amorbia cuneana* na Califórnia, E.U.A. (BAILEY et al., 1988). Avaliação de campo em seis localidades na Califórnia demonstraram que armadilhas iscadas com uma mistura de 1:1 dos acetatos de (E,Z e E,E) 10, 12 - tetradecenila, foram eficientes em Riverside, Orange, Ventura e Tulare, mas não foram em San Diego e Santa Bárbara. A partir de análises do conteúdo das glândulas de feromônio de fêmeas provenientes de Santa Bárbara e San Diego, foi constatado que os isômeros EZ e EE são encontrados nas proporções de 9:1, respectivamente. Estes resultados contrastaram com a proporção de 1:1 encontrada na população de Orange, na qual foi baseada a primeira identificação do feromônio de *A. cuneana*.

Nos E.U.A. já foram constatadas disparidades na eficiência de armadilhas iscadas com o feromônio sexual de *E. lignosellus*. O feromônio é eficiente na Geórgia, no Alabama, na Flórida e no México. No Texas e em Oklahoma contudo, a eficiência é muito reduzida (Robert E. Lynch) comunicação pessoal). O feromônio de *E. lignosellus*, segundo LYNCH et al. (1984) possui 10 componentes, sendo que uma mistura com proporções definidas de apenas quatro, provocou a atração dos machos em campo. A retirada de pelo menos um dos quatro compostos da mistura diminuiu o número de machos capturados no campo. Segundo LYNCH et al. (1984), a percepção desta mistura pelos machos é importante para provocar respostas comportamentais que levam à captura em armadilhas, sendo as quatro substâncias componentes essenciais na comunicação química dos adultos de *E. lignosellus*.

Pode-se supor que: a mistura atrativa aos machos da população que ocorre na área do CNPMS seja constituída pelos mesmos quatro compostos, porém em proporções diferentes; falte algum componente na mistura feromonal, além das quatro substâncias já testadas. Esta substância poderia ser justamente a responsável pela atração dos machos à curta distância, já que os ensaios III e IV foram conduzidos em áreas altamente infestadas. Desta forma, os machos seriam atraídos a longas distâncias e, próximo às armadilhas "perderiam" a pluma de feromônio devido a falta deste composto. Outra hipótese seria a de que o feromônio sexual das fêmeas da população de *E. ligno-*

nosellus que ocorre na área do CNPMS seja constituído pelo 10 compostos já identificados por LYNCH *et al.* (1984), mas que, para atração dos machos em campo, seja necessário uma combinação diferente daquela utilizada pelos autores na Georgia - E.U.A.

CONCLUSÕES

Os resultados dos ensaios de campo demonstraram que as três formulações do feromônio sexual sintético falharam na captura dos machos de *E. lignosellus*. Acredita-se que existam diferenças entre o feromônio sexual das fêmeas da população de *E. lignosellus* que ocorre na área do CNPMS-EMBRAPA, Sete Lagoas, e o feromônio sexual identificado a partir de fêmeas provenientes de populações do Estado da Georgia - E.U.A. A diferença pode estar na proporção dos quatro compostos na mistura feromonal, ou mesmo estar faltando algum componente além das quatro substâncias já testadas.

Para a continuidade dos trabalhos de campo, torna-se necessário conhecer o comportamento reprodutivo da espécie. Desta forma, a atividade biológica do feromônio sexual sintético poderá ser estudada em laboratório, antecedendo às avaliações de campo.

QUADRO 1 - Número de Machos de *E. lignosellus* Capturados em Armadilhas com Feromônio sexual (Laminados Plásticos Hercon^R). (insetos/armadilha/2 noites).

Ocasião (Repetição)	Tratamentos ^a				
	A	B	C	D	E
1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	8
3	0	0	0	0	0 ^b
4	0	0	0	0	21
5	0	0	0	0	7

a - Tratamentos: A = 5mg/lam. de 2,54cm x 2,54cm, B = 5 mg/lam. de 2,54cm x 1,27cm, C = 2,5mg/lam. de 1,27cm² e D = 2,5mg/lam. de 2,54cm x 1,27cm; E = 5 fêmeas virgens.

b - As fêmeas morreram após a primeira noite.

QUADRO 2 - Número de Machos de *E. lignosellus* Capturados em Armadilhas iscadadas com Diferentes Concentrações do Feromônio Sexual Sintetizado na UFSCar ou com fêmeas Virgens. (insetos/armadilhas/ 3 noites).

Ocasião (Repetição)	Tratamentos ^a				
	A	B	C	D	E
1	3	2	0	0	6
2	0	0	0	0	9
3	1	0	2	0	6
4	1	0	0	0	8
5	0	0	0	0	3

a - Tratamentos: A = 60µg; B = 120µg; C = 180µg; D = 240µg e E = cinco fêmeas virgens. O feromônio foi impregnado em cápsulas de polietileno.

QUADRO 3 - Número de Machos de *E. lignosellus* Capturados em Armadilhas Iscadas com os Feromônios Sintetizados na UFSCar, no USDA-ARS ou com Fêmeas Virgens. (insetos/armadilhas/3 noites).

Ocasião (Repetição)	Tratamentos ^a			
	A	B	C	D
1	6	7	1	33
2	0	2	1	24
3	0	0	2	45
4	0	0	0	18

a - Tratamentos: A = 10 μ g e B = 20 μ g do feromônio sintetizado no Brasil; C = 10 μ g do feromônio sintetizado nos E.U.A. e D = cinco fêmeas virgens. O feromônio nacional foi impregnado em cápsulas de polietileno e o importado, em septos de borracha.

QUADRO 4 - Número de Machos de *E. lignosellus* Capturados em Armadilhas Iscadas com os Feromônios Sintetizados na UFSCar, no USDA-ARS ou com Fêmeas Virgens. (insetos/armadilhas/3 noites).

Ocasião (Repetição)	Tratamentos ^a			
	A	B	C	D
1	0	1	0	55
2	1	1	0	57
3	1	1	0	67
4	0	0	1	69

a - Tratamentos: A = septo de borracha com 10 μ g do feromônio do USDA-ARS; B = septo de borracha com 10 μ g do feromônio da UFSCar; C = tubo de polietileno com 10 μ g do feromônio e D = cinco fêmeas virgens.

LITERATURA CITADA

- BAILEY, J.B.; OLSEN, K.N.; McDONOUGH, L.M.; HOFFMANN, M.P. 1988. Possible new race of *Amorbia cuneana* discovered in avocado. *Calif. Agric.* 6: 11-12.
- CARDÉ, R.R. & BAKER, T.C. 1984 Sexual communication with pheromone. In: W.J. BELL & R.T. CARDÉ ed. *Chemical ecology of insects*. London, Chapman and Hall, 524 p.
- FUNDERBURK, J.E.; HERZOG, D.C.; MACK, T.P.; LYNCH, R.E. 1985. Sampling lesser cornstalk borer (Lepidoptera: Pyralidae) adults in several crops with reference to a dult dispersion patterns. *Environ. Ent.* 14 (4): 453-458.
- KLUN, J.A.; CHAPMAN, O.L.; MATTES, K.C.; WOJTKOWSKI, P.W.; BE ROZA, J.; SONNET, P.E. 1973. Insect sex pheromones: minor amount of opposite geometrical isomer critical do attraction. *Science* 181: 661-662.
- LOERA, J. & LYNCH, E.E. 1987. Evaluation of pheromone traps for monitoring lesser cornstalk borer adults in beans. *SWest. Ent.* 12 (1): 51-56.
- LOFSTEDT, C.; LOFQVIST, J.; LANNE, B.S.; VAN DER PERS, J.N.C.; HANSSON, B.S. 1986. Pheromone dialects in europeans turnip moths *Agrotis segetum*. *Oikos* 46:250-257.
- LYNCH, R.E.; KLUN, J.A.; LEONHARDT, B.A.; SCHWARZ, M.; GARNER, J.W. 1984. Female sex pheromone of the lesser cornstalk borer. *Environ. Ent.* 4: 355-356.
- PERRY, J.N.; WALL, C.; GREENWAY, A.R. 1980. Latin square designs in field experiments involving insect sex attractants. *Ecol. Ent.* 5: 385-396.
- VIANA, P. A. 1981. *Effect of soil moisture, substrate color and smoke in the population dynamics and behaviour of the lesser cornstalk borer, E. lignosellus Zeller, 1848 (Lepidoptera: Pyralidae)*. Tese de Mestrado, Lafayette, U.S.A., Purdue University, 120p.