

ASPECTOS BIOLÓGICOS DA BROCA DA CANA-DE-AÇÚCAR, *Diatraea saccharalis* (FABRICIUS, 1794) (LEPIDOPTERA-PYRALIDAE), EM MILHO (*Zea mays* L.) SOB CONDIÇÕES DE LABORATÓRIO

S.A. DE BORTOLI¹

M.C. MANPRIM²

ABSTRACT

Biological aspects of sugarcane borer, *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera-Pyralidae), in corn (*Zea mays* L.) under laboratory conditions.

In this paper, biological aspects of *D. saccharalis* were studied under laboratory conditions (temperature = $23 \pm 3^{\circ}\text{C}$ and relative humidity = $75 \pm 10\%$), the worms feeding on corn (HMD-7974) stalk pieces until reach the adult stage.

Under the mentioned conditions, the following results were obtained: period of egg-incubation = $7,06 \pm 0,08$ days; number of eggs/female = $79,46 \pm 7,58$; mean egg-viability = $63,79\%$, larval stage length = $43,93 \pm 2,86$ days; larval viability = $30,0\%$; pupal stage length = $6,43 \pm 0,56$ days; pupal viability = $92,98\%$; mean pupal weight = $67,50 \pm 6,78$ mg; adult longevity = $3,21 \pm 0,30$ days; sexual ratio = $1,0 \text{ ♀} : 1,40 \text{ ♂}$; life-cycle length = $60,62$ days.

INTRODUÇÃO

A cultura da cana-de-açúcar tornou-se importante no Brasil já no século XVI, tendo o açúcar uma posição de realce no comércio entre a Europa e as regiões produtoras do Brasil, México e Cuba (HUMBERT, 1980).

Recebido em 22/07/83.

¹ Deptº de Defesa Fitossanitária, FCAV-UNESP, 14870 Jaboticabal, SP.

² Ex-estagiário do Deptº supra mencionado.

Com crescente incremento da cultura, principalmente após a crise energética mundial que atingiu todos os países ocidentais, a partir da década de 1970 e da implantação do programa PROÁLCOOL, instituído pelo decreto-lei número 80762/77, tornou-se imprescindível a geração de tecnologia nessa cultura (MUTTON, 1978).

A broca da cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) tem se constituído na principal praga dessa cultura em todas as regiões produtoras, sendo um grave problema devido aos danos causados à indústria açucareira, reduzindo a produção bruta da cana, estando relacionada com os fungos *Colletotrichum falcatum* Went e *Fusarium moniliforme* Sheldon que invertem a sacarose, diminuindo a pureza do caldo e dando menor rendimento em açúcar (GALLO *et alii*, 1978).

A espécie *D. saccharalis* é considerada polífaga pois ataca um grande número de plantas cultivadas. Dentre elas encontram-se a cana, arroz, aveia, capins, milho, sorgo, trigo, etc. (MARICONI, 1982).

PASSOS & CANECHIO F^o (1981) consideram o milho como um dos principais hospedeiros da broca, aparecendo em várias ocasiões como multiplicador do inseto, aumentando a sua população, para em seguida atacar as culturas de cana-de-açúcar próximas, onde irá causar sérios prejuízos.

No milho, a broca pode causar prejuízos diversos, abrindo galerias no sentido longitudinal, não decorrendo daí grandes prejuízos, ou no sentido transversal, predispondo a planta ao acamamento e deixando as espigas em contato com o solo, onde podem sofrer ataques de fungos (GALLO *et alii*, 1978), sendo que PEAIRS (1977) estudando os efeitos dessa praga em Poza Rica (México), encontrou prejuízos de até 46,1% em cultivo de milho.

Torna-se, portanto, importante um estudo da sobrevivência da *D. saccharalis* na cultura do milho, sendo o objetivo deste trabalho estudar o ciclo biológico da *D. saccharalis* em substrato de milho, em condições de laboratório.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido no Departamento de Defesa Fitossanitária da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias "Campus" de Jaboticabal da Universidade Estadual Paulista (FCAVJ-UNESP), em Jaboticabal, SP.

Os estudos das diferentes fases da biologia de *D. saccharalis* foram conduzidos num ambiente de $23 \pm 3^{\circ}\text{C}$ e $75 \pm 10\%$ de umidade relativa, sendo que o registro desses parâmetros foi feito através de um termohigrógrafo "Krakow TZ-18", com renovação semanal do diagrama de registro.

Iniciou-se a criação com ovos obtidos através da Cia. Açucareira São Geraldo, de Sertãozinho - SP, sendo os mesmos oriundos de insetos criados em dieta artificial.

Esses ovos foram trazidos para o laboratório e acondicionados em placas de "Petri", revestidas internamente por papel de filtro constantemente umedecidos, até a eclosão das larvas.

Com a eclosão, 240 lagartas foram transferidas para 8 placas de "Petri" com 15 cm de diâmetro, as quais receberam como alimento pedaços de colmo de milho híbrido HMD 7974, sendo a alimentação trocada aproximadamente a cada dois dias. As placas contendo as lagartas passaram por vistorias diárias, até atingirem o estágio pupal, sendo que através do número inicial de lagartas e do número de indivíduos que atingiram o estágio pupal, bem como do período de tempo que durou tal processo, foram obtidos o período e a viabilidade larval.

Assim que as lagartas remanescentes das 240 iniciais entravam na fase de pupa, eram pesadas numa balança de precisão marca "AINSWORTH TYPE 21N" com aproximação até miligramas e colocadas em placa de "Petri" com 10 cm de diâmetro, onde permaneceram até a emergência dos adultos, obtendo-se assim, o período e a viabilidade pupal, além do peso de pupas.

Os adultos obtidos foram sexados e transferidos para gaiolas de postura, as quais eram constituídas de tubos de PVC com 30 cm de altura e 20 cm de diâmetro, revestidos em toda sua superfície interior por papel sulfite onde foram recolhidos os ovos. Estes adultos receberam como alimento solução de sacarose a 10%, sendo fornecida através de um chumaço de algodão colocado na extremidade superior das gaiolas.

Desses adultos foram obtidos: longevidade, relação sexual e número de ovos por fêmea.

Dos ovos coletados nas gaiolas de postura, foram separados cerca de 1000, com os quais foram obtidos o período de incubação e a viabilidade de ovos de *D. saccharalis*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Fase de ovo

Após o período de incubação de 5 a 10 dias e em média $7,06 \pm 0,08$ dias (Quadro 1) ocorreu a eclosão das lagartas,

sendo esses dados semelhantes aos citados por BERGAMIN (1948), o qual obteve amplitude de 4 a 9 dias, e também aos de ARAÚJO *et alii* (1982), que trabalhando com a praga em cana-de-açúcar e em condições de campo, encontraram para o período de incubação o valor médio de 8,0 dias.

QUADRO 1. Período de incubação mínimo, máximo e médio de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) criada em milho. Jaboticabal, 1982. Temp. $23 \pm 3^{\circ}\text{C}$ e U.R. $75 \pm 10\%$.

PERÍODO DE INCUBAÇÃO (dias)

Mínimo	Máximo	Médio
5	10	7,06

Desvio Padrão = 0,96

Erro Padrão = 0,04

Intervalo de Confiança = $7,06 \pm 0,08$

Coefficiente de Variação (%) = 13,60%

Observando-se os dados de oviposição de 13 fêmeas (Quadro 2), verificou-se que o número médio de ovos por fêmea foi de $79,46 \pm 7,58$ com amplitude de 55 a 92. Estes dados estão muito aquém dos fornecidos por PASSOS & CANECHIO F[♀] (1981), que citam que uma fêmea pode colocar cerca de 300 ovos e por BERTELS (1970), onde o autor afirma que uma fêmea pode colocar durante toda sua vida cerca de 600 ovos. Os fatores que possivelmente tenham levado a essas diferenças, talvez as condições ambientais distintas onde se criou o inseto, o substrato alimentar e também o tipo de gaiola de postura que pode não ter sido o ideal para o inseto.

O Quadro 3 mostra os resultados relativos a viabilidade de ovos de *D. saccharalis*. Analisando-se o referido Quadro verifica-se o valor de 63,79% para tal parâmetro, inferior ao obtido por ARAÚJO *et alii* (1982) quando criaram a broca em cana e encontraram 86,80%. Os autores obtiveram tal valor em uma temperatura média de $17,15^{\circ}\text{C}$ e em cana-de-açúcar, portanto, a diferença verificada no parâmetro analisado pode ser devida a diferença de temperatura e ao substrato empregado no presente trabalho.

QUADRO 2. Número de ovos/fêmea de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) alimentada com solução de sacarose a 10%. Jaboticabal, 1982. Temp. $23 \pm 3^{\circ}\text{C}$ e U.R. $75 \pm 10\%$.

FÊMEA	Nº DE OVOS
1	55
2	58
3	57
4	88
5	90
6	86
7	85
8	91
9	91
10	78
11	82
12	80
13	92

Média = 79,46

Desvio Padrão = 13,70

Erro Padrão = 3,79

Intervalo de Confiança = $79,46 \pm 7,58$

Coefficiente de Variação (%) = 17,24%

QUADRO 3. Viabilidade de ovos de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) alimentada com solução de sacarose a 10%. Jaboticabal, 1982. Temp. $23 \pm 3^{\circ}\text{C}$ e U.R. $75 \pm 10\%$.

TOTAL DE OVOS	LAGARTAS ECLODIDAS	VIABILIDADE
1033	659	63,79%

Fase larval

Através do Quadro 4 observa-se que a duração do período larval de *D. saccharalis* variou de 30 a 67 dias com média de $43,92 \pm 2,86$ dias.

Os dados obtidos diferem dos citados por ARAÚJO *et alii* (1982) que encontram para o período larval uma amplitude de 72 a 93 dias, com média de 84,4 dias, mas se aproximam daqueles fornecidos por BERGAMIM (1948).

A diferença encontrada provavelmente se deve as condições em que foram realizados os trabalhos, pois enquanto ARAÚJO *et alii* (1982) utilizou a cana-de-açúcar em campo, no presente trabalho o substrato foi o milho e realizado em laboratório.

QUADRO 4. Duração do período larval de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) criada em milho. Jaboticabal, 1982.
Temp. $23 \pm 3^{\circ}\text{C}$ e U.R. $75 \pm 10\%$.

Nº DE LAGARTAS	DURAÇÃO DO PERÍODO LARVAL (dias)
2	30
4	31
3	32
2	33
1	34
5	35
5	37
5	38
2	39
2	40
9	41
7	49
1	57
10	61
2	62
1	75
1	67

Média = 43,92

Desvio Padrão = 11,22

Erro Padrão = 1,43

Intervalo de Confiança = $43,92 \pm 2,86$

Coeficiente de Variação (%) = 25,55%

O Quadro 5 mostra os dados relativos a viabilidade larval de *D. saccharalis*. Analisando-se o conteúdo do referido Quadro observa-se que a viabilidade larval foi de 30,0%, dado este que difere daquele obtido por ARAÚJO *et alii* (1982), onde a viabilidade foi de 5,19%, sendo que o baixo valor encontrado por esses autores foi devido aos fatores naturais de mortalidade, pois o ensaio foi conduzido em condições de campo, onde a resistência ambiental é normalmente bastante elevada. Além disso, parece ser o milho realmente um substrato mais favorável para o desenvolvimento do inseto, podendo assim influir na viabilidade larval.

QUADRO 5. Viabilidade larval de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) criada em milho. Jaboticabal, 1982.
Temp. $23 \pm 3^{\circ}\text{C}$ e U.R. $75 \pm 10\%$.

Nº DE LAGARTAS	Nº DE PUPAS	VIABILIDADE
240	72	30,0%

Fase pupal

Conforme mostra o Quadro 6, a fase pupal de *D. saccharalis* criada em milho apresentou amplitude de 2 a 10 dias, com média de $6,43 \pm 0,56$ dias. O dado obtido é inferior ao encontrado por ARAÚJO *et alii* (1982), que foi de 11,66 dias em média, enquanto que a amplitude mostrou-se diferente daquela citada por BERGAMIN (1948) que é de 9 e 14 dias mostrando mais uma vez que o inseto criado em milho tem seu ciclo mais curto.

O Quadro 7 apresenta os resultados de viabilidade pupal sendo o valor encontrado superior a 90%, dado este bem superior ao obtido por ARAÚJO *et alii* (1982), com cana-de-açúcar e em condições de campo.

Os resultados relativos ao peso de pupas encontram-se no Quadro 8, sendo que através desses dados observa-se que a média de peso das pupas foi de $67,50\% \pm 6,78$ mg com variação de 28,2 a 151,9 mg. Observou-se também que na maioria dos casos as crisálidas de peso reduzido não deram origem a adultos.

Fase adulta

No Quadro 9 são apresentados os dados relativos a longevidade de adultos de *D. saccharalis* alimentados com solução de sacarose a 10%.

QUADRO 6. Duração do período pupal de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) em milho. Jaboticabal, 1982.
Temp. $23 \pm 3^{\circ}\text{C}$ e U.R. $75 \pm 10\%$

Nº DE PUPAS	PERÍODO PUPAL (dias)
4	2
1	3
5	4
3	5
13	6
9	7
9	8
8	9
1	10

Média = 6,43

Desvio Padrão = 2,05

Erro Padrão = 0,28

Intervalo de Confiança = $6,43 \pm 0,56$

Coefficiente de Variação (%) = 31,88%

QUADRO 7. Viabilidade pupal de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) criada em milho. Jaboticabal, 1982.
Temp. $23 \pm 3^{\circ}\text{C}$ e U.R. $75 \pm 10\%$.

Nº DE PUPAS	Nº DE ADULTOS EMERGIDOS	VIABILIDADE
57	53	92,98%

QUADRO 8. Peso de pupas de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) criada em milho. Jaboticabal, 1982.
Temp. $23 \pm 3^{\circ}\text{C}$ e U.R. $75 \pm 10\%$.

PUPA	PESO (mg)	PUPA	PESO (mg)	PUPA	PESO (mg)
1	56,1	22	97,8	42	71,0
2	39,7	23	94,7	43	64,3
3	79,2	24	105,6	44	83,4
4	39,8	25	70,4	45	55,8
5	56,9	26	42,0	46	43,6
6	42,9	27	28,2	47	70,8
7	62,2	28	57,8	48	64,3
8	33,5	29	51,9	49	69,6
9	45,2	30	52,9	50	97,7
10	50,8	31	34,7	51	30,9
11	92,3	32	42,0	52	71,7
12	84,3	33	63,8	53	121,0
13	100,9	34	79,3	54	95,7
14	93,1	35	49,7	55	37,6
15	89,7	36	57,3	56	31,3
16	73,2	37	55,4	57	43,4
17	69,6	38	93,4	58	116,6
18	54,3	39	72,2	59	136,3
19	47,2	40	74,1	60	151,9
20	63,6	41	54,6	61	43,0
21	65,6				

Média = 67,50

Desvio Padrão = 26,48

Erro Padrão = 3,39

Intervalo de Confiança = $67,50 \pm 6,78$

Coefficiente de Variação (%) = 39,23%

QUADRO 9. Longevidade de adultos de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) alimentados com solução de sacarose a 10%. Jaboticabal, 1982. Temp. $23 \pm 3^{\circ}\text{C}$ e U.R. $75 \pm 10\%$.

Nº DE ADULTOS	LONGEVIDADE (dias)
4	1
8	2
17	3
19	4
4	5

Média = 3,21

Desvio Padrão = 1,05

Erro Padrão = 0,15

Intervalo de Confiança = $3,21 \pm 0,30$

Coefficiente de Variação (%) = 32,71%

A longevidade média observada foi de $3,21 \pm 0,30$ dias, com limites de 1 a 5 dias. Estes dados discordam dos citados por ARAÚJO *et alii* (1982), que obtiveram em média 5,1 dias para longevidade de adultos e amplitude de 5 a 7 dias.

O Quadro 10 mostra a relação sexual obtida para *D. saccharalis* cujas larvas foram criadas em milho. Analisando-se o referido Quadro, verifica-se que de um total de 53 adultos, 31 foram machos e 23 fêmeas, perfazendo uma relação sexual de 1 ♀ : 1,4 ♂, contrário ao obtido por BERGAMIN (1948) e ARAÚJO *et alii* (1982) em cana, que foi, respectivamente 1 ♀ : 1 ♂ e 1,7 ♀ : 1 ♂.

QUADRO 10. Relação sexual de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) criada em milho e adultos alimentados com solução de sacarose a 10%. Jaboticabal, 1982. Temp. $23 \pm 3^{\circ}\text{C}$ e U.R. $75 \pm 10\%$.

Nº DE ADULTOS	Nº DE MACHOS	Nº DE FÊMEAS	RELAÇÃO SEXUAL
53	31	22	1 ♀ : 1,4 ♂

Ciclo Biológico

Através do Quadro 11 observa-se o ciclo biológico completo de *D. saccharalis* cujas larvas foram criadas em milho. Pelos dados do referido Quadro verifica-se que em média o ciclo teve a duração de 60,62 dias, sendo que a fase de maior duração foi a larval, com aproximadamente 72% de total, seguida da fase de ovo com cerca de 12% do total do ciclo.

QUADRO 11. Duração de cada uma das fases de desenvolvimento de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) criada em milho. Jaboticabal, 1982. Temp. $23 \pm 3^{\circ}\text{C}$ e U.R. $75 \pm 10\%$.

ESTÁGIOS	TEMPO DE DURAÇÃO (dias)	TEMPO ACUMULADO (dias)	PORCENTAGEM DA FASE
Ovo	$7,06 \pm 0,08$	7,06	11,65%
Lagarta	$43,92 \pm 2,86$	50,98	72,45%
Pupa	$6,43 \pm 0,56$	57,41	10,61%
Adulto	$3,21 \pm 0,30$	60,62	5,29%

Analisando-se a literatura pertinente verifica-se que GALLO *et alii* (1978) citam dados diferentes, pois esses autores mencionam que o ciclo de *D. saccharalis* em cana se completa em 53 dias, enquanto que ARAÚJO *et alii* (1982) informam que esta praga completa uma geração em 89 a 124 dias, resultando este bem diferente do obtido no presente trabalho, mostrando que parece ser o milho realmente um bom substrato para o desenvolvimento da praga.

Portanto pelos dados expostos pode-se inferir que não é aconselhável o cultivo de milho em áreas próximas a cana-de-açúcar, pois o milho não é apenas mais um hospedeiro da *D. saccharalis*, é sim um excelente hospedeiro, pois pode proporcionar ao inseto um maior número de gerações durante o ano que a própria cana.

LITERATURA CITADA

- ARAÚJO, J.R.; ARAÚJO, S.M.S.S.; BOTELHO, P.S.M.; DEGASPARI, N. Biologia da *Diatraea saccharalis* em condições de campo. *Brasil Açucareiro*, 99 (2): 31-34, 1982.
- BERGAMIN, J. A broca da cana-de-açúcar. *Brasil Açucareiro*, 32 (5): 493-498, 1948.
- BERTELS, A. Estudos da influência da umidade sobre a dinâmica de populações de lepidópteros, pragas de milho. Pelotas, Instituto Botânico do Sul, 1970. p. 1-52. (Boletim Técnico, 16).
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C.de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B. *Manual de Entomologia Agrícola*. Piracicaba, SP, Ed. Agron. Ceres, 1978. 531p.
- HUMBERT, R.P. *El de la cultivo de la caña de azúcar*. México, Conf. Ed. Continental, 1980. 719p.
- MARICONI, F.A.M. *Inseticidas e seu emprego no combate às pragas*. 4ª ed. São Paulo, Livr. Nobel, 1982. V.2, 466p.
- MUTTON, M.A. *Características agrotecnológicas de algumas variedades de sorgo sacarino (Sorghum bicolor (L.) Moench) em diferentes estágios de maturação*. Jaboticabal, FCAV-UNESP, 1978. 131p. (Trabalho de Graduação).
- PASSOS, S.M.G. & CANÉCHIO FILHO, V. *Principais Culturas*. Campinas, Inst. Camp. Ens. Agric., 1981, V.1, 426p.
- PEAIRS, P.M. Plant damage and yield response to *Diatraea saccharalis* (F.) and *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) in Selection Cycles of Two Tropical Maize Populations in México. Cornell University, 1977. 86p. Apud. *Dissertation Abstracts International B.*, 38 (9): 4052B, 1978.

RESUMO

No presente trabalho propôs-se estudar aspectos biológicos de *D. saccharalis* em condições de laboratório (temp. = $23 \pm 3^{\circ}\text{C}$ e U.R. = $75 \pm 10\%$), sendo as lagartas alimentadas com colmos de milho (HMD-7974).

Os resultados obtidos foram os seguintes: período médio de incubação dos ovos: $7,06 \pm 0,08$ dias; número médio de ovos por fêmea = $79,46 \pm 7,58$; viabilidade de média de ovos = $63,79\%$; período larval médio = $43,92 \pm 2,86$ dias; viabilidade larval média = $30,0\%$; período pupal médio = $6,43 \pm 0,56$ dias; viabilidade pupal média = $92,98\%$, peso médio de pupas = $67,50 \pm 6,78$ mg; longevidade média de adultos = $3,21 \pm 0,30$ dias; relação sexual = $1,0 \text{ } \text{♀} : 1,4 \text{ } \text{♂}$; duração média do ciclo de vida = $60,62$ dias.