

**BIOLOGIA DE *Plodia interpunctella* (HÜBNER, 1813)
(LEPIDOPTERA, PYRALIDAE) EM DIETA ARTIFICIAL**

B.F. Amaral F9¹

M.E.M. Habib¹

INTRODUÇÃO

Plodia interpunctella é uma espécie cosmopolita, nativa do Velho Mundo, e, tal como *Anagasta kuhniella*, tem sido disseminada pelos diferentes continentes através do comércio de produtos agrícolas infestados. A sua distribuição em vários Estados no Brasil foi documentada por MARICONI (1963) e SILVA *et alii* (1968).

Além de atacar grãos de diferentes cereais, as larvas de *P. interpunctella* danificam produtos alimentícios armazenados como farinhas, frutos e doces secos, amêndoas e chocolate (MARANHÃO, 1939; COSTA LIMA, 1950; RUSSEL, 1961).

Várias pesquisas foram realizadas com o objetivo de obter informações biológicas sobre esta praga, porém a maioria desses trabalhos foi realizada em países temperados e em dietas naturais (LEHMENSICK & LIEBERS, 1938; TZANAKAKIS, 1959; SILHACEK & MILLER, 1972; MULLEN & ARBOGAST, 1977; BELL, 1981). Poucos foram os trabalhos realizados no Brasil sobre esta praga (MARANHÃO, 1939; COSTA LIMA, 1950; KOGAN, 1963; ALMEIDA & MANDELLI, 1985).

O presente trabalho tem por finalidade obter informações biológicas sobre *P. interpunctella* em população criada com dieta artificial e selecionada durante várias gerações sob condições de $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$, $70 \pm 10\%$ U.R. e 12 horas de fotofase.

MATERIAL E MÉTODOS

Os estudos do presente trabalho foram realizados nu

¹

Depto. de Biologia, UNICAMP, Campinas, SP, 13081.

ma população de *P. interpunctella* já estabelecida no laboratório a partir de material (Linhagem 109) obtido do Prof. Dr. Frederico Wiendl, do CENA (Centro de Energia Nuclear na Agricultura), Piracicaba, SP. As larvas foram criadas com dieta artificial (CENA-P₁) cuja composição encontra-se em AMARAL F^o, 1986. As condições de laboratório foram ajustadas a $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$, $70 \pm 10\%$ U.R. e 12 horas de fotoperíodo.

Para evitar perturbações no desenvolvimento larval, o mesmo procedimento de sacrificar diariamente 20-25 indivíduos usados pelos mesmos autores (AMARAL F^o & HABIB, 1990) também foi adotado no presente trabalho.

Como sítio de oviposição, um papel preto dobrado em forma de leque foi colocado nos vidros de adultos, junto com pouca quantidade da dieta da larva como estímulo à oviposição.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estágios imaturos

As fêmeas acasaladas de *P. interpunctella* mostraram maior preferência para ovipositar nas dobras de papel preto do que em qualquer outro lugar do frasco. O período de incubação, a viabilidade e as dimensões do estágio de ovo encontram-se no Quadro I.

O período médio de incubação (4,51 dias) coincide com o obtido por outros autores como TZANAKAKIS (1959), MORÈRE & LE BERRE (1967) e BELL (1975), trabalhando sob as mesmas condições climáticas do presente trabalho. Como é de se esperar que altas temperaturas acelerem o desenvolvimento de insetos, SILHACEK & MILLER (1972) obtiveram um período médio de 2,7 dias para ovos mantidos a $30 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$; enquanto que LAGO (1988) obteve $6,0 \pm 2,8$ dias para o mesmo estágio, sob condições de $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$.

O estágio larval passou, durante o presente estudo, por 5 estádios, confirmando dados obtidos por MORÈRE & LE BERRE (1967) e SILHACEK & MILLER (1972). De acordo com ALMEIDA & MANDELLI (1985), o fator temperatura pode interferir no número de estádios larvais desse piralídeo.

Tanto as dimensões da cápsula cefálica dos diferentes estádios como os índices de crescimento encontraram-se no Quadro II. Tais índices representam valores dentro dos limites estabelecidos por DYAR (1890).

Quadro I. Período de incubação, viabilidade e dimensões de ovos de *Plodia interpunctella*, mantidos sob condições de temperatura $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$, UR $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12 horas.

	Período de incubação (dias)	Viabilidade (%)	Dimensões (mm)	
			Comprimento	Largura
n	189	299	20	20
$\bar{x} \pm \text{e.p.}$	$4,51 \pm 0,07$	$63,20 \pm 0,40$	$0,411 \pm 0,019$	$0,266 \pm 0,006$
Mínimo	4	36,58	0,308	0,252
Máximo	5	92,00	0,476	0,280

n = número de ovos

\bar{x} = média

e.p. = erro padrão da média

A viabilidade média de ovos (Quadro I), obtida no presente trabalho, foi inferior à obtida por MORÈRE & LE BERRE (1967) e LAGO (1986).

Quadro II. Dimensões da cápsula cefálica e índices de crescimento dos estádios larvais de *Plodia interpunctella* obtidos sob as condições de temperatura = $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$; $70 \pm 10\%$ U.R. e fotofase = 12 horas.

Estádios larvais	n	Comprimento			Largura		
		$\bar{x} \pm \text{e.p.}$	ILC	IMC	$\bar{x} \pm \text{e.p.}$	ILC	IMC
1º	78	0,1367±0,0020	1,79		0,1636±0,0022	1,54	
2º	51	0,2245±0,0083	1,56		0,2522±0,0525	1,81	
3º	50	0,3511±0,0131	1,58	1,54	0,4575±0,0154	1,55	1,53
4º	68	0,5577±0,0140	1,25		0,7119±0,0169	1,21	
5º	134	0,7005±0,1057			0,8667±0,0006		

\bar{n} = número de indivíduos examinados

\tilde{x} = média

e.p.= erro padrão da média

ILC = índice linear de crescimento

IMC = índice médio de crescimento

A mortalidade natural de 1%, obtida no presente trabalho, durante todo o estágio larval, indica a alta adaptação dessa linhagem de *P. interpunctella* às condições de criação além da excelente qualidade da dieta oferecida.

A idade média e o tempo médio de duração dos diferentes estádios larvais encontram-se no Quadro III. A adequação da dieta pode ser avaliada, comparando esses dados com os de HILL (1928); da temperatura analisando os de SILHACEK & MILLER (1972); e a varibilidade genética com os de ALMEIDA & MANDELLI (1985).

Quadro III. Média de idades e duração em dias dos diferentes estádios larvais de *Plodia interpunctella* sob condições de temperatura $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$, U.R. $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12 horas.

Estágio larval	n	$\bar{x} \pm \text{e.p.}$	Intervalo	Duração
1ª	89	$4,34 \pm 0,33$	4 - 9	4,34
2ª	51	$7,82 \pm 0,68$	4 - 14	3,48
3ª	50	$11,10 \pm 0,82$	8 - 16	3,28
4ª	68	$16,92 \pm 0,94$	12 - 27	5,82
5ª	134	$24,00 \pm 1,04$	14 - 37	7,08

n = número de indivíduos examinados

\bar{x} = média

e.p. = erro padrão da média

Em relação ao estágio de pupa, os dados referentes ao tempo de duração, peso médio e porcentagem de mortalidade, podem ser vistos no Quadro IV.

Quadro IV - Tempo de duração, peso médio e porcentagem de mortalidade de pupas de *Plodia interpunctella* (temperatura $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$, U.R. $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12 horas).

	Tempo de duração (dias)	Peso médio das pupas (g)	% de mortalidade
n	94	100	
$\bar{x} \pm \text{e.p.}$	$12,46 \pm 0,56$	$0,0136 \pm 0,0005$	2,0%
Mínimo	2	0,0125	
Máximo	18	0,0183	

n = número de pupas observadas

\bar{x} = média

e.p. = erro padrão da média

ALMEIDA & MANDELLI (1985) obtiveram um período médio de 9,28 dias para a pupa e 2,3 dias para a pré-pupa a 25°C . Somadas essas duas médias, obtém-se um valor próximo ao do presente trabalho (12,46 dias). Devido ao hábito da larva, vários pesquisadores publicam dados referentes ao tempo de duração da fase larval-pupal. Assim, somando a média do estágio larval (24,0 dias) e a do pupal (12,46 dias), resulta numa média próxima à obtida por HERMS (1917), HAMLIN et alii (1931), MARANHÃO (1939), TZANAKAKIS (1959), WILLIAMS (1964) e BELL (1981).

Avaliando a adequação de dietas, HOPPE (1981) verificou que as amêndoas forradas ou cruas, intactas ou moídas, mostraram junto com as avelãs maior adequação do que as sementes de cacau e passas. A dieta à base de amêndoas cruas e moídas resultou em um tempo de 40,5 dias para todos os estágios imaturos. Tal tempo

é bem próximo ao obtido no presente trabalho (4,51 para ovos + 36,46 para o estágio larval-pupal).

Estágio adulto

Entre os adultos acasalados de *P. interpunctella* a longevidade foi, em média, de 11,21 e 12,47 dias para fêmeas e machos respectivamente (detalhes no Quadro V).

Dos machos emergidos no laboratório, a proporção sexual foi calculada em uma média de 1 macho: 1,22 fêmeas; dado próximo ao obtido por HASSAN *et alii* (1962) e HOPPE (1981). Entretanto, BROWER (1980) obteve a proporção de 1:2,56 para a mesma espécie.

A duração das diferentes fases do estágio adulto, tanto quanto as atividades reprodutivas, encontram-se no Quadro V. Embora o número de ovos depositados por fêmea obtido no presente trabalho ($169,50 \pm 40,18$) seja próximo ao obtido por outros autores (COSTA LIMA, 1950; KOGAN, 1963), considera-se muito inferior ao obtido por ALMEIDA & MANDELLI (1985), que registraram 462 ovos por fêmea a 25°C.

De acordo com os dados apresentados no Quadro V, verifica-se que a diferença entre a longevidade de adultos acasalados e não acasalados foi significativa, revelando que as atividades sexuais e reprodutivas reduzem a longevidade dos adultos. Este fenômeno já foi detectado pelos presentes autores (AMARAL Fº & HABIB, 1989; HABIB, 1978), trabalhando com *Anagasta kuehniella* e *Alabama argillacea*, respectivamente. Em função deste fato, verificou-se no presente trabalho que o ciclo de vida dos indivíduos não acasalados ($51,09 \pm 0,15$ dias) foi superior aos acasalados ($46,84 \pm 0,39$).

RESUMO

O presente trabalho trata da biologia de *Plodia interpunctella* estudada sob condições de laboratório (25 ± 2°C; 70 ± 10% U.R. e 12 horas de fotoperíodo).

Foram registrados dados referentes ao tempo de duração de cada fase evolutiva, mortalidade natural, peso e capacidade reprodutiva.

Quadro V - Períodos de pré-oviposição, oviposição, pós-oviposição, em dias, número de ovos e longevidade de adultos de *Plodia interpunctella* sob condições de temperatura $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$, $70 \pm 10\%$ UR e fotofase de 12 horas.

Informação	n	$\bar{x} \pm \text{e.p.}$	Mín.	Máx.
Duração (em dias) do período de pré-oviposição	20	4,70 \pm 0,98	2	11
Duração (em dias) do período de oviposição	20	5,10 \pm 1,42	1	15
Duração (em dias) do período de pós-oviposição	19	1,84 \pm 0,72	1	7
Número de ovos colocados por fêmeas	20	169,50 \pm 40,98	2	352
Número de ovos colocados por desova	94	34,25 \pm 4,36	1	180
Longevidade das fêmeas acasaladas	19	11,21 \pm 1,52	7	19
Longevidade dos machos acasalados	19	12,47 \pm 1,05	6	15
Longevidade das fêmeas não acasaladas	48	16,41 \pm 0,79	4	26
Longevidade dos machos não acasalados	39	16,84 \pm 1,66	4	31

n = número de exemplares examinados

\bar{x} = média

e.p. = erro padrão da média

SUMMARY

BIOLOGICAL STUDIES ON *Plodia interpunctella*
(HÜBNER, 1813) (LEPIDOPTERA, PYRALIDAE) IN
ARTIFICIAL DIET

The development of *Plodia interpunctella* was studied under laboratory conditions of $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$, $70 \pm 10\%$ R.H. and 12 hours of photoperiod.

Data concerning duration time of the different developmental phases, natural mortality, weight and reproductive capacity were obtained.

LITERATURA CITADA

- ALMEIDA, A.A. & M.A. MANDELLI, 1985. 'Ciclo de vida de *Plodia interpunctella* (Hübner, 1813) (Lepidoptera, Phycitidae) em três temperaturas. Resumos do XII Congresso Brasileiro de Zoologia, Campinas, SP: 98.
- AMARAL FILHO, B.F., 1986. **Estudos biológicos e patológicos de dois piralídeos pragas de produtos armazenados.** Tese de Doutorado, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, SP, 167pp.
- AMARAL FILHO, B.F. & M.E.M. HABIB, 1990. Biologia de *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) (Lepidoptera, Pyralidae.). **Revista de Agricultura, Piracicaba, 65(2): 133-143.**
- BELL, C.H., 1975. Effects of temperature and humidity on development of four stored product moths. **J. Stored Prod. Res., 11: 167-175.**
- BELL, C.H., 1981. The influence of light cycle and circadian rhythm on oviposition in five pyralid moth pests of stored products. **Physiological Entomology, 6: 231-239.**

- BROWER, J.H., 1980. Irradiation of diapausing and non-diapausing larvae of *Plodia interpunctella*: effects on larval and adult fertility. **Ann. Entomol. Soc. Am.**, **73**: 420-426.
- COSTA LIMA, A.M., 1950. **Insetos do Brasil**: 6º Tomo: Lepidopteros, 2ª parte. Rio de Janeiro, Esc. Nac. Agron. Série Didática, nº 8, 420pp.
- DYAR, H.G., 1980. The number of molts of lepidopterous larvae. **Psyche**, Cambridge, **5**: 420-422.
- HABIB, M.E.M., 1978. Effects of various larval and adult diets on the development of the american cotton leaf worm, *Alabama argillacea* (Hubner, 1818) (Lepidoptera, Noctuidae). **Z. ang. Ent.**, **85**: 219-224.
- HAMLIN, J.C.; W.D. REED & M.E. PHILLIPS, 1931. Biology of the Indian meal - moth on dried fruit in California. **U.S. Dept. Agric. Tech. Bull.**, **242**: 1-26.
- HASSAN, A.A.G.; M.H. HASSANEIN & A.H. KAMEL, 1962. Biological studies on the Indian meal-moth *Plodia interpunctella* Hbn. **Bull. Soc. ent. Egypt**, **46**: 233-256.
- HERMS, B.W.M., 1917. The indian meal-moth *Plodia interpunctella* Hbn, in candy and notes on its life-history. **J. Econ. Entomol**, **10**: 563.
- HILL, G.F., 1928. Notes on *Plodia interpunctella* (Indian meal-moth). **J. Coun. sci. industr. Res.**, **1**: 330-340.
- HOPPE, V.T., 1981. Nahrungswahl, Eiablage und Entwicklung der Dörrobstmotte (*Plodia interpunctella* Hubner) und verschiedenen Rohstoffen und Fertigprodukten der Schokoladenindustrie. **Z. ang. Entomol.**, **91**: 170-179.
- KOGAN, M., 1963. Pragas dos produtos armazenados e seu reconhecimento. **Bol. Campo**, R. Janeiro, **19**(165):19-32.
- LAGO, I.C.S., 1986. Longevidade de adultos e capacidade de postura de *Plodia interpunctella* (Hueb, 1813) (Lepidoptera, Pyralidae). **Resumos do X Congresso Brasileiro de Entomologia**, Rio de Janeiro, 44.

- LEHMENSICK, R. & R. LIEBERS, 1938. Beiträge zur Biologie der Mikrolepidopteren (Untersuchungen an *Plodia interpunctella* Hb.). **Z. angew. Entomol.**, 24: 582-643.
- MARANHÃO, R., 1939. Carunchos, gorgulhos, traças e outros insetos destruidores dos grãos leguminosos cultivados, cereais e seus subprodutos. **Rev. Agric.**, Piracicaba, 14(12): 55-75.
- MARICONI, M.A.F., 1963. **Inseticidas e seu emprego no combate às pragas**. Ed. Agronômica Ceres, São Paulo, 2ª ed., 607pp.
- MORÈRE, J.L. & J.R. Le BERRE, 1967. Étude au laboratoire du développement de la pyrale *Plodia interpunctella* (Hübner) (Lep. Phycitidae). **Bull. Soc. Ent. Fr.**, 72: 157-166.
- MULLEN, M.A. & R.T. ARBOGAST, 1977. Influence of substrate on oviposition by two species of stored product moths. **Environ. entomol.**, 6: 641-642.
- RUSSEL, P.M., 1961. A simple rearing medium for the Indianmeal moth, *Plodia interpunctella*. **J. Econ. Entomol.**, 54(1): 812-813.
- SILHACEK, D.L. & MILLER, G.L., 1972. Growth and development of the Indian meal moth *Plodia interpunctella* (Lepidoptera, Phycitidae) under laboratory mass-rearing conditions. **Ann. Entomol. Soc. Am.**, 65: 1084-1087.
- SILVA, A.G.A., C.R. GONÇALVES, D.M. GALVÃO, A.J.L. GONÇALVES, J. GOMES, M.N. SILVA & L. de SIMONI, 1968. **Quarto Catálogo dos Insetos que vivem nas Plantas do Brasil. Seus parasitos e predadores**. Ministério Agricultura, Rio de Janeiro, Tomo 1, pt. 2, 622pp.
- TZANAKAKIS, M.E., 1959. An ecological study of the Indian meal-moth *Plodia interpunctella* (Hübner) with emphasis on diapause. **Hilgardia**, 29: 205-246.

WILLIAMS, C.G., 1964. The life history of the Indian meal-moth *Plodia interpunctella* (Hübner) (Lep., Phycitidae) in a ware-house in Britain and on different foods. **Ann. Appl. Biol.**, 53: 459-475.