

UTILIZAÇÃO DE PUPAS FÊMEAS DE *Diatraea saccharalis*
(FABRICIUS, 1794) EM ARMADILHAS DE FEROMÔNIO SEXUAL

Mauri Lima Filho¹

Gilberto M. Riscado¹

ABSTRACT

Utilization of female pupae of *Diatraea saccharalis*
(Fabricius, 1794) in sexual pheromone traps.

The objective of this study was to test, under field conditions, the efficiency of trapping males of *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) using female pupae instead of virgin females in the pheromone traps.

The number of males trapped, duration of the period of catching and emergency of females in the traps, indicated that there was no significant difference between the traps containing virgin females and those containing female pupae with consecutive ages. However, in the treatment with pupae of 2, 4, 6 and 8 days of age, the catches were significantly smaller.

The advantage of the method was the prolongation of the period of catching for 2 weeks, without the need to substitute virgin females every 2 days as usual.

RESUMO

Este trabalho foi realizado em maio/85, em canaviais da Usina Santa Cruz (Fazenda Marrecas), em Campos/RJ. O seu objetivo foi verificar a eficiência de armadilhas de feromônio contendo pupas fêmeas de *D. saccharalis* na captura de machos.

Recebido em 13/10/87

¹ Seção de Entomologia da Coordenadoria Regional Leste, IAA/PLANALSUCAR, Caixa Postal 355, 28100 Campos/RJ.

Foram utilizadas 24 armadilhas modelo PLANALSUCAR-COEST em um experimento com 4 tratamentos e 6 blocos casualizados. A área comercial estava constituída por talhões de CB45-3 soca (2a., 3a. e 4a. folhas), com 6 meses de idade. As armadilhas foram instaladas nas margens de aceiros e distanciadas entre si de 160m. Os tratamentos foram os seguintes:

- A - 2 fêmeas virgens + 9 pupas fêmeas com 1 a 9 dias consecutivos de idade.
- B - 2 fêmeas virgens + 9 pares de pupas fêmeas com 1 a 9 dias consecutivos de idade.
- C - 2 fêmeas virgens + 4 pares de pupas fêmeas com 2, 4, 6 e 8 dias de idade.
- D - 2 fêmeas virgens substituídas a cada 2 noites (testemunha).

Os adultos e as pupas foram colocados nas armadilhas em gaiolas cilíndricas de 10cm de altura x 8cm de \emptyset , com 2/3 na parte superior de tela metálica. Continham uma camada de 2cm de bagacilho de cana.

Os resultados obtidos com a captura de machos, duração do período de captura e emergência de adultos nas armadilhas permitiram concluir que:

1) Os tratamentos A e B não diferiram significativamente da testemunha, sendo igualmente adequados para a prática de controle à praga, com a vantagem de reduzir o número de trocas de fêmeas virgens; 2) O tratamento C não diferiu da testemunha para o total de capturas das 7 primeiras noites; 3) \bar{O} período de capturas se prolongou por 2 semanas nos diferentes tratamentos, devido às temperaturas amenas na ocasião; entretanto, em épocas quentes, esse período deverá ser mais curto.

INTRODUÇÃO

Os feromônios sexuais têm sido usados com sucesso para detectar locais de infestação, grandeza das populações de insetos destrutivos, além de apresentarem utilidade potencial em controlar insetos, sendo empregados para atrair e eliminar grande número de indivíduos de um sexo quando se utilizam armadilhas contendo o sexo oposto como isca.

Inúmeros trabalhos com atraente sexual em *Diatraea* foram desenvolvidos depois que PEREZ (1964) evidenciou a presença de um potente atraente sexual químico em fêmeas da broca da cana-de-açúcar, através da captura de machos em armadilhas contendo fêmeas virgens. WHITE *et al.* (1973) verificaram que este atraente alcança o máximo de produção 48 horas após a emergência do adulto.

A natureza química do atraente foi investigada por HAMMOND & HENSLEY (1970), em condições de laboratório, na tentativa de purificar ou isolar o feromônio.

A correta utilização do feromônio de *D. saccharalis* (Fabricius, 1794) no campo tem sido estudada através de ensaios que procuram viabilizar o potencial de atração exercido pelas fêmeas para captura de machos. HAMMOND & HENSLEY (1971) verificaram em ensaios de campo, que colocando 5 fêmeas virgens de *D. saccharalis* por armadilha a captura de machos foi 6 vezes maior do que quando se usou uma fêmea por armadilha.

PATRICK & HENSLEY (1970) e PEREZ & HENSLEY (1973 a,b) utilizaram armadilhas de feromônio na condução de estudos referentes à dispersão de *D. saccharalis*. BOTELHO *et al.* (1978) concluíram que metade da população de machos marcados se afastou do ponto de liberação a uma distância média de 42,5 m/dia, quando atraídos por armadilhas de feromônio.

Estudos comparativos de eficiência de armadilhas de feromônio com armadilhas luminosas foram desenvolvidos por PEREZ & HENSLEY (1973a) e BOTELHO *et al.* (1976).

RISCO *et al.* (1973) relataram que a quantidade de capturas é melhor em função da população de mariposas machos em atividades de vôo e não do número de armadilhas instaladas. Também fazem referência à importância do vento e sua direção na localização das armadilhas.

ALONSO *et al.* (1981), estudando a influência do espaçamento entre armadilhas de feromônio na captura de machos de *D. saccharalis*, encontraram melhores resultados nas distâncias de 200 a 400 metros.

ALMEIDA *et al.* (1983) avaliaram sob condições de campo três tipos de feromônio sintéticos, com diferentes concentrações, comparando com o método de captura de machos de *D. saccharalis* através de fêmeas virgens. Os autores observaram que nenhuma diferença significativa ocorreu entre os tratamentos com feromônios sintéticos, porém a performance de fêmeas virgens foi significativamente superior a esses produtos, sendo responsáveis por uma média de 72,06% dos adultos capturados.

A utilização de armadilhas de feromônio como método de controle de *D. saccharalis* é bastante limitada em vista da necessidade freqüente de substituição da fêmea virgem pelos machos a cada 2 noites, bem como pela inexistência de um produto sintético eficiente na atração de machos, que pudesse prolongar o período de capturas significativamente.

Com base no ciclo biológico de pupas de *D. saccharalis* de terminado por diversos autores, como: INGRAN (1941), HAYWARD (1943), WONGSIRI & RANDOLPH (1962), SOUZA (1966), BOWLING (1967), BERGAMIN (1964), GALLO (1963), GUEVARA (1976), ARAÚJO *et al.* (1982), PARRA *et al.* (1983), desenvolveu-se este trabalho com o objetivo de verificar a eficiência de armadilhas de feromônio contendo pupas fêmeas de *D. saccharalis*, na cap-

tura de machos, bem como observar a duração do período de capturas até a substituição das fêmeas.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no período de 8 a 24 de maio de 1985 em canaviais comerciais da fazenda Marrecas, da Usina Santa Cruz, no município de Campos, RJ. Foram utilizadas 24 armadilhas de feromônio modelo PLANALSUCAR-COEST (Figura 1), em um experimento com 4 tratamentos e 6 blocos casualizados. A área comercial estava constituída por talhões de cana-soca da variedade CB45-3, de 2ª a 4ª folhas, com 7 meses de idade. As armadilhas foram instaladas nas margens de aceiros, distanciadas entre si 160m, tangenciando superiormente a cultura, e continham solução de detergente neutro a 0,1% para apreensão de machos.

Foram considerados os seguintes tratamentos:

- A - 2 fêmeas virgens + 9 pupas fêmeas com 1 a 9 dias consecutivos de idade.
- B - 2 fêmeas virgens + 9 pares de pupas fêmeas com 1 a 9 dias consecutivos de idade.
- C - 2 fêmeas virgens + 4 pares de pupas fêmeas com 2, 4, 6 e 8 dias de idade.
- D - 2 fêmeas virgens substituídas a cada 2 noites (testemunha).

As pupas foram obtidas em laboratório a partir de lagartas criadas em dieta de HENSLEY & HAMMOND (1968) modificada. Os lotes de lagartas eram revisados diariamente para retirada das pupas, as quais eram imediatamente sexadas sob microscópio estereoscópico. As pupas fêmeas foram separadas em lotes em função da idade. Quando os primeiros adultos emergiram (primeiro lote de pupas sexadas), todo o material foi colocado em gaiolas cilíndricas de 10cm de altura x 8cm de ϕ , com 2/3 em tela metálica na parte superior, e contendo uma camada de 3 cm de bagacilho de cana na parte inferior para acomodação das pupas (Figura 1), conforme o tratamento. Imediatamente foram transportadas para as armadilhas já instaladas.

No campo as armadilhas eram revisadas diariamente, registrando-se o número de machos capturados/armadilha, emergência e mortalidade de fêmeas, presença de posturas e duração do período de capturas.

Para o tratamento D (convencional), as fêmeas eram substituídas a cada 2 noites.

Foram feitas análises estatísticas, transformando-se os dados quando necessário e comparando-se as médias pelo teste de Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados referentes ao total de capturas de machos de *D. saccharalis* por armadilha de feromônio são mostrados no Quadro 1. Os tratamentos A (9 pupas) e B (9 pares de pupas) não diferiram significativamente da testemunha (tratamento D), embora o primeiro tenha capturado em média cerca de 120 indivíduos a menos que a testemunha, e não tenha diferido do tratamento C (4 pares de pupas), que se comportou como o menos expressivo.

Para as médias de capturas por noite, por armadilha, os tratamentos A e B também foram significativamente tão bons quanto a testemunha, apesar de ambos não diferirem do tratamento C, conforme se observa no Quadro 2.

A duração do período total de capturas (Quadro 3) em média foi significativamente semelhante para o tratamento B (15,5 dias) e a testemunha (15,3 dias), sendo que esta não diferiu do tratamento A (13,8 dias), e este por sua vez do tratamento C (13 dias). Essa maior duração do período de capturas foi atribuída ao alongamento do período pupal, devido às temperaturas mais amenas por ocasião do estudo (24,3°C em média).

Quanto à percentagem média de emergência de fêmeas nas gaiolas, esta não apresentou diferenças significativas entre os tratamentos A, B e testemunha (Quadro 4). Admitiu-se para a testemunha uma viabilidade de fêmeas virgens de 100% em vista destas serem substituídas a cada 2 noites, conforme é realizado na forma convencional.

Uma análise referente às 7 primeiras noites de capturas pode ser observada nos Quadros 05 e 06. Esse período foi considerado, tendo em vista que em épocas de temperaturas mais altas (verão) a duração do período pupal será menor (cerca de 7 dias). Nessa condição, o total de machos capturados por armadilha (Quadro 05) não apresentou diferenças significativas entre os tratamentos com pupas e a testemunha com fêmeas virgens. Entretanto, o tratamento B capturou o maior número de machos, diferenciando significativamente do tratamento C. O mesmo ocorreu para o número de machos capturados por noite, por armadilha, considerando as 7 primeiras noites de capturas, e neste caso o tratamento C, com o menor número de capturas, diferiu também da testemunha (Quadro 06).

A Figura 02 mostra a flutuação de machos capturados durante o período do estudo, podendo-se verificar nitidamente que este parâmetro foi semelhante para todos os tratamentos. Convém ressaltar que a substituição das fêmeas, na testemunha, no 13º dia, proporcionou maiores capturas nas 2 noites seguintes, enquanto nos demais tratamentos, poucas fêmeas emergidas nas gaiolas ainda emitiam feromônio, contribuindo em média com poucas capturas nas 2 últimas noites. O maior número de capturas ocorreu na 3ª noite, evidenciando-se uma média de 121,5

QUADRO 1 - Total de machos de *Diatraea saccharalis* capturados/armadilha de feromônio sexual contendo pupas fêmeas e fêmeas adultas virgens, no período de 8-24/maio/85 - Campos/RJ.

Tratamentos	Repetições						Médias ¹
	I	II	III	IV	V	VI	
2 ♀ e 9 pupas	116	131	116	231	373	236	200,5 ab
2 ♀ e 9 pares de pupas	251	373	124	377	464	304	315,5 a
2 ♀ e 4 pares de pupas	126	123	117	61	178	352	159,5 b
2 ♀/2 noites (testemunha)	354	293	120	350	390	415	320,3 a
CV = 30,90%	F = 6,71**			d.m.s. = 128,134			

¹ Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente, entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Quadro 2-Média de machos de *Diatraea saccharalis* capturados/noite/armadilha de feromônio sexual contendo pupas fêmeas e fêmeas adultas virgens, no período de 9-24/maio/85 - Campos-RJ.

Tratamentos	Repetições						Médias ¹	Médias ² dos valores transformados em \sqrt{x}
	I	II	III	IV	V	VI		
2 ♀ e 9 pupas	8,3	10,1	8,9	16,5	24,9	16,9	14,3	3,70 ab
2 ♀ e 9 pares de pupas	15,7	24,9	8,9	23,6	29,0	19,0	20,2	4,42 ab
2 ♀ e 4 pares de pupas	11,4	8,8	8,4	4,7	13,7	27,1	12,3	3,39 b
2 ♀/2 noites (testemunha)	22,1	18,3	9,2	21,9	26,0	25,9	20,6	4,48 a
CV = 16,34%	F = 4,10*			d.m.s. = 1,09				

¹ Médias dos valores originais.

² Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente, entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 3 - Duração, em dias, do período de capturas de machos de *Diatraea saccharalis*/armadilha de feromônio sexual, contendo pupas fêmeas e fêmeas adultas virgens, no período de 8-24/maio/85. Campos/RJ.

Tratamentos	Repetições						Médias ¹
	I	II	III	IV	V	VI	
2 ♀ e 9 pupas	14	13	13	14	15	14	13,8 bc
2 ♀ e 9 pares de pupas	16	15	14	16	16	16	15,5a
2 ♀ e 4 pares de pupas	11	14	14	13	13	13	13,0 c
2 ♀/2 noites (testemunha)	16	16	13	16	15	16	15,3a
C.V. = 6,90%	F = 8,82**						d.m.s. = 1,66

¹ Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente, entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 4 - Viabilidade (%) de fêmeas de *Diatraea saccharalis* por armadilha de feromônio sexual, contendo pupas fêmeas e fêmeas adultas virgens, no período de 8-24/maio/85. Campos/RJ.

Tratamentos	Repetições						Médias ¹	Médias ² dos valores transformados em arco sen $\sqrt{x/100}$
	I	II	III	IV	V	VI		
2 ♀ e 9 pupas	100,00	100,00	100,00	77,78	88,89	100,00	94,44	81,69 ab
2 ♀ e 9 pares de pupas	100,00	94,44	94,44	100,00	100,00	100,00	98,15	85,07 ab
2 ♀ e 4 pares de pupas	75,00	100,00	100,00	87,50	75,00	75,00	85,42	71,36 b
2 ♀/2 noites (testemunha)	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	89,43 a
CV = 13,09%	F = 3,09						d.m.s. = 17,85	

¹ Médias dos valores originais.

² Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente, entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 5 - Total de machos de *Diatraea saccharalis* capturados por armadilha de feromônio, com tendo pupas fêmeas e fêmeas adultas virgens, nas 7 primeiras noites do período de 8-24/maio/85. Campos/RJ.

Tratamentos	Repetições						Médias ¹
	I	II	III	IV	V	VI	
2 ♀ e 9 pupas	63	73	65	136	233	134	117,3 ab
2 ♀ e 9 pares de pupas	138	198	93	195	245	172	173,5 a
2 ♀ e 4 pares de pupas	88	99	41	38	120	199	97,5 b
2 ♀ e noites (testemunha)	159	174	88	138	148	286	165,5 ab
C.V.=32,54%	F = 4,02*			d.m.s. = 75,05			

¹ Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente, entre si, pelo teste de Tu key, ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 6 - Média de machos de *Diatraea saccharalis* capturados/noite/armadilha de feromônio, contendo pupas fêmeas e fêmeas adultas virgens, nas 7 primeiras noites do período de 8-24/maio/85. Campos/RJ.

Tratamentos	Repetições						Médias ¹	Médias ² dos valores transformados em $\frac{\sqrt{x}}$
	I	II	III	IV	V	VI		
2 ♀ e 9 pupas	9,0	10,4	9,3	19,4	33,3	19,1	16,7	3,97 ab
2 ♀ e 9 pares de pupas	19,7	28,3	13,3	27,9	35,0	24,6	24,8	4,93 a
2 ♀ e 4 pares de pupas	12,6	14,1	5,9	5,4	17,1	28,4	13,9	3,59 b
2 ♀/2 noites (testemunha)	22,7	24,9	12,6	19,7	21,1	40,9	23,6	4,79 a
C.V. = 16.50%	F = 4,92*			d.m.s. = 1,19				

¹ Médias dos valores originais.

² Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente, entre si, pelo teste de Tu key, ao nível de 5% de probabilidade.

machos capturados para a testemunha, 100,8 para o tratamento B, 71,7 para o tratamento A e 56,0 para o tratamento C.

A Figura 03 mostra graficamente o número médio de fêmeas de *D. saccharalis* vivas nas gaiolas, nos dias de leituras de machos capturados, observando-se que durante o período de estudo houve presença de fêmeas vivas em todas as noites, para os 4 tratamentos.

A Figura 04 registra as médias diárias de emergência de fêmeas nas armadilhas, verificando-se este fato para o tratamento B até o 13º dia de capturas. Para os tratamentos A e C as emergências ocorreram até o 12º e 11º dias de capturas respectivamente. As médias diárias de emergência para os tratamentos A, B e C foram respectivamente 0,81, 1,41 e 0,73 fêmeas virgens/gaiola. Entretanto, considerando que cada fêmea virgem de *D. saccharalis* possa emitir feromônio pelo menos por 48h, proporcionando 2 noites de capturas, pode-se admitir um provável aumento na média de fêmeas com emissão de feromônio sexual, por noite, devido ao acúmulo de fêmeas emergidas, conforme se observa na figura 5. Verifica-se pelo gráfico que os tratamentos A e B, apresentaram pelo menos 1 fêmea emitindo feromônio nas 13 primeiras noites, oferecendo maior segurança para capturas. Constata-se ainda, que o tratamento B apresenta uma provável média de 2,63 fêmeas emitindo feromônio durante 15 noites, ou seja, pouco superior à testemunha, que teve permanentemente 2 fêmeas virgens por dia com emissão de feromônio.

O tratamento A teve uma provável média acumulada de 1,51 fêmeas virgens com emissão de feromônio, garantindo também um bom número de capturas de machos. Logo, se deduz que, apesar da existência de um maior número de fêmeas vivas nos tratamentos com pupas (Figura 4), por longo período, a viabilidade de atração restringiu-se a um número de fêmeas bem menor, sendo o mesmo inferior ao da testemunha, como no caso dos tratamentos A e C, em média (Figura 5).

Portanto, pelo que foi apresentado, cabe mencionar que o uso de pares de pupas fêmeas com idades consecutivas oferece maior segurança para capturas contínuas de machos, com vantagem de superar as armadilhas convencionais com fêmeas virgens que necessitam ser substituídas a cada 2 noites. Na prática, a disponibilidade de pupas poderá acarretar o uso dos outros tratamentos, embora possa ocorrer menos capturas de machos. A sexagem das pupas poderá ser realizada por meio de lupas simples.

O uso de pupas de *Diatraea spp.* diretamente nas armadilhas é perfeitamente adequado para unidades canavieiras que dispõem de laboratórios de controle biológico, principalmente aquelas que já utilizam armadilhas de feromônio em seus canais para monitoramento da praga.

A principal vantagem do método está no significativo aumento do período de capturas, o que torna desnecessária a troca das fêmeas virgens a cada 2 noites, como é normalmente fei

to na forma convencional. O uso de pupas nas armadilhas poderá ser indicado principalmente para redução de populações de machos em programas de controle à praga. Em estudos de flutuação torna-se necessária a utilização de pares de pupas com idades consecutivas, para assegurar capturas contínuas.

Como a substituição das pupas seria feita, pelo menos uma vez por semana, sugere-se que o recipiente (bandeja) que contém o substrato de apreensão dos machos, tenha uma altura maior (Figura 01) para conter um maior volume da solução, evitando-se assim a evaporação total durante o período de utilização no campo.

CONCLUSÕES

- 1 - Os tratamentos constituídos por pares de pupas ou pupas individuais com idades consecutivas, não diferiram significativamente do método convencional de capturas de machos de *D. saccharalis*, durante todo o período de observações.
- 2 - A utilização de pares de pupas com idades consecutivas, embora tenha exigido maior quantidade de pupas por armadilha, ofereceu maior segurança na atração contínua de machos.
- 3 - Os tratamentos com pupas nas armadilhas prolongaram o período de capturas por cerca de 2 semanas, em vista das temperaturas amenas na ocasião. Em épocas quentes o período deverá ser um pouco superior a 7 dias.
- 4 - Nas 7 primeiras noites de capturas o tratamento com pares de pupas fêmeas de 2, 4, 6 e 8 dias de idade não diferiu do método convencional.
- 5 - A utilização de pupas fêmeas de *D. saccharalis* em armadilhas de feromônio é perfeitamente viável para capturas de machos, com a vantagem de prolongar significativamente o período de substituição dos indivíduos.
- 6 - Durante o período de capturas o tratamento com pares de pupas com idades consecutivas apresentou em média 2,63 fêmeas virgens emitindo feromônio por noite, seguido do tratamento com pupas individuais, com 1,51 fêmeas.

AGRADECIMENTOS

Ao Gerente Agrícola Emanuel Duncan Lima e ao Técnico Agrícola Gilson Blasco Bonfim, da Usina Santa Cruz, pelas facilidades concedidas para instalação do experimento. Aos Técnicos Agrícolas Cláudio Augusto C. Maciel, José Luiz B. Eccard e José Henrique E. Monnerat, e demais componentes da equipe de Entomologia do PLANALSUCAR/COEST, pelo dedicado apoio na execução do trabalho.

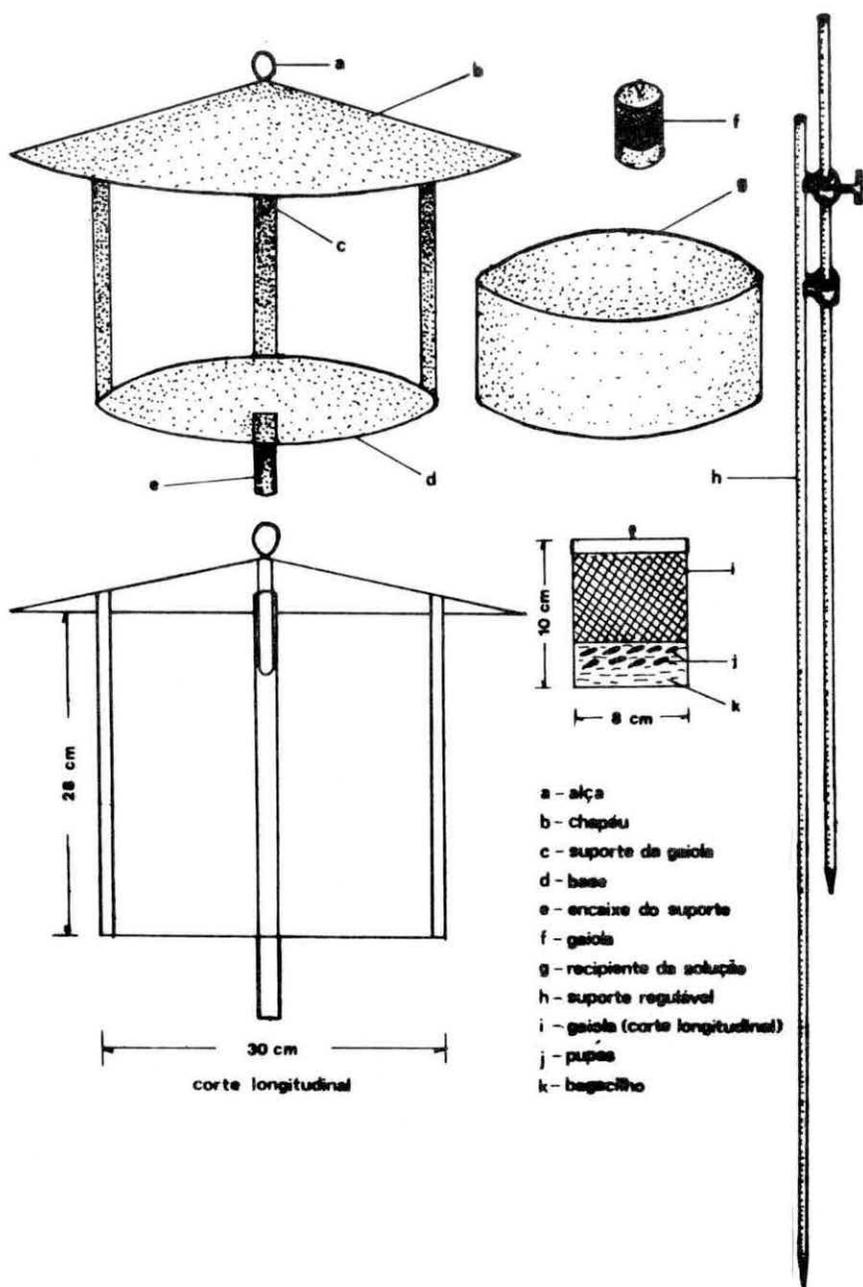


FIGURA 1 - Armadilha de feromônio de *Diatraea* spp., modelo PLANALSUCAR-COEST

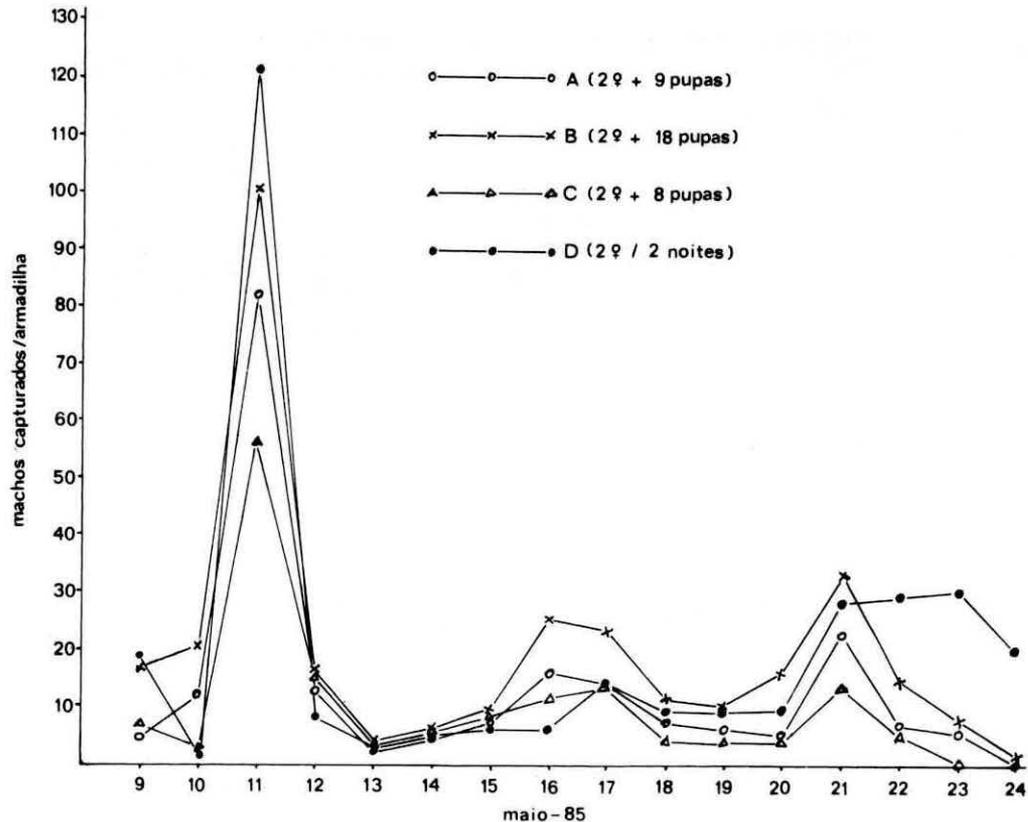


FIGURA 2 - Média diária de capturas de machos de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) em armadilhas de feromônio com fêmeas virgens e pupas fêmeas no período de 08 a 24 de maio/85 - Campos/RJ.

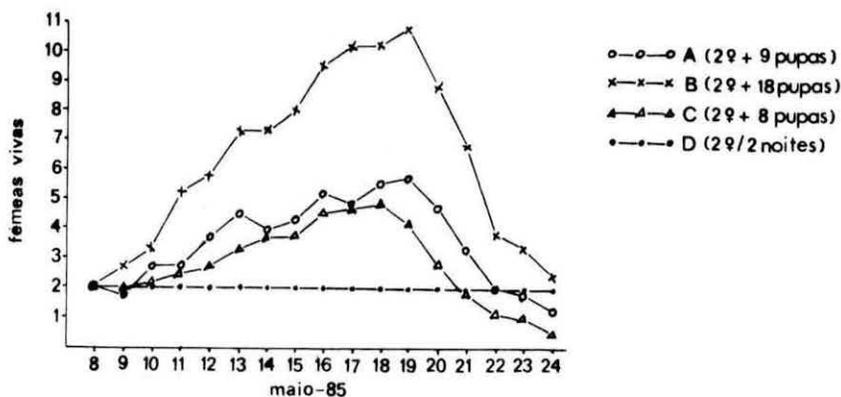


FIGURA 3 - Média diária de fêmeas de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) viva nas armadilhas de feromônio com fêmeas virgens e pupas fêmeas no período de 8 a 24/maio/85. Campos-RJ.

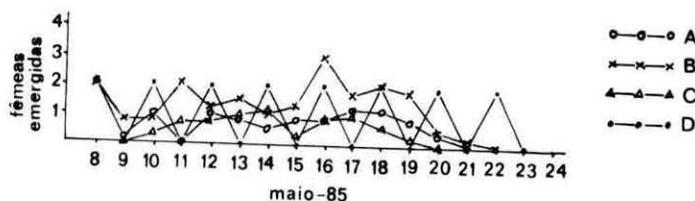


FIGURA 4 - Média diária de emergência de fêmeas de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) nas aramilhas de feromônio com fêmeas virgens e pupas fêmeas, no período de 8 a 24/maio/85. Campos-RJ.

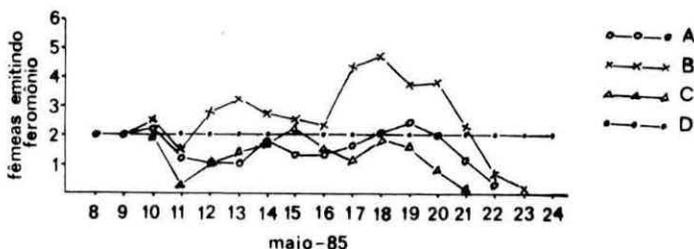


FIGURA 5 - Média diária de fêmeas de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) com emissão de feromônio nas armadilhas com fêmeas virgens e pupas fêmeas no período de 8 a 24/maio/85. Campos-RJ.

LITERATURA CITADA

- ALMEIDA, L.C.; MACEDO, N.; BOTELHO, P.S.M.; ARAUJO, J.R.J.; DE GASPARI, N. Population fluctuation of the sugarcane borer *Diatraea saccharalis* by means pheromone traps, utilizing synthetic pheromone and virgin females. In: CONGRESS OF THE ISSCT, 18, Cuba, 1983. v.2, p.607-625. *Proceedings: biological commission*.
- ALONSO, O.; FONTANARI, N.; LEME, C.L.; ALBUQUERQUE, F.C. Espaçamento entre armadilhas de feromônio. In: CONGRESSO NACIONAL DA STAB, 2, Rio de Janeiro, 1981. v.2, p. 569-573. *Anais*.
- ARAÚJO, J.R.; ARAÚJO, S.M. da S.S.; BOTELHO, P.S.M.; DEGAS-PARI, N. Biologia da *Diatraea saccharalis* em condições de campo. *Brasil Açucareiro* 99(2):31-34, 1982.
- BERGAMIN, J. Pragas da cana-de-açúcar. In: Instituto Brasileiro da Potassa, São Paulo. *Cultura e adubação da cana-de-açúcar*, 1964. p.191-208. cap. 7: Pragas e moléstias.
- BOTELHO, P.S.M.; MENDES, A.C.; MACEDO, N.; SILVEIRA NETO, S. Testes comparativos de armadilhas para coleta de *Diatraea saccharalis* (Fabr. 1794). *Brasil Açucareiro* 88(7): 38-42, 1976.
- BOTELHO, P.S.M.; MENDES, A.C.; MACEDO, N.; SILVEIRA NETO, S. Cálculo da dispersão da broca da cana-de-açúcar *Diatraea saccharalis* (Fabr. 1794). *Brasil Açucareiro* 92(6): 9-14, 1978.
- BOWLING, C.C. Rearing of two lepidopterous pests of rice on a common artificial diet. *Ann. ent. Soc. Am.* 60(6): 1215-1216, 1967.
- GALLO, D. *Estudo da broca da cana-de-açúcar, Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794). Piracicaba, ESALQ. 1963. 68p. (Tese - Professor Catedrático).
- GUEVARA, L.A.C. *Aspecto da Biologia em condições naturais e frequência de acasalamento da Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (Lepidoptera: Crambidae) a broca da cana-de-açúcar. Piracicaba, ESALQ. 1976. 40p. (Tese de Mestrado).
- HAMMOND, A.M. & HENSLEY, S.D. A bioassay for the sex attractant in the sugar cane borer. *Ann. ent. Soc. Am.* 63(1): 64-66, 1970.
- HAMMOND, A.M. & HENSLEY, S.D. The sugarcane borer sex attractant. *Entomophaga* 16(2):159-164, 1971.
- HAYWARD, K.J. A broca da cana-de-açúcar. *Brasil Açucareiro* 22(1):68-74, 1943.

- HENSLEY, S.D. & HAMMOND, A.M. Laboratory techniques for rearing the sugarcane borer on artificial diet. *J. econ. Ent.* 61(6):1742-1743, 1968.
- INGRAN, J.M. The sugarcane borer. *Farmer's Bull.* : 1-17, 1941.
- PARRA, J.R.P. *Biologia dos insetos*. Piracicaba, ESALQ, 1979. 383p.
- PARRA, J.R.P.; MELO, A.B.P.; MAGALHÃES, B.P.; SILVEIRA NETO, S.; BOTELHO, P.S.M. Efeito de fotoperíodo no ciclo biológico de *Diatraea saccharalis*. *Pesqui. Agrop. bras.* 18(5): 463-472, maio, 1983.
- PATRICK, J.C. & HENSLEY, S.D. Recapture of males released at different distances from trap baited with virgin female sugarcane borer. *J. econ. Ent.* 63(4):1341-1342, 1970.
- PÉREZ, R. *Sex attractant and mating behavior of the sugarcane moth borer*. Puerto Rico, Agricultural Experiment Station, 1964. 28p. (Bulletin, 188).
- PEREZ, R. & HENSLEY, S.D. A comparison of pheromone and black - lights traps for attracting sugarcane borer *Diatraea saccharalis* F. adults from a natural population. *J. Agric. Univ. P. Rico* 57(4):320-329, 1973a.
- PEREZ, R. & HENSLEY, S.D. Recapture of sugarcane borer (*Diatraea saccharalis* F.) releases at different distances from pheromone-baited traps. *J. Agric. Univ. P. Rico* 57(4):330-342, 1973b.
- RISCO, S.H.; MORALES, N.; AYQUIPA, G.H. Resultados preliminares en la investigacion de la atracion sexual para la captura de machos por hembras virgenes del *Diatraea saccharalis* F. *Boletim Técnico ICIA* 2(4): 1-13, 1973.
- SOUZA, H.D. Dois parasitos dos ovos da broca da cana *Dittraea saccharalis* (Fabr., 1794). *Divulgação Agronômica Shell*, Rio de Janeiro (3): 1-5, 1966.
- WHITE, M.R.; AMBORSKI, R.L.; HAMMOND, A.M.; AMBORSKI G.F. Ultrastructural changes associated with pheromone gland of *Diatraea saccharalis*. *J. Insect Physiol.* (19):1933-1940, 1973.
- WONGSIRI, T. & RANDOLPH, N.M. A comparison of the biology of the sugarcane borer on artificial and natural diets. *J. econ. Ent.* 55(4):472-473, 1962.