

FREQUÊNCIA DE CÔPULA DA *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1974) (LEPIDOPTERA: CRAMBIDAE) EM CONDIÇÕES DE CAMPO E LABORATÓRIO¹

Luís A. Campos Guevara²

RESUMO

Foi estudada a frequência de cópula de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1974) (Lepidoptera: Crambidae) sob condições de laboratório para machos e fêmeas e em condições de campo, das fêmeas. Para os experimentos de laboratório, usaram-se copos de 100 centímetros cúbicos, como recipientes, tampados com uma placa de Petri. Ao unir-se um macho com uma fêmea, durante 24 horas, e depois substituir a fêmea por outra recém emergida, mantendo-se o mesmo casal reunido até sua morte, constatou-se que, em um caso o macho copulou as duas fêmeas. Quando reunidos machos e fêmeas em sete diferentes proporções, não se constatou mais de um espermatóforo por fêmea. Em coleções realizadas em canaviais, por armadilhas luminosas, ao exame da bursa copulatrix das fêmeas, revelou a presença de um a quatro espermatóforos por fêmea. A técnica usada para dissecação foi a de cortar o abdome, ferver em solução de KOH a 10% por uns minutos e, logo após, separar a bursa para contar o número de espermatóforos de cada fêmea.

Palavras chaves: Entomologia, *Diatraea saccharalis*, cópula.

ABSTRACT

MATING BEHAVIOUR OF THE *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1974) (LEPIDOPTERA: CRAMBIDAE) IN FIELD AND LABORATORY CONDITIONS

The frequency of mating of both males and females of *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1974) (Lepidoptera: Crambidae) was studied under laboratory conditions. Field-collected females were also dissected for spermatophore counts. In the laboratory, single males were kept with single females for 24 hours. Then a newly emerged female was substituted for the older one; only one of 10 males mated with both females. Usually one and sometimes two spermatophores were found per female when males and females were caged together in the laboratory. However, examination of the bursa copulatrix of females collected from light traps in the cane fields revealed as many as four spermatophores per fe

- (1) Trabalho subvencionado pelo Centro de Energia Nuclear na Agricultura. Piracicaba, SP., e Centro de Ciências Agrárias da UFPb - Areia, PB
- (2) Biólogo, MSc. Professor do Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da UFPb.

male undernatural conditions, although 54% had onlu one.

Key words: Entomology, Diatraea saccharalis, mating

INTRODUÇÃO

A broca da cana-de-açúcar Diatraea saccharalis (Fabr., 1794) (Lepidoptera: Crambidae) é considerada a praga de maior importância na cana-de-açúcar, visto que os danos causados podem ser diretos como o coração morto, ponteiros mortos, colmos quebrados, redução de peso e perdas agrícolas resultantes de mudas infestadas, e indiretos, devido aos orifícios feitos pelas lagartas e à penetração de fungos patogênicos, responsáveis pela podridão vermelha (Fusarium sp. e Colletotrichum falcatum) provocando a inversão da sacarose, produzindo uma queda no rendimento industrial deste produto.

Diversos métodos são empregados, visando o controle desta praga. Pelas características da biologia da broca, os controles cultural, mecânico e químico mostram-se pouco eficientes, sendo o controle biológico o mais recomendável para nossas condições (WALKER, 1976).

Com o conhecimento dos feromônios em insetos, vem-se tentando o controle desta praga, utilizando-se fêmeas virgens ou soluções dos abdomens destas, visando atrair os machos às armadilhas (PEREZ e LONG, 1964; FISK e PEREZ, 1969; PATRICK e HENSLEY, 1970; HAMMOND e HENSLEY, 1970; HAMMOND e HENSLEY, 1971; RISCO et alii, 1973) a produção do macho estéril e sua liberação nos canaviais, é outra possibilidade de controlar esta praga (WALKER, 1968; WALKER e PEDERSEN, 1969; PRUNA et alii, 1969; VAN WHERVIN e WILDE, 1969). A frequência de cópula da D. saccharalis foi estudada por PEREZ e LONG (1964), SDENEK (1969), WALKER (1965) e JASIC (1967).

Pela importância desta praga e a necessidade de se encontrar outros métodos de controle, como a técnica do macho estéril, o presente trabalho tem, como objetivo, o conhecimento do número de cópulas da D. saccharalis em condições de laboratório e campo. Esses dados são de fundamental interesse para o cálculo do número de machos esterilizados a ser liberados, sendo possível figurar num programa de controle integrado desta praga.

MATERIAL E MÉTODOS

Número de Cópulas do Macho no Laboratório

O material empregado para o experimento foi de criação em laboratório. O teste foi iniciado com crisálidas de 2 a 4 dias de idade, sexadas e colocados separadamente machos e fêmeas em mangas de plástico (de 18 cm de diâmetro por 24 cm de altura) para emergência dos adultos. Para manter a umidade, colocou-se, no fundo das mangas, serragem, pulverizando-se com água, uma vez ao dia. Os adultos que nasceram eram transferidos a copos de papelão parafinado de 100 milímetros de capacidade, fechados com uma placa de Petri. Um chumaço de algodão embebido em água mantinha a umidade.

Dos adultos emergidos, colocou-se um casal por copo, deixando-se 24 horas; depois os machos foram transferidos a outro copo, com uma nova fêmea emergi

da nesse dia, e ali permaneciam até morrer. O propósito foi verificar, por presença de espermátóforo na fêmea, se o macho copulou mais de uma vez. Das posturas obtidas registrou-se o número de ovos férteis e inférteis.

A técnica usada para dissecação foi a de cortar o abdome, ferver em uma solução de KOH a 10% por uns minutos e, logo após, separar a bursa para contar o número de espermátóforos de cada fêmea.

Número de Cópulas da Fêmea

A) No Laboratório

Colocaram-se diferentes proporções de machos e fêmeas, em copos (dos mesmos usados anteriormente) com 15 repetições para cada um, da seguinte maneira:

1 macho	para	4 fêmeas
1 macho	para	3 fêmeas
1 macho	para	2 fêmeas
1 macho	para	1 fêmea
2 machos	para	1 fêmea
3 machos	para	1 fêmea
4 machos	para	1 fêmea

Quando os adultos morreram, eram conservados em sacos plásticos, separadamente, para observação do número de espermátóforos contidos em cada fêmea, e se usando a técnica mencionada.

B) No Campo

O material foi coletado com armadilhas luminosas colocadas em diferentes localidades do Estado de São Paulo (Quadro 3). Por dissecação das fêmeas, encontrou-se o número de espermátóforos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Número de Cópulas do Macho no Laboratório

No Quadro 1 encontram-se os dados do experimento realizado sob condições de laboratório, visando verificar o número de cópulas do macho. Somente num caso se encontrou que o macho copulou com as duas fêmeas (Quadro 1, repetição 2) já que ambas apresentaram espermátóforos e ovos férteis. WALKER (1965) menciona que o macho copula mais de uma vez, sem informar, entretanto, se com a mesma fêmea ou com fêmeas diferentes.

Pode-se admitir que, se ao invés de manter o macho com a segunda fêmea até sua morte, fossem trocadas todos os dias as fêmeas até a morte do macho, provavelmente seriam conseguidos resultados diferentes, já que o macho poderia ter preferência por determinada fêmea. No mesmo Quadro verifica-se que, em quatro repetições, o macho copulou com a primeira fêmea, em duas com a segunda e em três com nenhuma; encontra-se, também, o número de ovos férteis e inférteis, bem como a longevidade das fêmeas.

QUADRO 1

NÚMERO DE OVOS FERTEIS E INFÉRTEIS, NÚMERO DE ESPERMATÓFOROS E LONGEVIDADE DA FÊMEA EM DIAS EM RELAÇÃO AOS DIFERENTES ACASALAMENTOS DOS MACHOS (PARA OBSERVAR A INFLUÊNCIA NA CÓPULA E POSTURA DA D. saccharalis (F.) SOB CONDIÇÕES DE LABORATÓRIO

REPETIÇÕES		Número de Ovos		TOTAL	Espermatóforos	Longevidade da Fêmea (Dias)	
Machos	Fêmeas ⁺	Férteis	Inférteis				
1	1a	274	9	283	1	5	
1	1b	0	225	225	0	6	
2	2a	387	15	402	1	5	
	2b	327	22	349	1	5	
3	3a	0	0	0	0	3	
	3b	0	0	0	0	2	
4	4a	0	4	4	0	4	
	4b	298	13	311	1	6	
5	5a	0	18	18	1	5	
	5b	0	0	0	0	4	
6	6a	533	18	551	1	6	
	6b	0	170	170	0	4	
7	7a	466	13	479	1	6	
	7b	0	0	0	0	4	
8	8a	0	0	0	0	3	
	8b	233	0	233	1	5	
9	9a	0	62	62	0	3	
	9b	0	0	0	0	5	
10	10a	0	70	70	0	5	
	10b	0	0	0	0	4	
TOTAL		-	2.518	639	3.157	8	-

(+) A fêmea 1a ficou com o respectivo macho, por 24 horas
 A fêmea 1b permaneceu com o macho, até a morte de ambos
 As demais seguiram o mesmo esquema

Número de Cópulas da Fêmea

A) No Laboratório

No Quadro 2 encontram-se os dados obtidos sob condições de laboratório, com sete diferentes proporções entre machos e fêmeas, cada uma com 15 repetições. Em nenhum caso foi constatado mais de um espermatozóide por fêmea. ZDENEX (1969) relata dados semelhantes; entretanto, esse autor confinou sempre dois machos com uma fêmea.

QUADRO 2

NÚMERO DE ESPERMATÓFOROS POR FÊMEA DA D. saccharalis (F.) EM DIFERENTES PROPORÇÕES SEXUAIS MACHO/FÊMEA, EM CONDIÇÕES DE LABORATÓRIO

REPETIÇÕES	NÚMERO DE ESPERMATÓFOROS EM DIFERENTES PROPORÇÕES MACHO/FÊMEA						
	1:4	1:3	1:2	1:1	2:1	3:1	4:1
1	0	0	0	1	0	1	0
2	1	1	1	1	1	1	0
3	1	0	1	0	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1
5	0	1	1	0	0	1	1
6	1	0	1	1	0	1	1
7	0	1	1	0	0	1	1
8	1	1	1	1	0	1	1
9	1	1	1	1	1	0	1
10	1	0	1	1	0	0	1
11	0	1	1	1	1	1	1
12	1	1	1	1	1	1	1
13	1	1	1	1	0	1	1
14	1	1	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1	1	1
TOTAIS	11	11	14	12	8	13	13
MÉDIA	0,18	0,24	0,46	0,80	0,53	0,86	0,86
%	18,3	24,4	46,6	80,0	53,5	86,6	86,6

O Quadro 2 mostra também a menor porcentagem de fêmeas que copularam, (18,3%). Ocorreu na proporção de um macho para 4 fêmeas e a maior (86,6%) na relação de 3 e 4 machos para uma fêmea.

B) No Campo

No Quadro 3 encontram-se os dados referentes ao número de espermatozóides encontrados em fêmeas capturadas no campo, em diferentes municípios do Estado de São Paulo. De 155 fêmeas capturadas, 84 (54,1%) copularam uma vez; 33 (21,2%) duas vezes; 9 (5,8%) três vezes; 4 (2,5%) quatro vezes e 25 (16,2%) não copularam. PERÉZ & LONG (1964) coletando adultos no campo encontraram um a dois espermatozóides por fêmea; esses dados discordam com os encontrados neste trabalho, já que foram encontrados de um a quatro espermatozóides por fêmea.

QUADRO 3

NÚMERO DE FÊMEAS DE D. saccharalis (F.) COLETADAS EM DIFERENTES MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO, COM ARMADILHAS LUMINOSAS E NÚMERO DE ESPERMATÓZÓIDES ENCONTRADOS POR FÊMEA

ARMADILHA NÚMERO	Municípios	Fêmeas Cole- tadas	FÊMEAS COM ESPERMATÓZÓIDES				Fêmeas Sem Espermató- zoides
			1	2	3	4	
1	2 Córregos	31	17	4	0	0	10
2	2 Córregos	18	13	3	0	0	2
3	2 Córregos	67	30	21	5	1	10
4	Igarapava	20	13	2	2	1	2
5	Igarapava	10	5	2	2	1	0
6	Piracicaba	5	2	1	0	1	1
7	Piracicaba	4	4	0	0	0	0
TOTAIS		155	84	33	9	4	25
%		100	54,1	21,2	5,8	2,5	16,2

Nas condições em que foram realizados tais ensaios verificou-se que os machos, em nenhum caso, copularam mais de uma vez com a mesma fêmea (Quadro 1) e que nenhuma fêmea foi copulada por mais de um macho, segundo dados do Quadro 2. Todavia, a constatação de até quatro espermatozóides, em fêmeas coletadas no campo (Quadro 3) leva a supor que, assim como estas, na natureza, copulam maior número de vezes que em confinamento, o mesmo podendo suceder aos machos, seja servindo a mais de uma fêmea ou, o que parece mais provável, a um maior número de fêmeas. Aliás, esta frequência de cópula do macho representa o ponto mais importante a ser investigado para a aplicação da Técnica do Macho Estéril, por interferir diretamente no cálculo do número de insetos esterilizados a ser liberados por unidade de área.

CONCLUSÕES

Em condições de laboratório, os machos nunca copularam mais de uma vez a mesma fêmea. Somente num caso um macho copulou duas fêmeas diferentes. Nas mesmas condições, nenhuma fêmea foi copulada mais de uma vez, nem mesmo quando confinada com até 4 machos. Sob condições de campo, as fêmeas podem copular até 4 vezes.

Tornam-se necessários estudos de campo, para verificar o número de cópias do macho, permitindo dados mais seguros da proporção de machos esterilizados a serem liberados em campo, em caso de um controle por este método.

LITERATURA CITADA

- FISK, F.W. & PÉREZ, R. Fly activity periods of the sugarcane borer Diatraea saccharalis in Puerto Rico. J. Agric. Univ. Puerto Rico, 53 (2): 93-99, 1969.
- HAMMOND, A.M. & HENSLEY, S.D. A bioassay for the sex attractant in the sugarcane borer. Ann. Entomol. Soc. Am., 63 (1): 64-66, 1970.
- HAMMOND, A.M. & HENSLEY, S.D. The sugarcane borer sex attractant. Entomophaga, 16 (2): 159-164, 1971.
- JASIC, J. Aporte a la cuestión de la fecundidad de Diatraea saccharalis (Fabricius). Poeyama, Havana, nº 38, 6p. 1967. Apud rev. appl. Entomol. Ser. A, London 56: 451., 1968.
- PATRICK, J.C. & HENSLEY, S.D. Recapture of males released at different distances from a trap baited with virgin female sugarcane borers. J. Econ. Entomol., 57 (5): 688-698, 1970.
- PEREZ, R. & LONG, W.H. Sex attractant and mating behaviour in the sugarcane borer. J. Econ. Entomol. 57 (5): 1341-1342, 1964.
- PRUNA, P.M.; MONTES, M. & MEDINA, H. Esterilidad inducida por rayos gamma em Diatraea saccharalis (Fabricius). Acad. Cien. Cuba, Ser. Biol. 9: 3-14, 1969. Apud Abst. Entomol. 2 (11): 873, 1972.
- RISCO, B.S.; MORALES, F.N. & AYQUIPA, A.G. Resultados preliminares en la investigación de la atracción sexual para la captura de machos por hembras vírgenes del Diatraea saccharalis Fabr. Bol. Téc. ICIA, Peru 2(4): 24-44-1973.
- VAN WHERVIN, L.W. & WILDE, W.H.A. An analysis of the possibilities of the sterile male release technique in the indication of the sugarcane moth borer, Diatraea saccharalis (F.) in Barbados, West Indies. Proc. Entomol. Soc. Ont. 100: 111-3, 1968.

- WALDER, J.M.M. Estudo da população de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) em quatro regiões canavieiras do Estado de São Paulo. Piracicaba, 111 p. (Tese apresentada a ESA "Luiz de Queiroz" para obtenção do título de doutor em Entomologia).
- WALKER, D.W. Bionomics of the sugarcane borer *Diatraea saccharalis* (Fabr.). I A description of the mating behaviours. Proc. Entomol. Soc. Wash. 67 (2):80-3, 1965.
- WALKER, D.W. Potential for control of the sugarcane borer through radio-induced sterility. In: Radiation, Radioisotopes and rearing methods in control of insects pests. Proceeding Panel, Tel-Aviv. IAEA: 131-140, 1968.
- WALKER, D.W. & PEDERSEN. K.B. Population models for supression of the sugarcane borer by inherited partial sterility. Ann. Entomol. Soc. Am., 62 (1): 21-26, 1969.
- ZDENEK, R. Estudio de la bionomia de *Diatraea saccharalis* Fabricius. Acad. Ci en. Cuba, Srv. Biol., 15: 3-22, 1969.