

BIOLOGIA DE *Sitotroga cerealella* (OLIVER, 1819)  
(LEPIDOPTERA, GELECHIIDAE) EM CONDIÇÕES DE LABORATÓRIO \*

F.L. Cõnsoli <sup>1</sup>  
B.F. Amaral Filho <sup>2</sup>

INTRODUÇÃO

Dentre as inúmeras pragas que atacam produtos e subprodutos agrícolas armazenados, encontra-se *Sitotroga cerealella*, que devido aos danos que ocasiona, é considerada a segunda maior praga desses produtos (ROSETTO, 1966). Este inseto ataca principalmente milho armazenado, mas pode também danificar grãos maduros no campo, tendo sido encontrado em outras culturas, como de arroz, aveia, trigo e sorgo (SILVA *et alii*, 1968). *Sitotroga cerealella* teve sua dispersão facilitada através do comércio internacional de grãos (BACK, 1922; LEPAGE, 1947), tornando-se uma praga cosmopolita (BERTELS & ROCHA, 1950; MONDRAGON & ALMEIDA, 1988), com ocorrência registrada em vários estados brasileiros (MARICONI, 1963).

Os prejuízos causados pelos insetos em grãos armazenados podem ser reunidos, segundo MARANHÃO (1939), BACK (1922) e PUZZI (1977) em: perda de peso e poder germinativo; desvalorização do produto; poluição da massa de grãos; disseminação de fungos na massa de grãos.

---

<sup>1</sup> Bolsista SAE/UNICAMP e estagiário do Departamento de Zoologia, I.B., UNICAMP, Campinas, SP.

<sup>2</sup> UNICAMP, Campinas, SP.

\* Apoio FAP/UNICAMP

Prejuízos de aproximadamente 200 milhões de dólares anuais, devido ao ataque de insetos em grãos armazenados, têm sido verificados nos Estados Unidos (PUZZI, 1977). De acordo com PUZZI, a FAO "Food and Agriculture Organization" estimou uma perda de 25 milhões de toneladas de cereais, em 29 países inspecionados em 1947.

Mediante estes fatos e a constatação de que em países tropicais e subtropicais, as condições de temperatura favorecem uma rápida proliferação de insetos que danificam grãos armazenados, propôs-se efetuar estudos sobre o ciclo biológico e analisar a viabilidade de instalação e manutenção de uma criação de *S. cerealella* em laboratório, de modo a se obter material biológico necessário à elaboração de pesquisas futuras, como a possibilidade de um controle biológico desse inseto.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Adultos de *Sitotroga cerealella* coletados em países de propriedades agrícolas da região de Ribeirão Preto, SP, foram levados ao laboratório do Departamento de Zoologia, UNICAMP, Campinas, SP, e mantidos sob condições controladas de temperatura  $24 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ; umidade relativa  $70 \pm 10\%$  e 12 horas de fotofase, para início da criação estoque.

Esses lepidópteros foram acondicionados em frascos de vidro, fechados com malha de náilon e elástico, tendo sido colocado, na superfície da malha, um algodão umedecido em água. No interior do frasco foram introduzidas fitas de papel preto dobradas, de modo a formar chanfraduras semelhantes às dobras das folhas de espiga de milho. Os ovos eram diariamente retirados e transferidos para frascos, de 9,0 cm de altura por 7,5 cm de diâmetro, contendo alimento, no caso, grãos de milho, e encaminhados para estudo de biologia e criação estoque.

Para as observações do ciclo biológico utilizou-se a metodologia adotada por AMARAL F<sup>o</sup> (1986), para o estudo de lepidópteros pragas de grãos armazenados.

Os dados referentes ao estágio de ovo, tais como, período de incubação, viabilidade e medidas de comprimento e largura foram obtidos, através de leituras diárias, de 307 ovos separados em placa de petri.

Para a obtenção de dados sobre o estágio larval (tempo de duração e medidas de cápsulas cefálicas dos diferentes estádios) e o estágio pupal (peso médio e tempo de duração), os ovos foram separados em copos plásticos de 6,0 cm de altura e 5,0 cm de diâmetro. Em cada recipiente eram colocados 20 ovos, e alimento na proporção de 1:2, sendo o recipiente fechado com tampa acrílica. Diariamente um dos frascos era aberto e os grãos inspecionados para a obtenção de material para as medidas biológicas.

As atividades reprodutivas foram observadas em 19 casais mantidos em frascos individuais, semelhantes aos utilizados na montagem da criação estoque, conforme anteriormente descrito.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Estágio de ovo

Os ovos de *Sitotroga cerealella*, retirados das fitas de papel que serviram como substrato à oviposição, apresentaram um período médio de incubação ( $n = 220$ ) de  $7,69 \pm 0,03$  dias, com um intervalo de 7 a 8 dias e 72,31% de viabilidade. Períodos de incubação que ultrapassam os limites aqui apresentados foram registrados em *S. cerealella* por MARANHÃO (1939), LEPAGE (1947), SIMMONS & ELLINGTON (1924) e BACK (1922), de 4 a 10 dias,

e por CROMBIE (1943) que obteve uma média de 3 dias com um intervalo de 2 a 7 dias em criação mantida a 30°C.

A temperatura exerce forte influência sobre o período de incubação. Sendo assim, variações dessa natureza são compreensíveis, conforme salientado por SHAZALI & SMITH (1985) e MONDRAGON & ALMEIDA (1988), que constataram uma diminuição do período de incubação com o aumento da temperatura.

As medidas de comprimento e largura efetuadas em 20 ovos obtidos de uma sub-amostra separada ao acaso, resultaram em valores médios de comprimento =  $0,5390 \pm 0,075\text{mm}$  com um intervalo de  $0,476-0,588\text{mm}$  de largura =  $0,2786 \pm 0,0059\text{mm}$  e um intervalo de  $0,224-0,336\text{mm}$ , que coincidem com os dados apresentados por ARBOGAST *et alii* (1980) para ovos de *S. cerealella* (comprimento = 0,60 e largura = 0,27mm).

### Estágio de larva

Para as condições do experimento, 5 estádios larvais foram registrados para *S. cerealella*, o que difere dos resultados apresentados por CROMBIE (1943), CHIPPENDALE (1971) e MONDRAGON & ALMEIDA (1988), que verificaram a ocorrência de 4 estádios. Deve-se no entanto considerar que as condições em que as criações são mantidas interferem diretamente no ciclo biológico do inseto. Alterações climáticas, espacial e/ou alimentícias têm sido apontadas por BELL (1975, 1976, 1981), BOLDT (1974) e CYMBOROWSKI & GIEBULTOWICZ (1976) entre outros, como as principais responsáveis pelas variações no número e duração dos estádios larvais em lepidópteros pragas de grãos armazenados. As diferenças observadas podem portanto ser decorrentes das diferentes condições oferecidas em laboratório.

Como parâmetro utilizado na determinação dos estádios larvais, são apresentadas no quadro I as medidas de comprimento e largura da cápsula cefálica das larvas de cada estágio. Nesse quadro foram também incluídos o

Quadro I - Comprimento e largura (mm) da cápsula cefálica e índices de crescimento dos diferentes estádios larvais de *Sitotroga cerealella*, mantidos sob condições de temp. =  $24 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ; U.R. =  $70 \pm 10\%$  e fotofase = 12 horas.

| Estádio | n  | Comprimento<br>$\bar{x} \pm \text{e.p.}$ | ILC  | IMC  | Largura<br>$\bar{x} \pm \text{e.p.}$ | ILC  | IMC  |
|---------|----|--|------|------|--------------------------------------|------|------|
| 1º      | 46 | $0,1102 \pm 0,001$                       | 1,46 |      | $0,1406 \pm 0,001$                   | 1,71 |      |
| 2º      | 53 | $0,1611 \pm 0,002$                       | 1,76 |      | $0,2414 \pm 0,004$                   | 1,67 | 1,53 |
| 3º      | 42 | $0,2846 \pm 0,009$                       | 1,63 | 1,56 | $0,4053 \pm 0,009$                   | 1,45 |      |
| 4º      | 20 | $0,4648 \pm 0,015$                       | 1,38 |      | $0,5880 \pm 0,014$                   | 1,28 |      |
| 5º      | 43 | $0,6427 \pm 0,009$                       |      |      | $0,7553 \pm 0,007$                   |      |      |

n = número de indivíduos examinados

$\bar{x}$  = média

e.p. = erro padrão

ILC = Índice Linear de Crescimento

IMC = Índice Médio de Crescimento

Índice Linear de Crescimento entre estádios, assim como os índices médios de crescimento larval. Estes índices estão dentro dos limites estabelecidos pela Lei de Dyar (METCALF & FLINT, 1981).

As medidas de cápsula cefálica (quadro I), correspondem bem às medidas obtidas por CROMBIE (1943) para os estádios correspondentes, com exceção da do 4º estágio (0,5880 mm) que se manteve abaixo do intervalo registrado por CROMBIE (0,76 - 0,84 mm); quanto ao índice de crescimento, embora também incluído nos limites de Dyar, apresenta um valor superior (1,7) ao do quadro I.

O tempo de duração e as médias de idades dos diferentes estádios larvais de *S. cerealella* são mostrados no quadro II.

A temperatura é, também no estágio larval, o fator de maior influência como pode ser verificado comparando-se a duração desse estágio com a obtida por diversos autores: MARANHÃO (1939), 20 a 25 dias; LEPAGE (1947), 20 a 30 dias; SIMMONS & ELLINGTON (1924), 28 dias; CROMBIE (1943), 25 dias e MONDRAGON & ALMEIDA (1988), 46,44 dias, em criação mantida a 20°C, e 29,38 dias a 25°C de temperatura. Os resultados apresentados neste trabalho, de 33,76 dias a uma temperatura de 24°C, como pode ser observado no quadro II, estão entre os valores registrados por MONDRAGON & ALMEIDA a 20° e 25°C.

Todos os estádios larvais apresentaram um desenvolvimento mais longo do que o observado por CHIPPENDALE (1971) e CROMBIE (1943), mas encontram-se dentro dos intervalos de confiança, a não ser o 4º estágio, com um tempo de duração de 3 dias, muito menor que o obtido por esses autores.

### **Estágio de pupa**

Para observação do estágio de pupa de *S. cerealella*,

Quadro II - Médias de idades e tempo de duração (dias) dos diferentes estádios larvais de *Sitotroga cerealella* sob condições de temp. = 24 ± 2°C; U.R. = 70 ± 10% e fotofase = 12 horas.

| Estádio | n  | $\bar{x}$ | ± e.p.   | Intervalo | Duração estimada |
|---------|----|-----------|----------|-----------|------------------|
| 1ª      | 46 | 8,1304    | ± 0,130  | 8 - 14    | 8,13             |
| 2ª      | 53 | 16,7547   | ± 0,712  | 13 - 43   | 8,62             |
| 3ª      | 42 | 24,0952   | ± 1,115  | 19 - 48   | 7,34             |
| 4ª      | 20 | 27,1000   | ± 2,1715 | 23 - 43   | 3,01             |
| 5ª      | 43 | 33,7674   | ± 1,5162 | 24 - 47   | 6,66             |

$n$  = número de indivíduos examinados

$\bar{x}$  = média

e.p. = erro padrão.

foram examinados 41 indivíduos. Os dados referentes ao tempo de duração do estágio e o peso médio das pupas são apresentados no quadro III.

Quadro III - Estágio de pupa da *Sitotroga cerealella*, com tempo de duração e peso médio das pupas (temperatura =  $24 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ; UR =  $70 \pm 10\%$  e fotofase = 12 horas).

|                           | Tempo de duração<br>(dias) | Peso médio<br>das pupas(g) |
|---------------------------|----------------------------|----------------------------|
| n                         | 41                         | 31                         |
| $\bar{x} \pm \text{e.p.}$ | $11,95 \pm 0,768$          | $0,0071 \pm 0,0004$        |
| Intervalo                 | 01 - 19                    | 0,0032 - 0,0119            |

n = número de indivíduos examinados

$\bar{x}$  = média

e.p. = erro padrão

O tempo médio de duração desse estágio, 11,95 dias, está entre os valores obtidos por MONDRAGON & ALMEIDA (1988) às temperaturas de 25 e 30°C, ou seja, é superior ao registrado por esses autores a 20°C e inferior ao da criação mantida a 25°C de temperatura.

Quanto à duração do estágio de pupa (1 a 19 dias) é bem superior ao referido por MARICONI (1963), de 7 a 10 dias, intervalo este inclusive inferior à média que consta do quadro III.

Em relação ao peso das pupas, calculado de 31 exemplares, os resultados aqui apresentados são inferiores aos registrados por MONDRAGON & ALMEIDA (1988) nas duas



temperaturas utilizadas (20 e 25°C), o que poderia estar relacionado com o tipo de alimento fornecido às larvas, no caso, à variedade do grão de milho utilizado.

### Estágio adulto

Os dados referentes à duração do período de pré-oviposição, oviposição, pós-oviposição, número de ovos colocados por fêmea, número de ovos colocados por período (24 hs), assim como a longevidade de adultos machos e fêmeas acasalados, observados em 19 casais, estão relacionados no quadro IV.

As fêmeas apresentaram um período de pré-oviposição de 2,75 dias, bem superior ao relatado por CROMBIE (1943), de aproximadamente 1 dia.

BACK (1922) refere-se a um número médio de 150 ovos por fêmea podendo chegar a 283 ovos, o que foi bem inferior ao encontrado neste trabalho, onde foi registrada uma média de 229 ovos, com um máximo de 305 ovos por fêmea.

Segundo BACK (1922) a longevidade para adultos acasalados foi de 14 dias, o que está muito próximo ao tempo obtido neste trabalho, 15,4 dias, para fêmeas e 13,9 para machos, e ao obtido por MONDRAGON & ALMEIDA (1988) à temperatura de 25°C (15 dias), mas muito inferior ao obtido pelo mesmo autor à temperatura de 20°C (28,4 dias).

PUZZI (1977) a 30°C encontrou um ciclo evolutivo de 5 semanas, que foi bem inferior ao tempo apresentado por MARICONI (1963) que trabalhando a 24°C conseguiu um ciclo evolutivo de 2 meses, que é muito próximo ao encontrado em nosso trabalho.

Mediante os resultados obtidos no estudo detalhado do ciclo biológico, pode se concluir que *S. cerealella*,

Quadro IV - Dados biológicos referentes ao estágio adulto de indivíduos acasalados de *Sitotroga cerealella*, mantidos em condições de temp = 24± 2°C; U.R. = 70 ± 10% e fotofase = 12 horas.

| Informação                                      | n   | $\bar{x}$ | ± e.p.    | Mínimo | Máximo |
|---|-----|-----------|-----------|--------|--------|
| Duração (em dias) do período de pré-oviposição  | 19  | 2,75      | ± 0,4093  | 1      | 9      |
| Duração (em dias) do período de oviposição      | 19  | 11,526    | ± 0,5534  | 6      | 16     |
| Duração (em dias) do período de pós-oviposição  | 19  | 2,7368    | ± 0,5663  | 1      | 11     |
| Número de ovos colocados por fêmeas             | 19  | 229,894   | ± 14,8237 | 50     | 305    |
| Número de ovos colocados por período (24 horas) | 206 | 20,791    | ± 1,6866  | 0      | 115    |
| Longevidade das fêmeas acasaladas               | 19  | 15,4210   | ± 0,7387  | 11     | 24     |
| Longevidade dos machos acasalados               | 19  | 13,9474   | ± 0,6465  | 9      | 19     |

n = número de exemplares examinados

$\bar{x}$  = média

e.p. = erro padrão

para as condições oferecidas gasta 68 dias para completar o ciclo total, o que possibilita a obtenção de 5 a 6 gerações anuais e demonstra a viabilidade de manutenção de uma criação em laboratório.

#### RESUMO

*Sitotroga cerealella* é considerada uma das principais pragas de produtos e sub-produtos agrícolas armazenados. O presente trabalho teve por objetivo obter dados detalhados do ciclo biológico, como tempo de duração do estágio de ovo, larva, pupa e adulto, medidas de cápsula cefálica, capacidade reprodutiva, assim como verificar a viabilidade de instalação e manutenção de uma criação desse lepidóptero sob condições de temperatura ( $24 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ), umidade relativa ( $70 \pm 10\%$ ) e fotofase (12 horas) controladas.

#### SUMMARY

BIOLOGY OF *Sitotroga cerealella* (OLIVER, 1819)  
(LEPIDOPTERA, GELECHIIDAE) UNDER LABORATORY  
CONDITIONS

The biology of *Sitotroga cerealella* was studied under laboratory conditions of  $24 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ,  $70 \pm 10\%$  and 12 hours of photoperiod.

Data concerning the duration time of the immature stages, adult longevity, reproductive capacity and natural mortality were obtained. Also, dimensions of the larval head capsules were determined. Possibility of establishing mass reared cultures of this insect species is discussed.

## LITERATURA CITADA

- 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.
- ARBOGAST, R.T., G.L. LE CATO & R. VAN BYRD, 1980. External morphology of stored - product moths (Lepidoptera: Pyralidae, Gelechiidae, Tineidae). **J. Insect Morphol. & Embryol.** 9: 165-177.
- BACK, E.A., 1922. Angoumois grain moth, U.S. Dept. Agr. **Farmers' Bull.** 1156: 1-17.
- BELL, C.H., 1975. Effects of temperature and humidity on development of four pyralid moth pests of stored products. **J. Stored Prod. Res.** 11: 167-175.
- BELL, C.H., 1976. Effect of cultural factors on the development of four stored product moths. **J. Stored Prod. Res.** 12: 185-193.
- 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.
- BERTELS, A. & M.A.B. ROCHA, 1950. Observações preliminares sobre pragas do milho. **Agros**, Pelotas, 3(3): 160-183, 10 figs, 21 refs.
- BOLDT, P.E., 1974. Effects of temperature and humidity on development and oviposition of *Sitotroga cerealella* (Lepidoptera, Gelechiidae). **J. Kansas Entomol. Soc.** 47(1): 30-36.

- CHIPPENDALE, G.M., 1971. Growth and development of the Angoumois grain moth, *Sitotroga cerealella* in an artificial diet. **J. Insect Physiology** 17: 109-115.
- CROMBIE, A.C., 1943. The development of the Angoumois grain moth (*Sitotroga cerealella* Oliv.). **Nature** 152: 246.
- CYMBOROWSKI, B. & J.M. GIEBULTOWICZ, 1976. Effect of photoperiod on development and fecundity in the moth *Ephestia kuhniella*. **J. Insect Physiol.** 22: 1212-1217.
- LEPAGE, H.S., 1947. **Expurgo e armazenagem dos cereais**, Publ. Dir. Publ. Agr. Secr. Agric. Ind. Com. S. Paulo, 21pp.
- MARANHÃO, Z.C., 1939. Carunchos, gorgulhos, traças e outros insetos destruidores dos grãos leguminosos cultivados, cereais e seus subprodutos. **Rev. Agric.** 14(12): 55-72.
- MARICONI, F.A.M., 1963. **Inseticidas e seu emprego no combate às pragas**, Ed. Agronômica Ceres, São Paulo, 2ª ed., 607pp.
- METCALF, C.L. & W.P. FLINT, 1981. **Insects destructivos e insects utiles. Sus costumbres y su control**, Comp. Ed. Cont. S.A., México, 1208pp.
- MONDRAGON, I. & A.A. DE ALMEIDA, 1988. Influência de dos temperaturas em el desarrollo de *Sitotroga cerealella* (Oliver, 1819) (Lepidoptera, Gelechiidae) em maiz armazenado. **An. Soc. ent. Brasil.** 17(2): 397-407.
- PUZZI, D., 1977. **Manual de armazenamento de grãos - armazéns e silos**, Ed. Agronômica Ceres, S.Paulo, 405pp.

- ROSETTO, C.J., 1966. Sugestões para armazenamento de grãos no Brasil. **Agrônomo**, Campinas, 18: 38-51.
- SHAZALI, M.E.H. & R.H. SMITH, 1985. Life history studies of internally feeding pests of stored sorghum: *Sitotroga cerealella* (Ol.) and *Sitophilus oryzae* (L.). **J. Stored Prod. Res.** 21(4): 171-178.
- 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 da Agricultura, Rio de Janeiro, tomo 1, pt. 2, 622pp.
- SIMMONS, P. & G.W. ELLINGTON, 1924. Biology of the Angoumois grain moth progress report. **Jour. Econ. Entomol.** 17: 41-45.