

Boletim de Pesquisa 13

e Desenvolvimento

ISSN 1981-1004
setembro, 2007

Técnica de criação de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) em laboratório utilizando dieta artificial para a produção de insetos visando estudos de comportamento e controle





ISSN 1981-1004
Setembro, 2007

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Uva e Vinho
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 13

**Técnica de criação de *Grapholita molesta*
(Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) em
laboratório utilizando dieta artificial para a
produção de insetos visando estudos de
comportamento e controle**

**Cristiano João Arioli
Fábio Molinari
Marcos Botton
Mauro Silveira Garcia**

**Bento Gonçalves, RS
2007**

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Uva e Vinho

Rua Livramento, 515
95700-000 Bento Gonçalves, RS, Brasil
Caixa Postal 130
Fone: (0xx)54 3455-8000
Fax: (0xx)54 3451-2792
<http://www.cnpuv.embrapa.br>
sac@cnpuv.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: *Lucas da Ressurreição Garrido*
Secretária-Executiva: *Sandra de Souza Sebben*
Membros: *Gilmar Barcelos Kuhn, Osmar Nickel, Kátia Midori Hiwatashi e Viviane Maria Zanella Bello Fialho*

Normalização bibliográfica: *Kátia Midori Hiwatashi*
Foto da capa: Marcos Botton

1ª edição
1ª impressão (2007): On-line

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Uva e Vinho

Arioli, Cristiano João.

Técnica de criação de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) em laboratório utilizando dieta artificial para a produção de insetos visando estudos de comportamento e controle / por Cristiano João Arioli, Fábio Molinari, Marcos Botton e Mauro Silveira Garcia. -- Bento Gonçalves : Embrapa Uva e Vinho, 2007.

12 p. -- (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento/ Embrapa Uva e Vinho, ISSN 1981-1004 ; 13).

1. Entomologia. 2. *Grapholita molesta*. 3. Criação. 4. Dieta. I. Molinari, Fábio. II. Botton, Marcos. III. Garcia, Mauro Silveira. IV. Título. V. Série

CDD 595.7 (21. ed.)

©Embrapa Uva e Vinho 2007

Sumário

Resumo	4
Abstract	5
Introdução	6
Material e Métodos	6
Resultados e Discussão	9
Conclusões	11
Referências Bibliográficas	11

Técnica de criação de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) em laboratório utilizando dieta artificial para a produção de insetos visando estudos de comportamento e controle

Cristiano João Arioli¹
Fábio Molinari²
Marcos Botton³
Mauro Silveira Garcia⁴

Resumo

Uma técnica para criação e obtenção de todas as fases de desenvolvimento da mariposa-oriental *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) em laboratório ($24 \pm 2^\circ\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 16h) utilizando dieta artificial foi avaliada e descrita. Os adultos foram criados em garrafas de polietileno (0.5 L), alimentados com água (86,84%), mel (13,03%) e metil parahidroxibenzoato (Nipagin) (0,13%), ovipositando nas paredes. As lagartas foram criadas em dieta artificial contendo água (69,91%), farinha de milho (17,40%), levedura de cerveja (4,66%), germe de trigo (4,35%), ágar (2,49%), ácido ascórbico (0,62%), ácido benzóico (0,28%), metil parahidroxibenzoato (Nipagin) (0,22%) e formaldeído (0,08%). Os recipientes para a criação das lagartas constituem-se de caixas de plástico (15 x 10 cm) transparente com tampa, no interior das quais os insetos se desenvolveram em grupos. A cada 12 dias, podem ser coletadas 248 ± 33 pupas/recipiente. Estas podem ser utilizadas em bioensaios ou na manutenção da criação. A metodologia proposta permite, em média, o desenvolvimento de uma geração (ovo-pupa) a cada 34 dias, perfazendo aproximadamente 10,7 gerações/ano. A metodologia de criação foi produtiva, prática, necessita de pequeno espaço físico, além de permitir rápida e fácil manipulação dos indivíduos.

Palavras-chave: Mariposa-oriental, criação, biologia.

¹ Pesquisador, Doutor em Entomologia, Isca Tecnologias Ltda., Rua Campos Salles, 554, Centro, 95200-000 Vacaria, RS. E-mail: arioli@isca.com.br

² Professor associado, Doutor em Entomologia, Instituto de Entomologia e Patologia Vegetal, Via Emilia Parmense, 84, 29.100 Piacenza, Itália. E-mail: fabio.molinari@unicatt.it

³ Pesquisador, Doutor em Entomologia, Embrapa Uva e Vinho, Rua Livramento, 515, Caixa Postal 130, 95700-000 Bento Gonçalves, RS. E-mail: marcos@cnpuv.embrapa.br

⁴ Professor associado, Doutor em Entomologia, Universidade Federal de Pelotas, Caixa Postal 354, 96010-900 Pelotas, RS. E-mail: garciasmauro@ufpel.com.br

***Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) laboratory rearing technique for insect production seeking studies of behaviour and control**

Abstract

A laboratory technique to rear the oriental fruit moth *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) using an artificial diet was described. Experiments were conducted at temperature of $24 \pm 2^\circ\text{C}$ relative humidity of $70 \pm 10\%$ and photophase of 16 hours. Larvae were raised on an artificial diet containing water (69.91%), maize flower (17.40%), brewer yeast (4.66%), wheat germ (4.35%), agar (2.49%), ascorbic acid (0.62%), benzoic acid (0.28%), methyl parahydroxybenzoate (0.22%) (Nipagin) and formaldehyde (0.08%). Adults were reared in PET bottles of 0.5 L, fed with water (86.84%), honey (13.03%) and methyl parahydroxybenzoate (Nipagin) (0.13%), where oviposition occurred. The containers for larval rearing consisted of transparent plastic boxes (15 x 10cm) with lid, allowing insect development in groups. Each 12 days, 248 ± 33 pupae were collected per container. The insects can be used for biological trials or insect rearing maintenance. The proposed method produce one generation (egg-pupa) each 34 days, resulting in nearly 10.7 generations/year. The rearing method was practical, productive, requiring little physical space being fast and easy to handle the insects.

Keywords: Oriental fruit moth, rearing, biology.

Introdução

A mariposa-oriental *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) é um microlepidóptero, que, na fase de lagarta, constitui-se numa das principais pragas das fruteiras de clima temperado no Brasil, sendo considerada praga-chave de culturas como ameixeira, macieira, pereira e pessegueiro (CARVALHO, 1990; NORA; SUGIURA, 2001; SALLES, 2001; NORA; HICKEL, 2002; ARIOLI et al., 2004; MONTEIRO; HICKEL, 2004; RIBEIRO, 2004). Os danos provocados pelas lagartas são observados tanto nas brotações do ano como nos frutos (SALLES, 1998; NORA; SUGIURA, 2001; NORA; HICKEL, 2002). Após penetrarem nos frutos, as lagartas formam galerias em direção à semente e liberam excrementos na sua superfície, tornando-os inviáveis para o comércio. O dano nos pomares é significativo em pomares jovens e em viveiros, principalmente após a enxertia, momento em que as plantas estão em fase de formação da copa (SALLES, 1998; NORA; SUGIURA, 2001; NORA ; HICKEL, 2002).

Vários grupos de insetos podem ser criados em laboratório, permitindo o suprimento contínuo de indivíduos para trabalhos de pesquisa, principalmente nos períodos em que estes não ocorrem no campo (SING; MOORE, 1985; PARRA, 1996). A mariposa-oriental tem sido criada artificialmente em laboratório mediante o uso de dietas naturais ou artificiais em escala experimental e massiva (IVALDII-SENDER, 1974; SZOCS; TOTH, 1982; VETTER et al., 1989; ROSENTHAL et al., 1994; RIBBERT; MARÍN, 2005; MARÍN et al., 2006). No Brasil, entretanto, mesmo com a importância de *G. molesta* como praga das rosáceas, não existe uma técnica de criação estabelecida que permita a obtenção de populações do inseto em número suficiente para trabalhos de comportamento e controle. Nos estudos conduzidos até o momento, o inseto tem sido criado apenas em pequena escala (GRELLMANN et al., 1991; ROSENTHAL et al., 1994) ou coletado diretamente dos pomares (ARIOLI et al., 2004).

Mesmo já existindo metodologias para criação de *G. molesta* em laboratório, especialmente a proposta por Ivaldi- Sender (1974), ainda faltam ajustes para se produzir todas as fases do inseto em grande escala e/ou que não dependam de frutos para multiplicá-lo (SZOCS; TOTH, 1982; VETTER et al., 1989; ROSENTHAL et al., 1994; MARÍN et al., 2006). Em geral, as técnicas desenvolvidas para multiplicar a mariposa-oriental apresentam dificuldades para a obtenção de grandes populações, já que as atividades de criação demandam muito tempo e trabalho, além de laboratórios com maior infra-estrutura (VETTER et al., 1989; ROSENTHAL et al., 1994; RIBBERT; MARÍN, 2005; MARÍN et al., 2006). Também tem sido freqüente o relato de dificuldades para a obtenção de posturas do inseto.

O objetivo deste trabalho foi descrever e avaliar uma técnica de criação de *G. molesta* que permita a produção e manutenção contínua do inseto em laboratório, possibilitando o desenvolvimento de estudos principalmente na entressafra, quando populações da praga não estão disponíveis no campo.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Entomologia da Embrapa Uva e Vinho, localizado em Bento Gonçalves, RS.

Maçãs infestadas com *G. molesta* foram obtidas em fevereiro de 2005 em pomares de Vacaria, RS (latitude

28°26'S e longitude 50°48'O), e levadas ao laboratório. As maçãs coletadas foram colocadas em bandejas de plástico (59 x 38 x 8,5 cm de comprimento, largura e altura, respectivamente) e mantidas em sala climatizada, (temperatura de $24 \pm 2^{\circ}\text{C}$, UR de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 16h), sendo cobertas por tecido de gaze, ao qual as lagartas se dirigiam para a formação e passagem para o estágio de pupa. Estas foram coletadas e mantidas em gaiola de emergência de adultos (Fig 1a).

Após a emergência dos adultos, estes foram colocados no interior de gaiolas de oviposição. As gaiolas foram confeccionadas com garrafas de polietileno transparente (PET) de 0,5 L (Fig. 1b). As garrafas foram cortadas no fundo, o qual foi substituído por tecido de voile preso às mesmas por um elástico (Fig. 1b).

Os adultos foram alimentados com uma mistura de mel, Nipagin e água (Tab. 1), fornecida por capilaridade com algodão hidrófilo colocado no gargalo das garrafas. A criação foi iniciada com a colocação de 50 casais adultos/gaiola. A dieta dos adultos foi fornecida a cada dois dias.

A troca dos adultos e a coleta dos ovos foram realizadas a cada quatro/cinco dias. Nestas datas, foi retirado o algodão do gargalo da garrafa. Esta foi introduzida no fundo cortado de uma nova garrafa sem insetos, onde, através de batidas na garrafa com as mãos, os mesmos foram transferidos para a nova gaiola através do gargalo. Efetuada a transferência, a nova garrafa contendo os adultos foi fechada com tecido de voile.

As garrafas contendo os ovos foram lavadas em água corrente e, após, em hipoclorito de sódio (10-15%). Em seguida, foram novamente enxaguadas para retirar o excesso de hipoclorito, deixando-se secar. Após a secagem, as embalagens foram recortadas em pedaços (3 x 10 cm), os quais foram introduzidos na dieta artificial à base de farinha de milho (Tab. 1) contida no interior de caixas de plástico transparente (15 x 11,5 x 5 cm de comprimento, largura e altura, respectivamente) (Fig. 1c). Cada caixa de criação continha aproximadamente 100 g da dieta artificial preparada seguindo a metodologia descrita por Parra (1996). Para impedir a fuga das lagartas, as caixas foram tampadas com tampa transparente, na qual foram feitas 15 perfurações por meio de agulha entomológica (número zero) para evitar a condensação de água e conseqüente morte das lagartas.

Para cada caixa com dieta foram utilizados os ovos retirados de uma garrafa ovipostos em quatro/cinco dias. Após cinco a sete dias, os fragmentos de garrafa foram retirados das caixas de criação, observando-se diariamente o momento em que as lagartas se movimentariam sob a tampa. Nesse momento, as tampas foram eliminadas e as caixas, contendo as lagartas, transferidas para bandejas de plástico maiores (59 x 38 x 8,5 cm de comprimento, largura e altura, respectivamente). Em seguida, as caixas foram tampadas em bloco único com cinco a sete camadas de tecido de gaze (20 x 20 cm) (Fig. 1d), onde ocorreu a transformação das lagartas em pupa. Após cinco a dez dias, as caixas foram eliminadas, permanecendo apenas as camadas de tecido na bandeja. No momento em que foram observadas as primeiras câmaras pupais escuras (indicativo de que toda a população de lagartas já passara ao estágio de pupa), a cobertura de tecido foi manipulada para a retirada das pupas (Fig. 1e). As pupas foram tratadas com hipoclorito de sódio (10-15%), lavadas em água e secas em papel-filtro. Em seguida, as pupas foram colocadas em placas de Petri revestidas internamente com papel-filtro e introduzidas na gaiola de emergência de adultos (Fig. 1a).

As gaiolas para emergência de adultos foram construídas com balde de cor preta (24 cm de diâmetro), o qual foi fechado com tampa do tipo funil, da mesma cor, aberto na extremidade superior, onde foi introduzida uma garrafa PET (gaiola de oviposição), para onde os insetos eram atraídos pela luz (Fig.1a).

Para avaliar a viabilidade da técnica de criação, os seguintes parâmetros foram determinados: a) tempo médio de

desenvolvimento das fases de ovo, lagarta, pupa e de uma geração (ovo-pupa); b) razão sexual; c) número total de ovos/fêmea em duas coletas (quinto e nono dias); d) número de pupas/caixa de criação; e) número de pupas/g de dieta e f) número de gerações (ovo-pupa) estimadas por ano. Para a determinação do sexo, as pupas foram visualizadas, na região dos segmentos abdominais, com microscópio estereoscópico (10 aumentos) e separadas por sexo, conforme descrição proposta por Beeke e Jong (1991).

Para a determinação do número de gerações/ano no laboratório, nas condições de temperatura, umidade e fotofase em que os insetos foram criados, utilizou-se a seguinte fórmula:

NGA = Número de gerações/ano

$$NGA = \frac{NDA}{NDG}$$

onde:

NDA = Número de dias no ano (365)

NDG = Número de dias/geração (34)

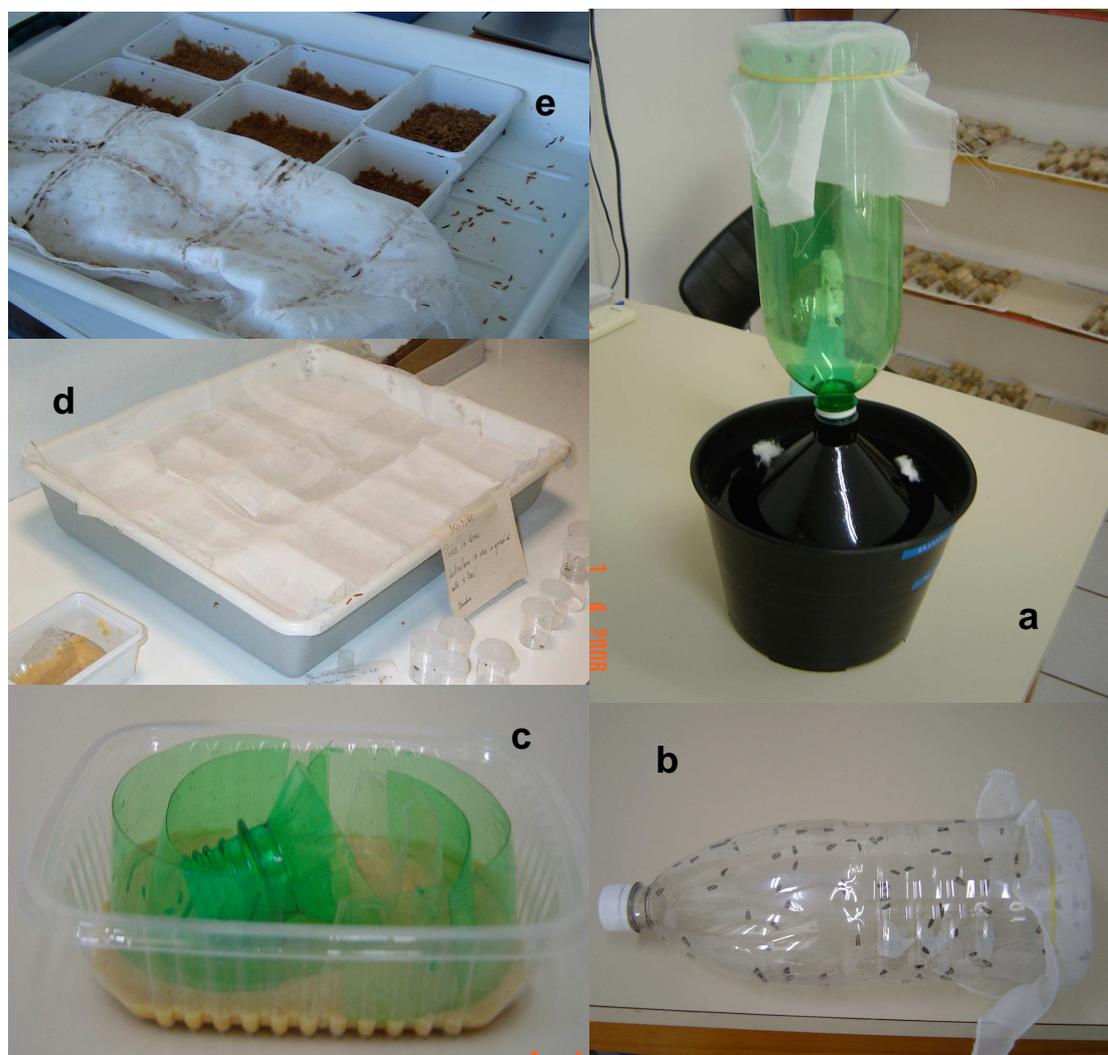


Figura 1- Detalhe dos aparatos para a criação de *Grapholita molesta* em dieta artificial em laboratório: a) gaiola de emergência de adultos; b) gaiola de oviposição; c) caixa de plástico para criação de lagartas com fragmentos da garrafa PET (com ovos) distribuídos na dieta; d) caixas transparentes tampadas com tecido de gaze para formação das pupas; e) massa de tecido contendo pupas. Fotos: C. J. Arioli.

Para a obtenção dos dados, o método de criação foi repetido no tempo quatro vezes ($n = 4$), o que permitiu o cálculo da média e o respectivo erro padrão para as variáveis avaliadas.

Tabela 1- Composição das dietas utilizadas para a criação de lagartas e adultos de *Grapholita molesta*.

Fase de lagarta	Quantidade (mL ou g)	Proporção (%)
Água	900,0	69,91
Farinha de milho	224,0	17,40
Levedura de cerveja	60,0	4,66
Germe de trigo	56,0	4,35
Agar	32,0	2,49
Ácido ascórbico	8,0	0,62
Ácido benzóico	3,6	0,28
Metil parahidroxibenzoato (Nipagin)	2,8	0,22
Formaldeído	1,0	0,08
Total	1.287,4	100
Fase adulta		
Água	200	86,84
Mel	30	13,03
Metil parahidroxibenzoato (Nipagin)	0,3	0,13
Total	230,3	100

Resultados e Discussão

A técnica foi eficaz para manter a criação de *G. molesta* em laboratório de forma contínua. Através dela, foram obtidos, em média, 57 ± 14 ovos/fêmea, utilizando-se os ovos das duas coletas realizadas no quarto e nono dias após a colocação dos casais nas gaiolas. A cada 12 dias, foi possível obter 248 ± 33 pupas/caixa de criação ou 2,48 pupas/g de dieta.

O desenvolvimento de uma geração (ovo-pupa) ocorreu em 34 dias, divididos em $4,5 \pm 0,5$ dias para a fase de ovo, $17,5 \pm 1,5$ dias para a de lagarta e $12 \pm 1,0$ dias para a de pupa (Fig. 2). Nessas condições, desenvolvem-se aproximadamente 10,7 gerações de ovo-pupa a cada ano, com produção de 2.655 ± 349 pupas/ano em cada caixa de criação, numa razão sexual fêmea:macho igual a 0,42.

Estes valores aproximam-se dos observados por Ivaldi-Sender (1974), o qual, ao criar as lagartas da mariposa-oriental em grupos, obteve uma fecundidade média de 80 ovos/fêmea, considerada satisfatória pelo autor para manter uma população constante de *G. molesta*. No entanto, são maiores quando comparados ao número médio de pupas/g de dieta, já que este autor obteve, num total de 30 bandejas (350 g de dieta/bandeja), uma média de 1,24 pupas/g. Considerando uma viabilidade pupal de 90% quando as lagartas foram criadas na mesma dieta (Arioli, 2007), foi possível obter 2,23 insetos adultos/g de dieta, sendo este dado superior ao obtido por Ivaldi-

Sender (1974), o qual obteve um inseto adulto/g de dieta, com viabilidade pupal de 80,6%.

Grellmann et al. (1991), ao estudarem o efeito da temperatura no desenvolvimento de *G. molesta*, criada em recipientes individuais entre 23 e 26°C, obtiveram uma duração variável de 3,8 a 3,0 dias para a incubação dos ovos, de 15,7 a 12,3 dias para o desenvolvimento das lagartas e de 13,6 a 11,1 dias para a fase de pupa, respectivamente. Comparando-se os dados de desenvolvimento observados neste trabalho (Fig. 2) com os obtidos pelos referidos autores, verifica-se que o período de duração das fases foi similar quando as lagartas foram criadas em grupo ou individualmente. Este comportamento também foi verificado na razão sexual, já que os mesmos autores observaram um índice de 0,47 (1,2 machos:1 fêmea), resultado semelhante ao observado quando os insetos foram criados com base na técnica de criação aqui proposta.

A técnica de criação demonstrou ser eficiente para a multiplicação do inseto, apresentando como características favoráveis uma produção contínua, a fácil manutenção, o controle das contaminações e a possibilidade de rápida ampliação, em caso de necessidade de maior número de insetos. Além disso, a criação das lagartas em grupo permitiu obter uma grande quantidade de insetos em espaço físico restrito, com pouca necessidade de mão-de-obra laboratorial para se manter a criação.

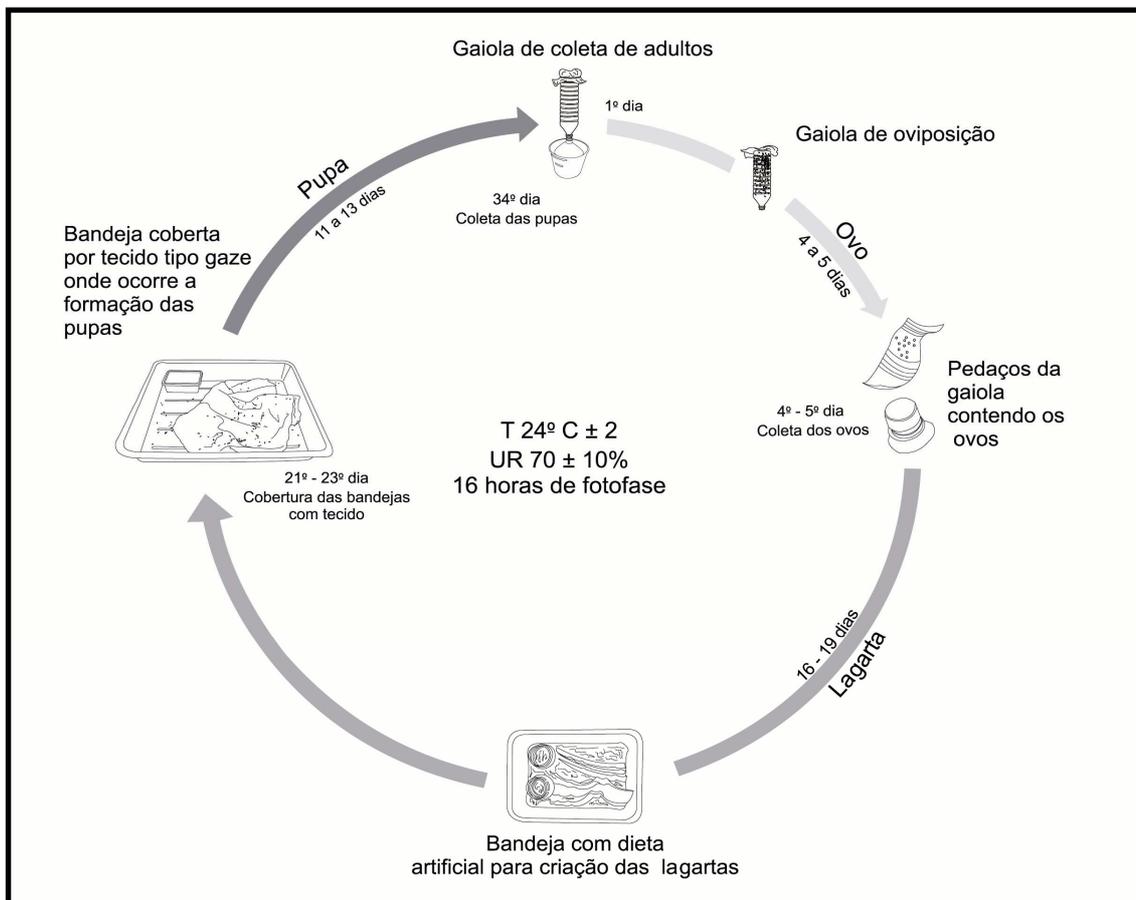


Figura 2- Diagrama do sistema de criação de *Grapholita molesta* em dieta artificial. Os valores junto às setas indicam o tempo para o desenvolvimento de cada fase do inseto. Já aqueles localizados no final das setas indicam o tempo (em dias) em que as atividades relacionadas com a criação do inseto devem ser realizadas, levando em consideração o tempo de desenvolvimento do inseto e os insetos serem criados de forma agrupada. Desenho: D. R. de Oliveira Silva.

Conclusões

A técnica de criação descrita e avaliada é eficiente para a multiplicação de todas as fases de desenvolvimento de *G. molesta* em dieta artificial à base de milho em laboratório.

Referências Bibliográficas

- ARIOLI, A. **Técnica de criação e controle de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) na cultura da macieira**. 2007. 83 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- ARIOLI, C. J.; BOTTON, M.; CARVALHO, G. A. Controle químico de *Grapholita molesta* (Busck) (Lepidoptera:Tortricidae) na cultura do pessegueiro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 6, p.1695-1700, 2004.
- BEEKE, H.; JONG, D. de. Identification of larve and pupa. In: GREEST, L. P. S. van der; EVENHUIS, H. H. (Ed.). **World crop pests: Tortricids pests: their biology, natural enemies and control**. Amsterdam: Elsevier, 1991. p. 65-71.
- CARVALHO, R. P. L. Manejo Integrado de Pragas do Pessegueiro. In: CROCOMO, W. B (Org.). **Manejo integrado de pragas**. São Paulo: UNESP, 1990. p. 323-358.
- GRELLMANN E. O.; LOECK, A. E.; SALLES L. A. B.; FACHINELLO J. C. Ciclo evolutivo de *Grapholita molesta* (Busck,1916) (Lepidoptera: Olethreutidae) em diferentes temperaturas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 13, n. 4, p. 21-26, 1991.
- IVALDI-SENDER, C. Techniques simples pour un élevage permanent de la Tordeuse Orientale, *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae) sur milieu artificiel. **Annales Zoologie. Ecologie Animale**, Paris, v. 6, n. 2, p. 337-343, 1974.
- MARÍN, M. S.; SÁEZ, C. C.; CABALLERO, E. A.; QUERCETTI, M. J. *Grapholita molesta*: Caracterización de uma cria artificial. **Revista de la facultad de Ciencias Agrárias**, Mendoza, v. 38, n. 1, p. 7-12, 2006.
- MONTEIRO, L. B.; HICKEL, E. Pragas de importância econômica em fruteiras de caroço. In: MONTEIRO, L. B.; MAY de MIO, L. B.; MONTE SERRAT, B.; MOTA, A. C. V.; CUQUEL, F. L. (Org.) **Fruteiras de caroço: uma visão ecológica**. Curitiba: UFPR, 2004. p. 223-264.
- NORA, I.; HICKEL, E. R. Pragas da macieira. In: **MANUAL da cultura da macieira**. Florianópolis: Epagri, 2002. p. 463-525.
- NORA, I.; SUGIURA, T. Pragas da pereira. In: **NASHI: a pêra japonesa**. Florianópolis: Epagri: Jica, 2001. p. 261-321.
- PARRA, J. R. P. **Técnicas de criação de insetos para programas de controle biológico**. Piracicaba: FEALQ, ESALQ, USP, 1996. 137 p.
- RIBBERT, D. A.; MARÍN, M. S. Densidad de adultos de *Grapholita molesta* en jaulas. **Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias**, Mendoza, v. 36, p. 25-30, 2005.

RIBEIRO, L. G. Avanços no manejo de *Grapholita molesta* na cultura da macieira. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO, 7., Fraiburgo, 2004. **Anais...** Caçador, SC: Epagri, 2004. p.93-101.

ROSENTHAL, M. de. A.; LOECK, A. E. ; SILVA JUNIOR, P. Criação de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Olethreutidae) em dietas artificiais e naturais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 12, p.1847-1853, 1994.

SALLES, L. A. B. de. Principais pragas e seu controle. In: MEDEIROS, C. A. B.; M. do. C. RASEIRA (Ed.). **A cultura do pessegueiro**. Brasília, DF: EMBRAPA- CPACT, 1998. p. 206-242.

SALLES, L. A. B. de. A Mariposa-oriental, *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae). In: VILELA, E. F.; ZUCCHI, R. A.; CANTOR, F. (Ed.). **Histórico e impacto das pragas introduzidas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 2001. p.42-45.

SING, P.; MOORE, R. F. **Handbook of insect rearing**. Amsterdam: Elsevier, 1985. v. 2, 514 p.

SZOC, G.; TÓTH, M. Rearing of the Oriental Fruit Moth, *Grapholita molesta* Busck, on simple semisynthetic diets. **Acta Phytopathologica Academiae Scitiarum Hungaricae**, Budapest, v. 17, n. 3-4, p. 295-299, 1982.

VETTER R. S.; ESPOSITO, R. M.; BAKER, T. C. Mass rearing of Oriental Fruit Moth (Lepidoptera: Tortricidae). **Journal of Economic Entomology**, College Park, v. 82, n. 6, p. 1825-1829, 1989.

Embrapa

Uva e Vinho

CGPE 6466

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

