

# EFEITO DO FOTOPERÍODO NO CICLO BIOLÓGICO DE DIATRAEA SACCHARALIS<sup>1</sup>

J.R.P. PARRA<sup>2</sup>, A.B.P. MELO<sup>3</sup>, B.P. MAGALHÃES<sup>4</sup>, S. SILVEIRA NETO<sup>2</sup>  
e P.S.M. BOTELHO<sup>5</sup>

**RESUMO** - A pesquisa foi desenvolvida em sala com temperatura não controlada e constou de duas etapas, a primeira realizada em um período mais frio ( $\bar{m} = 23,3^{\circ}\text{C}$ ) e a segunda, num período com temperaturas mais elevadas ( $\bar{m} = 26,4^{\circ}\text{C}$ ). As observações foram conduzidas em equipamento desenvolvido no Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, sendo estudada a influência dos seguintes tratamentos, em horas (luz : escuro): 0:24; 6:18; 12:12; 14:10; 18:6 e 24:0. As lagartas de *Diatraea saccharalis*, (F., 1794), em número de duas por tubo de criação, foram mantidas em dieta artificial, num total de 100 lagartas por tratamento. Houve interação da temperatura e fotoperíodo, principalmente nas temperaturas mais baixas. Assim, na primeira etapa da pesquisa, o menor período larval foi registrado no tratamento 24:0, enquanto que na segunda etapa, o mais curto período ocorreu com 12 horas de luz. Em ambas as situações, as pupas mais leves e a maior porcentagem de deformação de adultos foram obtidas com 24 horas de luz, sendo as pupas mais pesadas registradas nos tratamentos 0:24 e 12:12. Por outro lado, as menores deformações de adultos foram encontradas com 18 e 12 horas de luz, conforme o laboratório apresentasse, respectivamente, menores ou maiores temperaturas.

Termos para indexação: broca-da-cana-de-açúcar, bioecologia, Pyralidae.

## EFFECT OF PHOTOPERIOD ON THE LIFE CYCLE OF DIATRAEA SACCHARALIS

**ABSTRACT** - This work was carried out in the laboratories of the Department of Entomology of ESALQ - USP, State of São Paulo, Brazil, with photoperiod equipment developed there. This research was divided into two phases: the first under a low temperature condition (mean of  $23.3^{\circ}\text{C}$ ) and the second in a high temperature room (mean of  $26.4^{\circ}\text{C}$ ). The following treatments were studied (photophase: scotophase): 0:24; 6:18; 12:12; 14:10; 18:6 and 24:0. *Diatraea saccharalis* (F., 1794) (two larvae/container) were maintained inside glass containers with artificial diet, in a total of 100 per treatment. There was an interaction between photoperiod and temperature, mainly at the lower temperatures. Therefore, in the first phase of the experiment, it was observed that the shortest larval period occurred in the 24 hour photophase treatment; but in the second phase the shortest larval period occurred in the 12:12 treatment. In both situations, the light pupae and the great percentage of adult malformations were obtained in the 24 hour photophase treatment, with the 0:24 and 12:12 photoperiodic conditions presenting the highest pupae weights. On the other hand, the shortest adult malformation percentage was observed at the 18:6 and 12:12 treatments, in both phases of the research.

Index terms: sugarcane borer, bioecology, Pyralidae.

## INTRODUÇÃO

A broca-da-cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794), é afetada por fatores de ambiente, em condições de campo (Botelho et al. 1977) e em laboratório (King et al. 1975).

Assim, por se tratar de um inseto que vem sen-

do criado, no Brasil, de forma massal em programas de controle biológico, torna-se necessário conhecer as suas exigências com relação a certos parâmetros climáticos, para que a quantidade e a qualidade dos insetos, produzidos em laboratório, sejam melhoradas.

Dentre os fatores que podem afetar o desenvolvimento normal deste inseto, o fotoperíodo assume grande importância (Katiyar 1960 e Kirst 1963, citados por Roe et al. 1981; Osman 1975).

Sabe-se que o fotoperíodo natural é mais importante em regiões temperadas, onde exerce uma grande influência na diapausa de *D. saccharalis*. Por outro lado, o fotoperiodismo artificial, independente da região, é de suma importância para criações de laboratório.

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 13 de abril de 1983.

<sup>2</sup> Eng.<sup>o</sup> Agr.<sup>o</sup>, Ph.D., Dep. de Entomologia, ESALQ/USP, Caixa Postal 9, CEP 13400 - Piracicaba, SP.

<sup>3</sup> Eng.<sup>o</sup> Agr.<sup>o</sup>, ESALQ/USP.

<sup>4</sup> Eng.<sup>o</sup> Agr.<sup>o</sup>, M.Sc., Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido (CPATU) - EMBRAPA, Caixa Postal 48, CEP 66000 - Belém, PA.

<sup>5</sup> Eng.<sup>o</sup> Agr.<sup>o</sup>, M.Sc., PLANALSUCAR, Caixa Postal 153, CEP 13600 - Araras, SP.

A presente pesquisa tem por objetivo estudar a influência do fotoperíodo na biologia de *D. saccharalis*, em condições de laboratório, e sua eventual interação com temperaturas variáveis, visando programas de criação massal do inseto.

### MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida nos laboratórios de Biologia do Departamento de Entomologia da ESALQ-USP e constou de duas etapas, desenvolvidas em salas com temperaturas não controladas:

- a primeira, no período de 28.07 a 05.10 de 1981, numa época de temperaturas mais baixas;

- a segunda, no período de 10.12.81 a 15.02.82, no qual foram registradas temperaturas mais elevadas.

As condições de temperatura foram registradas em um termógrafo, provido de diagrama de registro semanal, sendo a umidade relativa mantida em  $60 \pm 10\%$ .

Para avaliar o efeito do fotoperíodo no desenvolvimento da broca-da-cana, desenvolveu-se a pesquisa no equipamento desenvolvido por Parra et al. (1977). Foram estudados os seguintes tratamentos:

luz : escuro	luz : escuro
0 : 24	14 : 10
6 : 18	18 : 6
12 : 12	24 : 0

Cada tratamento constou de 50 tubos de vidro de 8,5 cm por 2,3 cm de diâmetro, sendo colocadas duas lagartas em cada tubo. As lagartas recém-eclodidas, provenientes de meio artificial, foram transferidas para os tubos de vidro contendo dieta de Hensley & Hammond (1968). O preparo da dieta, os cuidados na manipulação, transferência e assepsia foram feitos segundo Parra (1979).

Nas duas etapas, foram analisados, através de observações diárias:

- duração e viabilidade da fase larval
- duração e viabilidade pupal
- peso de pupas (♂ e ♀) com 24 h de idade
- percentagem de adultos normais e anormais.

Como o objetivo do trabalho era avaliar o efeito do fotoperíodo em todo o desenvolvimento biológico do inseto, as pupas, logo após a transformação, foram mantidas no interior dos recipientes de vidro até a emergência dos adultos, apenas tomando-se o cuidado de retirar a dieta não consumida, para evitar contaminação por microrganismos. Com 24 horas procedia-se à separação de sexos (Butt & Cantu 1962) e à pesagem em balança de precisão. Após a emergência, foram considerados adultos anormais os que não se desprendiam totalmente do invólucro pupal e aqueles que não apresentavam as asas totalmente distendidas.

Os resultados obtidos, foram submetidos à análise da

variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Foi estimada a transformação de 50% da população em pupas ou adultos ( $T_{50}$ ) nos diferentes tratamentos, após o ajuste dos resultados obtidos às equações logísticas adequadas.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### Desenvolvimento da primeira etapa

Os resultados obtidos, com as respectivas análises estatísticas, são apresentados nas Tabelas 1 a 4. A frequência das temperaturas, registrada no decorrer da pesquisa, é apresentada na Fig. 1.

Pôde-se observar, nesta primeira fase, em que a temperatura média foi de  $23,3^{\circ}\text{C}$ , que o fotoperíodo exerceu marcada influência sobre a fase larval, constatando-se um encurtamento deste período no tratamento com 24 horas de luz; estes números assumem maior relevância quando se verifica que houve uma diminuição de 9,22 e 5,97 dias em relação aos tratamentos com 14 e 12 horas de fotofase, que são as condições normalmente utilizadas em laboratórios de criações de insetos (Tabela 1).

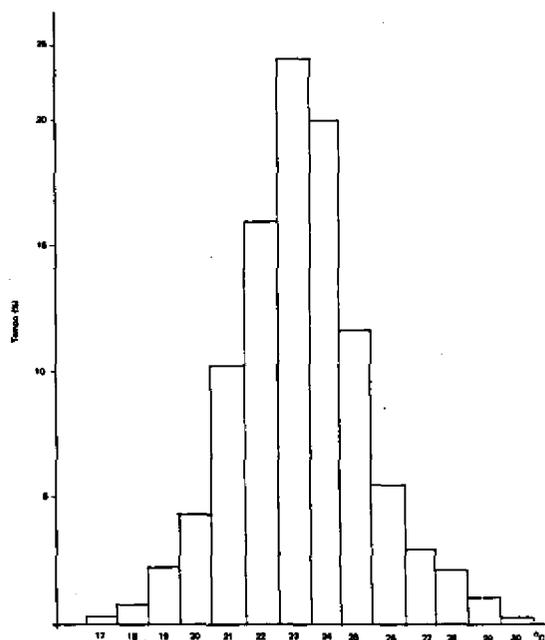


FIG. 1. Frequência de temperaturas da sala de estudo, primeira etapa.

A influência do fotoperíodo sobre a fase pupal não foi tão marcante, pois, embora tenha havido uma diminuição desta fase no tratamento 24:0, este não diferiu dos fotoperíodos de 12, 14 e 18 horas (Tabela 2).

Apesar de se tratar de uma broca-de-colmo, a fase larval de *D. saccharalis* não respondeu bem à completa escuridão (0:24), pois tanto a fase larval como a pupal não foram favorecidas por esta condição (Tabelas 1 e 2), provavelmente devido à luz utilizada (lâmpada fluorescente de 8 watts do tipo luz do dia) ser completamente diferente daquela encontrada pelo inseto na natureza.

Como não houve grandes diferenças na duração da fase pupal, quando se considerou a duração lagarta-adulto, as diferenças encontradas na fase

larval (Tabela 1) se mantiveram. Desta forma, observou-se uma redução, deste período, nos insetos mantidos com 24 horas de luz, de 7,06 e 10,39 dias, em relação àqueles com fotofase de 12 e 14 horas, respectivamente (Tabela 3).

Apesar de não ter havido diferenças estatísticas no peso de pupas de *D. saccharalis* nos diversos tratamentos, obteve-se um menor peso médio no tratamento com 24 horas de luz (Tabela 2). Apesar do fotoperíodo afetar igualmente machos e fêmeas, nos tratamentos com maior número de horas de luz (18:6 e 24:0), as pupas que originaram fêmeas, pesaram menos (Tabela 2). De forma análoga, embora tenha havido uma alta deformação de adultos em todos os tratamentos, aqueles mantidos com 24 horas de luz foram os que apresentaram a maior percentagem de deformação (Tabela 4).

#### Desenvolvimento da segunda etapa

Os resultados obtidos, com as respectivas análises estatísticas, são apresentados nas Tabelas 5 a 8, e a frequência das temperaturas registrada no decorrer da pesquisa, na Fig. 2.

Nesta segunda etapa, na qual a temperatura média foi de 26,4°C, verificou-se, mais uma vez, que a maior influência do fotoperíodo foi sobre a fase larval, sendo que nestas condições houve uma diminuição deste período no tratamento com 12 horas de luz (Tabela 5), ocorrendo, de forma inversa à primeira etapa, um alongamento do período larval no tratamento 24:0. A influência sobre a fase pupal, em condições de temperaturas mais elevadas, foi menor, pois não houve diferença de du-

TABELA 1. Duração e viabilidade da fase larval de *D. saccharalis* submetida a diferentes fotoperíodos, primeira etapa.

Tratamentos luz : escuro	Duração (dias) *	Viabilidade (%)
6 : 18	34,39 ± 6,33 ab	74
12 : 12	32,54 ± 7,28 ab	70
14 : 10	35,79 ± 8,09 a	71
18 : 6	34,42 ± 6,96 a	60
24 : 0	26,57 ± 3,80 c	79
0 : 24	30,87 ± 5,07 b	76

\* As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

TABELA 2. Duração e viabilidade da fase pupal e peso de pupas de *D. saccharalis* submetidas a diferentes fotoperíodos, primeira etapa.

Tratamentos luz : escuro	Duração (dias) *	Viabilidade (%)	Peso (mg) **		
			♂	♀	$\bar{x}$
6 : 18	8,81 ± 1,90 a	68	110,00 ± 24,99	185,00 ± 33,89	142,43 ± 47,31
12 : 12	8,68 ± 1,34 ab	62	116,54 ± 28,84	172,69 ± 51,24	150,89 ± 51,63
14 : 10	8,75 ± 1,48 ab	59	111,43 ± 19,87	173,33 ± 34,52	141,47 ± 41,73
18 : 6	8,42 ± 1,93 ab	52	116,09 ± 30,11	159,71 ± 37,38	142,41 ± 40,58
24 : 0	7,59 ± 1,51 b	58	98,00 ± 21,27	150,00 ± 36,36	122,98 ± 39,27
0 : 24	9,06 ± 1,65 a	54	113,50 ± 25,60	179,30 ± 34,39	158,41 ± 44,22

\* As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

\*\* Não houve diferença estatística entre os pesos obtidos nos diferentes fotoperíodos.

TABELA 3. Duração lagarta - adulto e viabilidade total de *D. saccharalis* submetida a diferentes fotoperíodos, primeira etapa.

Tratamentos luz : escuro	Duração (dias)	Viabilidade (%)
6 : 18	43,20	50,32
12 : 12	41,22	43,40
14 : 10	44,55	41,89
18 : 6	42,84	31,20
24 : 0	34,16	45,82
0 : 24	39,93	41,04

TABELA 4. Percentagem de deformação de adultos de *D. saccharalis* submetidos a diferentes fotoperíodos, primeira etapa.

Tratamentos luz : escuro	Deformação (%)
6 : 18	21,1
12 : 12	25,4
14 : 10	20,4
18 : 6	16,4
24 : 0	28,8
0 : 24	18,6

TABELA 5. Duração e viabilidade da fase larval de *D. saccharalis* submetida a diferentes fotoperíodos, segunda etapa.

Tratamentos luz : escuro	Duração (dias)*	Viabilidade (%)
6 : 18	26,08 ± 10,86 ab	63
12 : 12	23,90 ± 7,86 a	56
14 : 10	27,02 ± 12,52 bc	51
18 : 6	28,47 ± 13,00 c	60
24 : 0	31,64 ± 11,42 d	43
0 : 24	26,86 ± 11,76 bc	52

\* As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

ração nos vários fotoperíodos estudados (Tabela 6).

Em termos médios, pôde-se observar que, embora os maiores pesos de pupas tenham sido registrados com 6 e 12 horas de fotofase, estes valores

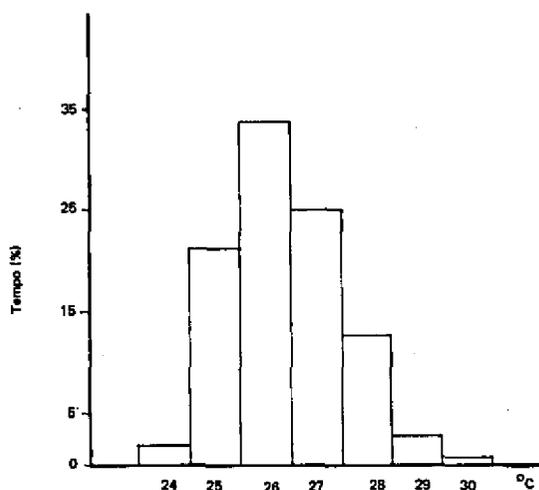


FIG. 2. Frequência de temperaturas da sala de estudo, segunda etapa.

não diferiram quando os insetos foram mantidos até o fotoperíodo de 18 horas. Os menores pesos foram registrados com 24 horas de luz.

Os pesos de pupas fêmeas, que são de grande importância num programa de criação massal, pois as mais pesadas irão ser as mais fecundas, foram maiores nos tratamentos com 12:12, ocorrendo o inverso com 24 horas de luz. Os machos também foram mais sensíveis à luminosidade constante (Tabela 6).

A duração lagarta-adulto foi diminuída no tratamento 12:12 (Tabela 7). Nesta segunda etapa da pesquisa, a percentagem de deformação de adultos foi menor, sendo de apenas 5,06% no tratamento 12:12 (Tabela 8). Embora o tratamento 6:18 tenha-se mostrado semelhante ao tratamento 12:12 na duração da fase larval (Tabela 2) e duração de peso da fase pupal (Tabela 6), inclusive com uma viabilidade igual ou superior (Tabelas 5, 6 e 7), a percentagem de deformação de adultos foi bastante alta, ou seja, 2,6 vezes maior do que aquela registrada no tratamento com 12 horas de fotofase. A percentagem de deformação de adultos com luminosidade constante foi 6 vezes maior do que a obtida no fotoperíodo de 12 horas.

#### Considerações gerais

Os resultados obtidos sugerem que houve interação fotoperíodo e temperatura. Em termos ge-

TABELA 6. Duração e viabilidade da fase pupal e peso de pupas de *D. saccharalis* submetidas a diferentes fotoperíodos, segunda etapa.

Tratamentos luz : escuro	Duração (dias)*	Viabilidade (%)	Peso (mg)**		
			♂	♀	$\bar{x}$
6 : 18	7,01 ± 3,26	89,36	104,17 ± 60,16 b	160,95 ± 60,36 bc	134,16 ± 81,95 b
12 : 12	7,17 ± 2,74	89,28	93,50 ± 36,04 ab	176,05 ± 62,12 c	134,27 ± 92,43 b
14 : 10	7,15 ± 3,28	93,50	103,53 ± 50,66 ab	159,79 ± 60,56 ab	126,92 ± 74,44 ab
18 : 6	7,69 ± 6,28	74,40	95,81 ± 48,44 ab	173,09 ± 53,28 bc	128,00 ± 85,12 ab
24 : 0	7,00 ± 3,04	71,87	85,33 ± 55,02 a	133,82 ± 74,82 c	111,09 ± 81,89 a
0 : 24	7,38 ± 3,96	83,33	97,43 ± 53,46 ab	145,00 ± 69,88 c	135,97 ± 98,15 b

\* Não houve diferença estatística entre os valores médios obtidos nos diferentes fotoperíodos.

\*\* As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

TABELA 7. Duração lagarta - adulto e viabilidade total de *D. saccharalis* submetida a diferentes fotoperíodos, segunda etapa.

Tratamentos luz : escuro	Duração (dias)	Viabilidade (%)
6 : 18	33,09	55,3
12 : 12	31,07	52,7
14 : 10	34,17	48,7
18 : 6	36,16	44,7
24 : 0	38,64	30,7
0 : 24	34,24	43,3

TABELA 8. Percentagem de deformação de adultos de *D. saccharalis* submetidos a diferentes fotoperíodos, segunda etapa.

Tratamentos luz : escuro	Deformação (%)
6 : 18	13,25
12 : 12	5,06
14 : 10	16,44
18 : 6	17,90
24 : 0	30,44
0 : 24	10,70

rais, como era de se esperar, houve um encurtamento do ciclo biológico na segunda etapa, na qual as temperaturas foram mais elevadas, à exceção do tratamento 24:0, que foi favorecido pelas baixas temperaturas (Tabelas 3 e 7).

O comportamento, metabolismo, forma, crescimento, biologia estacional, distribuição geográfica e a própria atividade diária de um inseto são influenciados pelo fotoperíodo (Beck 1968). O estágio sensível ao fotoperíodo pode ser variável de espécie para espécie (Saunders 1981). Na presente pesquisa, o estágio sensível de *D. saccharalis* foi o de lagarta, pois, praticamente, não houve influência sobre a duração da fase pupal. Como o estudo foi conduzido da eclosão à emergência do adulto, por apenas uma geração, nada pode ser dito com relação às características do adulto, como fertilidade, fecundidade, longevidade. Por este motivo,

sugere-se que pesquisas sejam conduzidas por gerações sucessivas, pois, segundo Saunders (1981), ciclos fotoperiódicos sucessivos são acumulados durante a fase sensível, podendo-se mencionar o caso extremo de *B. mori*, no qual a exposição de ovos da raça bivoltina a dias longos assegura que os ovos da próxima geração entrarão em diapausa (Chapman 1971). Por outro lado, Miskimen (1966) encontrou que luz contínua pode suprimir a cópula e interferir no número de ovos de *D. saccharalis*.

Nas temperaturas mais baixas (primeira etapa), houve uma interação maior com fotoperíodo, fato já observado por Osman (1975) para a broca-da-cana-de-açúcar.

Portanto, em laboratório em que não for possível o controle de temperatura, pode-se manter, durante o período mais frio do ano, lagartas de

*D. saccharalis* em ambiente com 24 horas de luz, especialmente em programas de controle biológico, onde é interessante a obtenção de lagartas, independente da qualidade do adulto produzido. Entretanto, esta condição apresentou um efeito deletério a partir da fase larval, o que dá uma indicação de que deva ser utilizado, mesmo no período

do frio do ano, o fotoperíodo de 12 horas para obtenção de adultos (Tabela 2), desde que a viabilidade total neste fotoperíodo não esteja muito aquém da condição de completa luminosidade (Tabela 3).

As equações logísticas apresentadas nas Tabelas 9 e 10 e nas Fig. 3 e 4 são de suma importância

TABELA 9. Equações logísticas\* representativas da percentagem de obtenção de pupas x dias de desenvolvimento, para *D. saccharalis* submetida a diferentes fotoperíodos, com as respectivas  $T_{50}$ , primeira etapa.

Tratamentos luz : escuro	Coeficientes				$T_{50}$ (dias)**
	a	b	r	$r^2$	
6 : 18	9,43	-0,28	-0,99	0,99	33,68
12 : 12	6,42	-0,20	-0,95	0,90	32,10
14 : 10	7,47	-0,21	-0,97	0,95	35,57
18 : 6	8,07	-0,24	-0,99	0,97	33,63
24 : 0	11,49	-0,44	-0,99	0,98	26,11
0 : 24	8,40	-0,27	-0,91	0,83	31,11

\* Equação geral  $y = \frac{1}{1 + e^{a + bx}}$ , onde:

y = % de obtenção

x = duração de desenvolvimento (dias)

a e b = coeficientes

\*\* Tempo necessário (dias) para transformação de 50% da população.

TABELA 10. Equações logísticas\* representativas da percentagem de obtenção de adultos x dias de desenvolvimento, para *D. saccharalis* submetida a diferentes fotoperíodos, com os respectivos  $T_{50}$ , primeira etapa.

Tratamentos luz : escuro	Coeficientes				$T_{50}$ **
	a	b	r	$r^2$	
6 : 18	2,42	-0,39	0,81	0,66	6,21
12 : 12	9,54	-1,17	0,98	0,97	8,15
14 : 10	7,73	-0,89	0,94	0,88	8,69
18 : 6	6,27	-0,75	0,96	0,92	8,36
24 : 0	7,68	-1,07	0,98	0,96	7,18
0 : 24	6,64	-0,76	0,94	0,89	8,74

\* Equação geral  $y = \frac{1}{1 + e^{a + bx}}$ , onde:

y = % de obtenção

x = duração de desenvolvimento (dias)

a e b = coeficientes

\*\* Tempo necessário (dias) para transformação de 50% da população.

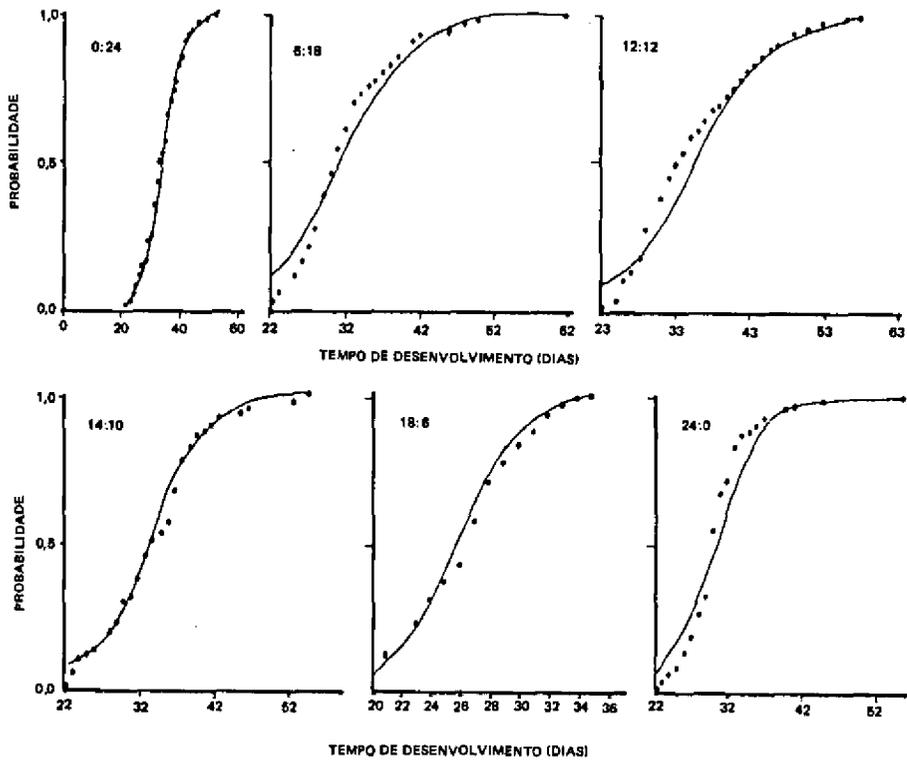


FIG. 3. Probabilidade de obtenção de pupas de *D. saccharalis* em diferentes fotoperíodos, primeira etapa.

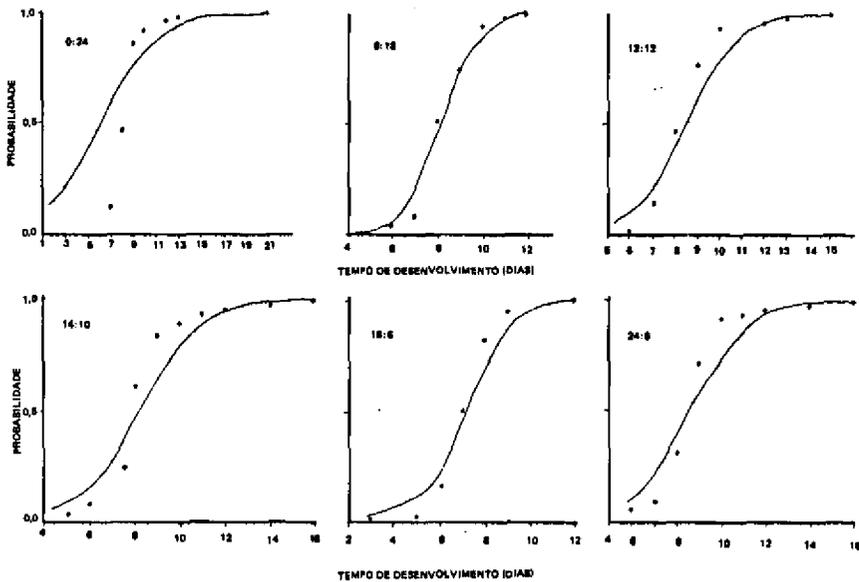


FIG. 4. Probabilidade de obtenção de adultos de *D. saccharalis* em diferentes fotoperíodos, primeira etapa.

em programas de criação massal, para estimar a percentagem de obtenção de pupas ou adultos. Através do  $T_{50}$  (tempo necessário para transformação da população em pupas ou adultos) da fase larval-pupal, pode-se aquilatar a redução do período larval em fotofase de 24 horas, inclusive com uma viabilidade semelhante à dos demais tratamentos (Tabela 3).

Entretanto, quando as temperaturas forem mais elevadas, deve-se optar pelo fotoperíodo de 12 horas, para obtenção tanto de pupas como de adultos (Tabelas 5 e 6). Em função do  $T_{50}$  (Tabelas 11 e 12 e Fig. 5 e 6), verifica-se que, neste fotoperíodo, é possível obter uma geração a mais do inseto no decorrer do ano.

Em função das interações temperatura-fotope-

TABELA 11. Equações logísticas\* representativas da percentagem de obtenção de pupas x dias de desenvolvimento para *D. saccharalis* submetida a diferentes fotoperíodos, com os respectivos  $T_{50}$ , segunda etapa.

Tratamentos luz : escuro	Coeficientes				$T_{50}$ (dias)**
	a	b	r	$r^2$	
6 : 18	7,99	-0,30	-0,94	0,89	26,10
12 : 12	8,52	-0,36	-0,97	0,95	23,16
14 : 10	6,96	-0,25	-0,94	0,89	26,87
18 : 6	7,09	-0,25	-0,97	0,95	28,27
24 : 0	8,35	-0,26	-0,94	0,88	31,16
0 : 24	6,13	-0,24	-0,90	0,81	26,68

\* Equação geral  $y = \frac{1}{1 + e^{a+bx}}$ , onde:

y = % de obtenção

x = duração de desenvolvimento (dias)

a e b = coeficientes

\*\* Tempo necessário (dias) para transformação de 50% da população.

TABELA 12. Equações logísticas\* representativas da percentagem de obtenção de adultos x dias de desenvolvimento para *D. saccharalis* submetida a diferentes fotoperíodos, com os respectivos  $T_{50}$ , segunda etapa.

Tratamentos luz : escuro	Coeficientes				$T_{50}$ **
	a	b	r	$r^2$	
6 : 18	3,63	0,56	0,83	0,69	6,44
12 : 12	6,30	0,89	0,94	0,89	7,03
14 : 10	3,34	0,55	0,86	0,74	6,07
18 : 6	2,77	0,36	0,82	0,68	7,54
24 : 0	4,46	0,68	0,86	0,75	6,37
0 : 24	3,46	0,50	0,83	0,69	6,90

\* Equação geral  $y = \frac{1}{1 + e^{a+bx}}$ , onde:

y = % de obtenção

x = duração de desenvolvimento (dias)

a e b = coeficientes

\*\* Tempo necessário (dias) para transformação de 50% da população.

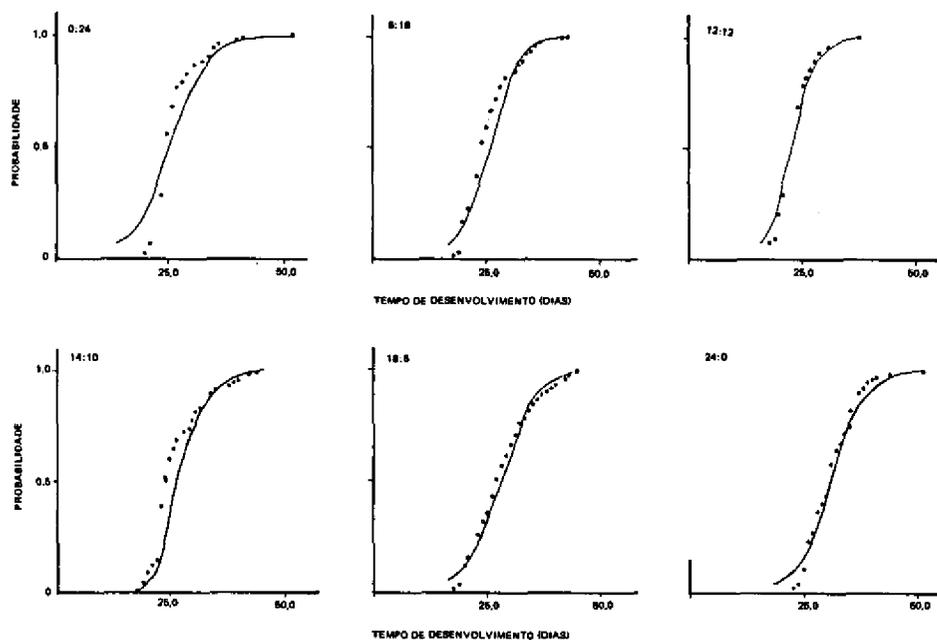


FIG. 5. Probabilidade de obtenção de pupas de *D. saccharalis* em diferentes fotoperíodos, segunda etapa.

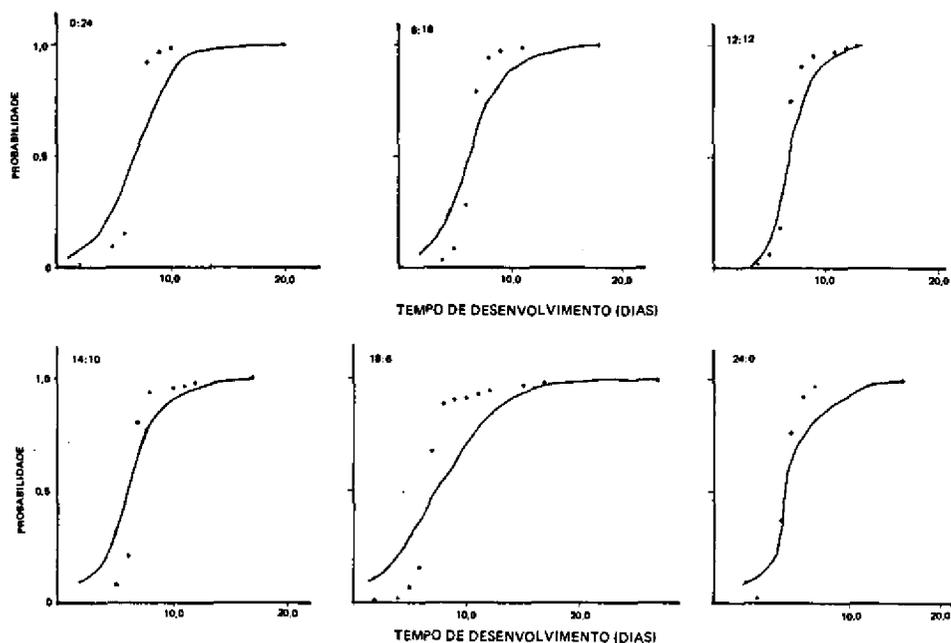


FIG. 6. Probabilidade de obtenção de adultos de *D. saccharalis* em diferentes fotoperíodos, segunda etapa.

ríodo, pesquisas devem ser conduzidas no sentido de verificar o eventual efeito do fotoperíodo em insetos mantidos em temperaturas constantes.

#### CONCLUSÕES

1. Há interação entre fotoperíodo e temperatura, principalmente nas temperaturas mais baixas.

2. A fase larval é a mais sensível à ação do fotoperíodo.

3. Em temperaturas mais baixas, ocorre um encurtamento do período larval no tratamento com 24 horas de luz.

4. Em temperaturas mais elevadas, ocorre um encurtamento do período larval no fotoperíodo de 12 horas.

5. O fotoperíodo de 24 horas, nas duas condições térmicas, dá origem a pupas mais leves e adultos deformados, em maior percentagem.

6. As menores deformações de adultos são encontradas com 18 e 12 horas de luz, conforme o laboratório apresenta menores ou maiores temperaturas.

#### AGRADECIMENTOS

À Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) pelo financiamento da pesquisa.

#### REFERÊNCIAS

BECK, S.D. *Insect photoperiodism*. New York, Academic Press, 1968. 288p.

BOTELHO, P.S.M.; MENDES, A. de C.; MACEDO, N. & SILVEIRA NETO, S. Influences of climatic factors on the population fluctuations of the sugarcane borer, *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (Lep. Crambidae). *Proc. I.S.S.C.T.*, 16:643-55, 1977.

BUTT, B.A. & CANTU, E. Sex determination of lepidopterous pupae. Washington, United States Department of Agriculture, 1962. 7p. (ARS, 33-75).

CHAPMAN, R.F. *The insects, structure and function*. 2.ed. s.l., Elsevier, 1971. 819p.

HENSLEY, S.D. & HAMMOND, A.M. Laboratory techniques for rearing the sugarcane borer on an artificial diet. *J. Econ. Entomol.*, 61:1742-3, 1968.

KING, E.G.; BREWER, F.D. & MARTIN, D.F. Development of *Diatraea saccharalis* (Lep.:Pyralidae) at constant temperatures. *Entomophaga*, 20(3):301-6, 1975.

MISKIMEN, G.W. Effects of light on mating success and egg-laying activity of the sugarcane borer, *Diatraea saccharalis*. *Ann. Entomol. Soc. Am.*, 59(2):280-4, 1966.

OSMAN, N.B. Response of sugarcane borer larvae, *Diatraea saccharalis* (F.) to photoperiod and temperature. Baton Rouge, State Univ., 1975. 84p. Tese.

PARRA, J.R.P. *Biologia dos insetos*. São Paulo, 1979. 383p. ESALQ/USP. Apostila do Curso de Pós-Graduação. Mimeografado.

PARRA, J.R.P.; SILVEIRA NETO, S.; KASTENJUNIOR, P. & CRÓCOMO, W.B. Equipamento para estudar a influência do fotoperíodo no desenvolvimento de insetos. *Anais da SEB*, 6(2):318-20, 1977.

ROE, M.R.; HAMMOND JUNIOR, A.M.; REAGAN, T.E. & HENSLEY, S.D. A bibliography of the sugarcane borer, *Diatraea saccharalis* (Fabricius), 1887 - 1980. s.l., USDA, ARS, 1981. 101p. (ARM-S-20).

SAUNDERS, D.S. Insect photoperiodism - the clock and the counter: a review. *Physiol. Entomol.*, 6:99-116, 1981.