

DINÂMICA POPULACIONAL DE ADULTOS DE
Diatraea saccharalis (FABRICIUS, 1794)¹
 EM CANAVIAIS DO ESTADO DE SÃO PAULO²

F. OSCAR TERAN³

ABSTRACT

Population dynamics of *Diatraea saccharalis* (Fabricius 1794) adults in sugarcane fields of São Paulo State

Population fluctuations of adults of *D. saccharalis* were surveyed in 4 locations from July-74 to december-77. Lantern type traps lured with virgin females were used. Captures of males per night were used for comparative studies. Higher captures were recorded in cane fields as compared to neighbouring corn fields and captures augmented in increased number for virgin females per trap. The highest population peak was recorded in december, showing secondary peaks in July August and February. There was a clear decrease of populations from March to June. However, there were striking variations from place to place and from year to year. These variations are probably governed by climatic factors (humidity and temperature specially) and by host plant variations.

Captures of males by virgin female traps are still more satisfactory than light trap catches to study population fluctuations due to their specificity and easy operation.

INTRODUÇÃO

Apesar da *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) ter sido muito estudada, devido a sua grande importância como praga da cana e de outras culturas, os dados sobre as suas flutuações populacionais são muitas vezes só de valor local e por isso mesmo dispersos e até discrepantes. Portanto, é preciso ainda acumular maiores dados para descobrir as causas destas variações.

As flutuações populacionais deste inseto tem se mostrado muito inconstantes e imprevisíveis, causando inclusive certa desorientação

Recebido em 23/10/1978.

¹Lepidoptera:Crambidae.

²Trabalho apresentado no 5º Congresso da SEB - Itabuna - BA - 1978.

³Setor de Entomologia, CTAG, COPERSUCAR, C.P. 162, 13400 - Piracicaba, SP., Brasil.

nos esforços para controlar prática e economicamente este inseto. Sem dúvida, são vários os fatores que modificam esta dinâmica, sejam climáticos, edáficos ou biológicos.

Espera-se assim, que estes fatores num local e momento determinados sejam diferentes de qualquer outro local e/ou momento, e portanto, a dinâmica deste ou de qualquer outro inseto seja também própria para esse local e momento.

Ciente dessa verdade, procurou-se acumular dados regionais em alguns canais do Estado de São Paulo para interpretá-los posteriormente, seja integrando-os ou comparando-os com dados similares já acumulados por outros autores para estas e outras regiões, como aqueles de GALLO *et alii* (1967), SILVEIRA NETO *et alii* (1968), WALDER *et alii* (1976), MURATA & SCRILLO (1977).

MATERIAIS E MÉTODOS

Os estudos foram efetuados através de levantamentos contínuos em quatro locais do Estado de São Paulo, nas Usinas São José de Macatuba e Barra Grande de Lençóis, e nas estações experimentais da Copersucar em Jaú e Piracicaba.

Para os levantamentos, utilizou-se armadilhas padronizadas do tipo lanterna (Figura 1). Nestas foram colocadas fêmeas virgens obtidas das criações maciças dos insetários, para atrair os machos naturais ou selvagens, visto que não existe diferença na atratividade de fêmeas criadas em insetários quando comparadas as fêmeas selvagens ou naturais (SANFORD, 1977).

As armadilhas foram penduradas em suportes especiais, no meio dos canais tendo sido tomado o cuidado de graduar a sua altura com a folhagem do canal. Efetuaram-se diariamente as leituras de machos capturados (exceto alguns casos de força maior) e registrados em formulários pré-estabelecidos (Figura 2).

As coletas iniciaram-se em julho de 1974, e os machos capturados (vivos) eram retirados diariamente para seu registro nos formulários individuais para cada armadilha. Utilizou-se uma fêmea virgem por armadilha, exceto no teste especial de número variável de fêmeas, e os registros continuaram até que a fêmea morresse. Inicialmente se fizeram os levantamentos com mais de uma armadilha, espaçadas a mais de 10 m, em cada canal e nos quatro locais mencionados. Posteriormente estas armadilhas foram desaparecendo do campo, obrigando a reduzir não só o número de armadilhas por canal, mas também o número de locais de levantamento. Estas perdas de armadilhas explicam as variações que se observarão nas tabelas e nos resultados, completando os registros até de zembro-77, só na Usina São José de Macatuba e na Estação Experimental de Jaú.

Os dados assim obtidos foram agrupados e ordenados para dar os resultados que aparecem nos Quadros e nas Figuras.

Utilizando o mesmo procedimento, se efetuaram, no campo, alguns testes comparando as capturas de armadilhas com distinto número de fêmeas como isca e as capturas num canal e milho vizinhos, procurando uniformizar as demais variáveis, como data, localização, etc.

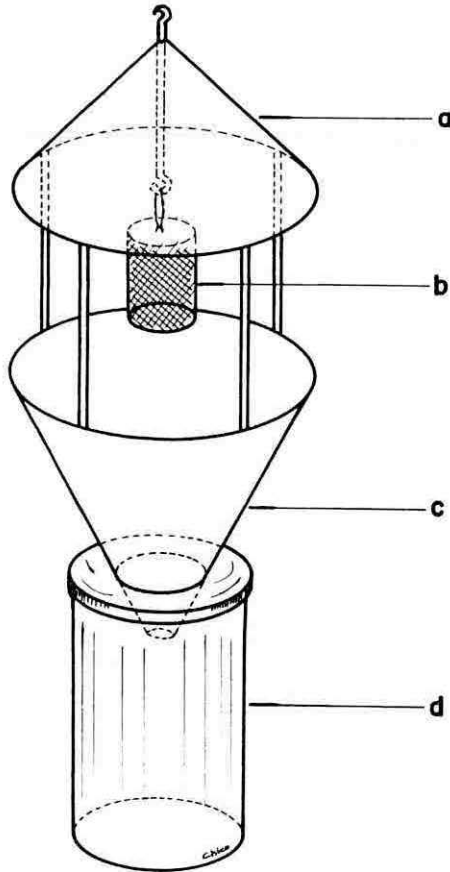


FIGURA 1 - Armadilha tipo lanterna, utilizada para capturar machos a dultos de *Diatraea saccharalis*;

- a - Chapêu para proteção contra chuva ou sol;
- b - Isca (Fêmea Virgem) em gaiolinha descontaminada;
- c - Funil de metal por onde escorregam os machos capturados;
- d - Frascos de vidro onde são coletados os machos.

Adicionalmente, na Usina São José de Macatuba, instalaram-se armadilhas luminosas equipadas com luz negra, para efeitos de comparação com as capturas nas armadilhas padrão de fêmeas virgens.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um resumo geral de todos os levantamentos efetuados ao longo deste estudo, é aquele apresentado no Quadro 1 e que poderia significar uma média das flutuações populacionais deste inseto nos canaviais do Estado de São Paulo.

Neste quadro, a primeira coluna (nº de leituras) representa a soma dos anos e dos locais onde foram efetuados os levantamentos. A segunda (nº de fêmeas) representa as armadilhas (ou fêmeas virgens) expostas durante o tempo mencionado. A terceira coluna (nº de noites) significa o total de noites que as armadilhas permaneceram com as fêmeas virgens vivas com um potencial atrativo. Os dados da quarta coluna (machos capturados) permitiram calcular os dados das últimas duas colunas, ou seja, em termos de capturas por fêmea ou por noite. Sabendo-se que as fêmeas utilizadas nas armadilhas não apresentam longevidade igual considerou-se melhor optar pelos dados de capturas por noite para fins de comparação. Portanto, estes dados (última coluna do Quadro 1) foram utilizados para formar a Figura 3, que representaria melhor a flutuação populacional deste inseto durante os meses do ano: o pico populacional máximo acontece em dezembro, mostrando picos secundários em julho, agosto e fevereiro, mas nota-se uma clara diminuição populacional de março a julho.

Os dados da 2a. e 3a. coluna do Quadro 1, permitem calcular também o número de noites que as fêmeas virgens permanecem vivas atraindo machos, sendo esta de 4,15 noites em média, mas sem mostrar diferenças significativas entre os diferentes meses do ano.

No entanto, estas médias nem sempre representam o que poderia acontecer em outras localizações do Estado. Isto está claramente ilustrado nas Figuras 4, 5 e 6. Note-se que existem diferenças não só em termos de capturas totais, mas também nos picos populacionais para cada região ou local. As variações entre anos, também resultou bastante marcante, como pode se observar na Figura 5.

As condições climáticas são, sem dúvida, os fatores que mais modificam essas flutuações populacionais de *D. saccharalis*. Isto pode se ilustrar, comparando as flutuações populacionais das Figuras 5 e 6, com as variações climáticas ocorridas nos locais e anos correspondentes. Estes fatores climáticos (temperatura e precipitação pluviométrica) e suas variações nos anos correspondentes, explicam em termos gerais, as maiores variações das flutuações populacionais, concordando com os resultados de BOTELHO *et alii* (1977). Em 1975, após as geadas de julho houve uma diminuição dos adultos da broca, mas logo após houve uma ressurgência bastante marcante nos meses seguintes de outubro a dezembro do mesmo ano. Por outro lado, em 1976, com um inverno relativamente úmido, as populações dos adultos atingiram um pico definido nos meses de julho e agosto. Enquanto que, em 1977, com muitas irregularidades e variações climáticas (especialmente em termos de precipitações pluviais) as popu

QUADRO 1 - Flutuação populacional de adultos de *Diatraea saccharalis*, determinada como capturas mensais de machos com armadilhas de fêmeas virgens. Médias ponderadas de vários levantamentos efetuados no Estado de São Paulo de 1974 a 1977.

| Mês | Nº de Leituras | Nº de Fêmeas | Nº de Noites | Machos Capturados | Capturas Por Fêmea | Capturas Por Noite |
|-----------|----------------|--------------|--------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| Janeiro | 16 | 62 | 258 | 434 | 7,00 | 1,68 |
| Fevereiro | 15 | 45 | 188 | 346 | 7,69 | 1,84 |
| Março | 15 | 83 | 325 | 199 | 2,40 | 0,61 |
| Abril | 11 | 46 | 209 | 138 | 3,00 | 0,66 |
| Maiο | 10 | 35 | 151 | 63 | 1,80 | 0,42 |
| Junho | 10 | 29 | 128 | 68 | 2,34 | 0,53 |
| Julho | 9 | 32 | 140 | 175 | 5,47 | 1,25 |
| Agosto | 9 | 59 | 222 | 281 | 4,76 | 1,27 |
| Setembro | 9 | 35 | 150 | 107 | 3,06 | 0,71 |
| Outubro | 11 | 48 | 213 | 344 | 7,17 | 1,62 |
| Novembro | 15 | 61 | 259 | 533 | 8,74 | 2,06 |
| Dezembro | 18 | 78 | 303 | 961 | 12,32 | 3,17 |
| T o t a l | 148 | 613 | 2.546 | 3.649 | 5,95 | 1,43 |

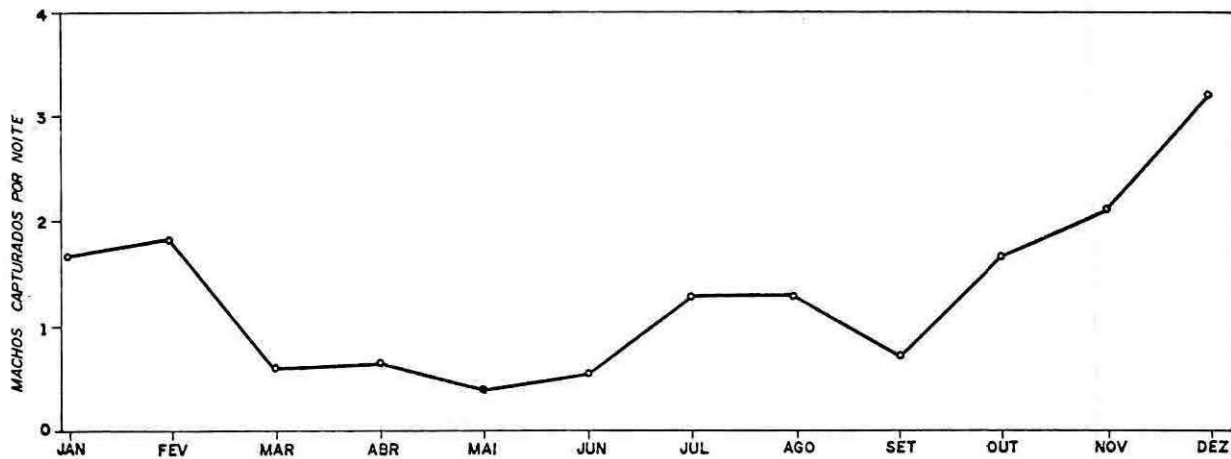


FIGURA 3 - Flutuação populacional de adultos de *Diatraea saccharalis*, determinada como capturas mensais de machos com armadilhas de fêmeas virgens, em canaviais de São Paulo, Brasil. 1974-1977.

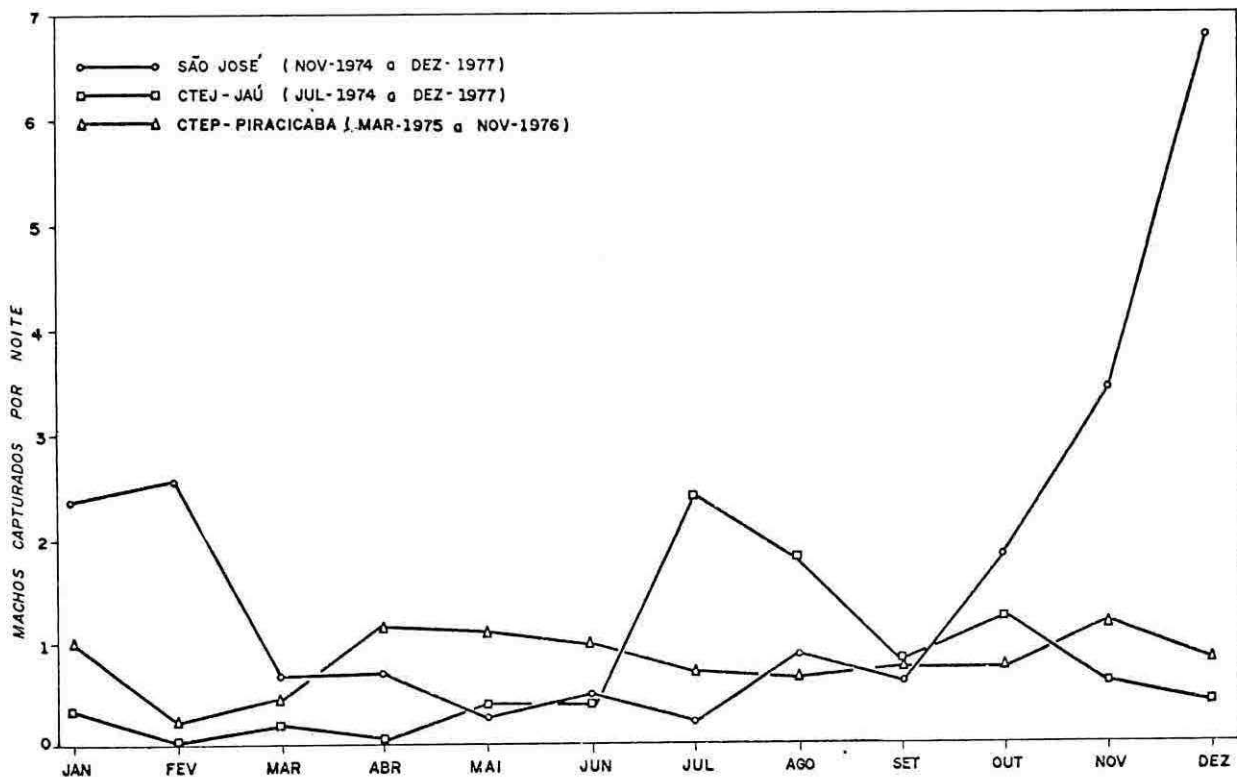


FIGURA 4 - Flutuação populacional de adultos de *Diatraea saccharalis*, determinada como capturas mensais de machos com armadilhas de fêmeas virgens, em 3 regiões do Estado de São Paulo.

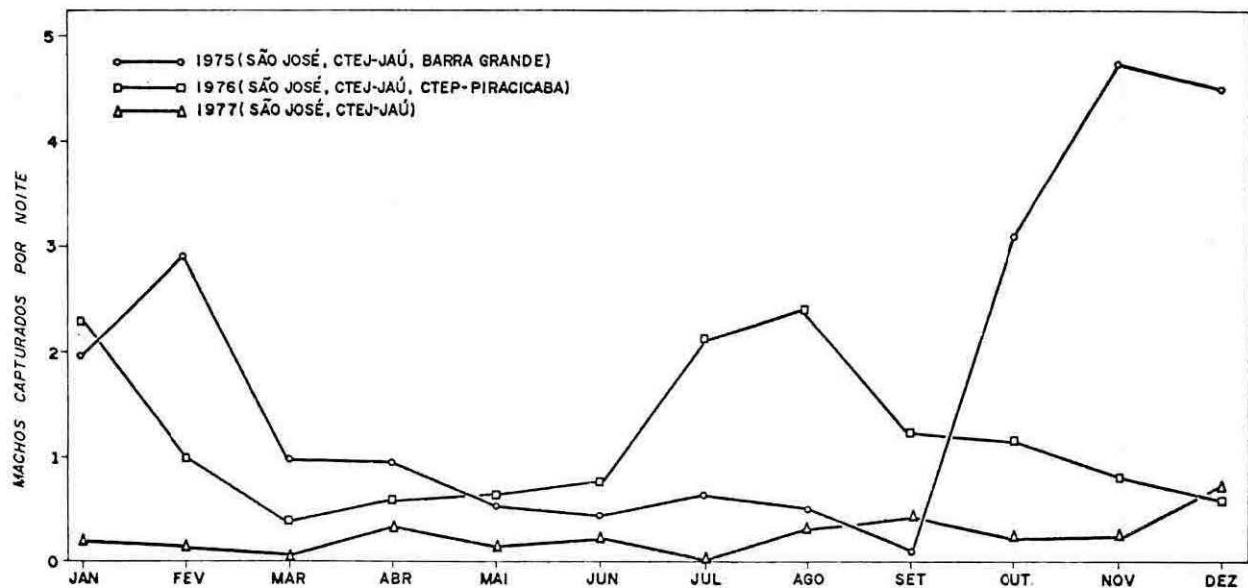


FIGURA 5 - Flutuação populacional de adultos de *Diatraea saccharalis*, determinada como capturas mensais de machos com armadilhas de fêmeas, em 3 anos. Médias ponderadas de \bar{x} locais dentro do Estado de São Paulo.

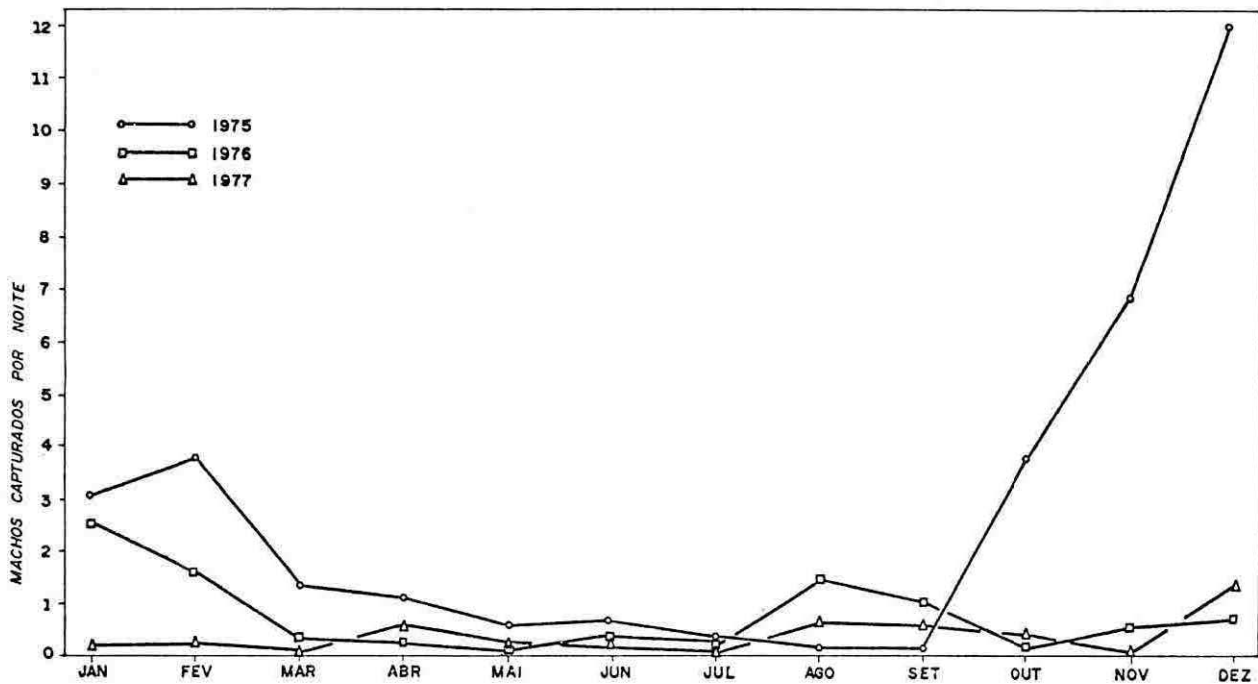


FIGURA 6 - Flutuação populacional de adultos de *Diatraea saccharalis*, determinada como capturas mensais de machos com armadilhas de fêmeas virgens em São José de Macatuba, Variações anuais. 1975/1977.

lações de adultos apareceram diminuídas. Sem dúvida, outros fatores climáticos e mesmo a interação e variação mais detalhada destes devem ser responsáveis por todas as variações nas flutuações populacionais observadas de ano a ano.

Se a isto, somam-se as variações na composição dos hospedeiros vegetais (isto é, variedades de cana, idade dos canaviais, nutrição da cana, etc.) poder-se-ia explicar grande parte das variações populacionais observadas e descobrir as causas destas variações.

Em termos gerais, e baseando-se em experiências pessoais poder-se-ia dizer que as condições climáticas, especialmente a umidade, são responsáveis pelas maiores variações. Mas, estas são modificadas pelas variações na composição dos hospedeiros vegetais, especialmente para de terminar as variações entre diferentes locais.

O Quadro 2 ilustra a influência do vegetal hospedeiro nas variações populacionais de adultos da broca. A diferença é tão clara, que poder-se-ia dizer que existe maior população destes adultos em cana que em milho. Mas, ainda deve ser pesquisada a influência destas culturas na atratividade dos adultos da broca, já que parte dessa diferença poderia se dar, talvez por causa da atratividade que por diferença de populações em cada cultura. Isto especialmente se se considerar que as populações larvais no milho parecem mais abundantes e sujeitas a menor controle natural que na cana (dados não publicados do autor).

O Quadro 3, mostra claramente que as capturas de machos são maiores com maior número de fêmeas virgens por armadilha. Isto só confirma anteriores dados (HAMMOND & HENSLEY, 1971) e a necessidade de uniformizar o número de fêmeas virgens utilizadas para estudos comparativos. Baseado neste resultado e na limitação das fêmeas virgens disponíveis, utilizou-se uma fêmea virgem por armadilha nos levantamentos populacionais expostos neste trabalho.

Os resultados destes levantamentos, em termos de capturas de machos, representam, em linhas gerais, a flutuação dos adultos da broca, já que a relação sexual macho-fêmea não tem grandes variações. Portanto, estes registros servem para fins de comparação, já que constituem simples amostragens de uma parcela das populações naturais (machos), mas não representam densidades populacionais dos adultos da broca.

Parece também remota a possibilidade de controlar a broca com estas armadilhas, desde que ainda usando 80 a 400 armadilhas por acre e capturando um estimado de 129.000 e 124.000 machos por acre, os resultados não foram totalmente convincentes na Louisiana (HAMMOND & HENSLEY, 1971). Talvez por que as armadilhas capturam só machos, deixando livre a ação das fêmeas fertilizadas.

Não obstante, as armadilhas com fêmeas virgens tem ainda algumas vantagens sobre armadilhas gerais (especialmente sobre armadilhas luminosas) para este tipo de estudo sobre flutuações populacionais. A principal vantagem é sua especificidade já que a proporção de outros insetos capturados é mínima, nunca atingindo o mesmo número de machos da broca capturados. As armadilhas luminosas, usando luz negra (UV), não tem essa especificidade, como pode se ver no Quadro 4, e comparadas com as armadilhas de fêmeas virgens capturam menos indivíduos de *D. saccharalis* por noite. Os dados mencionados no Quadro 4, foram obtidos em canaviais vizinhos daqueles onde foram instaladas as armadilhas de fêmeas virgens

QUADRO 2 - Capturas de machos adultos de *Diatraea saccharalis*. Comparação de armadilhas colocadas em canavial ou milharal. Testes efetuados na Estação Experimental de Cana da Copersucar de Jaú de outubro/75 a agosto/77.

| Localização (Cultura) da Armadilha | Nº de Fêmeas | Nº de Noites | Machos Capturados | Capturas por Fêmea | Capturas por Noite |
|------------------------------------|--------------|--------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| Cana | 68 | 373 | 500 | 7,35 | 1,34 |
| Milho | 68 | 370 | 132 | 1,94 | 0,36 |

QUADRO 3 - Capturas de machos adultos de *Diatraea saccharalis*. Comparação de armadilhas com 1 e 3-5 fêmeas virgens. Testes efetuados nos canaviais das Estações Experimentais da Copersucar (Jaú e Piracicaba) de dezembro de 1974 a outubro de 1975.

| Nº de fêmeas por Armadilha | Nº de Armadilhas | Nº de Noites | Machos Capturados | Capturas por Armadilha | Capturas por Noite | Capturas por Fêmea |
|----------------------------|------------------|--------------|-------------------|------------------------|--------------------|--------------------|
| 1 | 30 | 85 | 20 | 0,67 | 0,24 | 0,67 |
| 3 - 5 | 30 | 84 | 40 | 1,33 | 0,48 | 0,33 |

QUADRO 4 - Capturas de adultos de *Diatraea saccharalis* e outros insetos com armadilhas luminosas (luz negra). Fazenda Razuk da Usina São José de Macatuba, de maio a setembro de 1975.

| Data | armadilha com vidro | | | | armadilha sem vidro | | | |
|-----------------------------|---------------------|--------|-------|-----------------|---------------------|--------|-------|-----------------|
| | insetos capturados | | | Dias de captura | insetos capturados | | | Dias de captura |
| | Diatraea | Outros | Total | | Diatraea | Outros | Total | |
| Maio | 2 | 670 | 672 | 20 | 4 | 854 | 858 | 30 |
| Junho | 10 | 240 | 250 | 25 | 2 | 271 | 273 | 29 |
| Julho | 2 | 162 | 164 | 31 | 5 | 173 | 178 | 31 |
| Agosto | 11 | 405 | 416 | 31 | 6 | 367 | 373 | 31 |
| Setembro | 4 | 65 | 69 | 3 | 2 | 51 | 53 | 3 |
| T o t a l | 29 | 1.542 | 1.571 | 110 | 19 | 1.716 | 1.735 | 124 |
| Médias por dia | 0,26 | 14,01 | 4,28 | | 0,15 | 13,84 | 13,99 | |
| Relação Diatraea: outros | 1:53,2 | | | | 1:90,3 | | | |

na fazenda da Usina de São José, portanto, dados comparáveis. Estes resultados confirmam aqueles achados por BOTELHO *et alii* (1976) que usam lâmpadas fluorescentes verdes nas armadilhas luminosas, as quais foram muito mais eficientes que as lâmpadas de luz negra (MENDES *et alii*, 1976).

Provavelmente, as armadilhas de fêmeas virgens também reduzem a interferência das fases da lua, observada com as armadilhas luminosas por ALAM & HUDSON (1969) e WALDER *et alii* (1976).

Por outro lado, a dependência das armadilhas luminosas do fornecimento de energia elétrica nos canaviais, além das dificuldades da sua instalação e da sua mudança, ressaltam a maior versatilidade das armadilhas de fêmeas virgens e que podem ser supridas por fêmeas obtidas das criações maciças que agora se efetuam nos insetários de várias Usinas e instituições ligadas à atividade canavieira.

CONCLUSÕES

1. Existem variações marcantes de um local para outro e/ou de um ano para outro, no que se refere a flutuações populacionais de machos de *D. saccharalis*; portanto, não se pode usar uma média para definir uma situação particular.

2. Estas flutuações populacionais são influenciadas não só pelas variações climáticas, mas também pelas variações dos canaviais, isto é: variedades, idade do canavial, idade da planta, nutrição do canavial, etc., além da composição vegetal da vizinhança.

3. As armadilhas com fêmeas virgens são mais vantajosas que as armadilhas luminosas para estudar as flutuações populacionais deste inseto, devido a sua especificidade e a sua facilidade de operação.

LITERATURA CITADA

- ALAM, M.M. & J.C. HUDSON. Fluctuations in the population of *Diatraea saccharalis* in Barbados. Results of light trapping. Proc. 1969 Meeting W.I. Sugar Tech. 1969. p.193-198.
- BOTELHO, P.S.M., A.C. MENDES, N. MACEDO & S. SILVEIRA NETO. Testes comparativos de armadilhas para coleta de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (Lepidoptera, Crambidae). *Brasil Açucareiro*, (Jul. 76):38-42, 1976.
- BOTELHO, P.S.M., A. DE C. MENDES, N. MACEDO & S. SILVEIRA NETO. Influences of climatic factors on the population fluctuations of the sugarcane moth borer, *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (Lep.-Crambidae). Proc. XVI CONG. ISSCT São Paulo, Brasil. 1977. p.643-655.
- GALLO, D., S. SILVEIRA NETO, F.M. WIENDL & S.B. PARANHOS. Influência da armadilha luminosa na população da broca da cana-de-açúcar. *Ciência e Cultura*, 19(2):307, 1967.
- HAMMOND, A.M. & S.D. HENSLEY. Field and laboratory studies of sex attraction in the Sugarcane borer. *Sugarcane Pathologists' Newsletter*, (6):8-9, 1971.

- MENDES, A. de C., P.S.M. BOTELHO, S. SILVEIRA NETO & N. MACEDO. Seleção de luzes de diferentes comprimentos de onda para atração de broca da cana-de-açúcar *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (Lep.-Crambidae). *Brasil Açucareiro*, 88(2):38-45, 1976.
- MURATA, S.H. & R.B. SGRILLO. Estudo da Flutuação populacional da broca da cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis*, com o uso de armadilhas luminosas. Piracicaba, SP. 1977. CENA, 8p.
- SANFORD, J.W. A comparison of the sexual attractiveness, fertility and fecundity of laboratory-reared and wild adults sugarcane borers. Proc. Am. Soc. of Sugar Cane Technology, 6. 1977. 104-106.
- SILVEIRA NETO, S., R.P.L. CARVALHO & S.B. PARANHOS. Flutuação da população de pragas da cana-de-açúcar em Piracicaba. In: *Anais. REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENTOMOLOGIA*. 1968. p.26-27.
- WALDER, J.M.N., L.A.M. WALDER, F.M. WIENDL & R.B. SGRILLO. Levantamento populacional de adultos da *Diatraea saccharalis* no município de Dois Córregos, São Paulo, Brasil. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE ENTOMOLOGICA DO BRASIL, 3^a, Maceió, 1976. (resumo, p.153).

RESUMO

Acumulou-se dados regionais das flutuações populacionais de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) efetuando levantamentos em quatro locais, no Estado de São Paulo de julho de 1974 a dezembro de 1977. Usou-se armadilhas de tipo lanterna, com fêmeas virgens como atraente, registrando as capturas diárias de machos. Optou-se pelas capturas por noites para os estudos comparativos.

Houve maior captura em cana que em milho e as capturas aumentaram quando aumentou o número de fêmeas virgens por armadilha. Nos canaviais registrou-se o pico populacional máximo em dezembro, picos secundários em julho-agosto e fevereiro e clara diminuição populacional de março a junho. No entanto, ressalta-se as grandes variações de um local a outro e de um ano a outro, sendo difícil definir uma situação pela média. Há relação destas variações com aquelas dos fatores climáticos (umidade e temperatura, especialmente). A interação destes e outros fatores climáticos, causam provavelmente as maiores variações, que são modificadas pelas variações na composição dos hospedeiros vegetais, determinando assim, outras variações menores.

A captura de machos foi mais satisfatória que a captura com armadilhas luminosas para comparar flutuações populacionais, pela sua maior especificidade e facilidade de operação.