

CRIAÇÃO DE *GRAPHOLITA MOLESTA* (BUSCK, 1916) (LEPIDOPTERA: OLETHREUTIDAE) EM DIETAS ARTIFICIAIS E NATURAIS¹

MARIANE D'AVILA ROSENTHAL², ALCI ENIMAR LOECK³ e PAULO SILVEIRA JUNIOR⁴

RESUMO - *Grapholita molesta* (Busck, 1916) foi criada em dietas artificiais (Ivaldi-Sender, 1974; Ivaldi-Sender, 1974 + 1% de sais de Wesson; Ivaldi-Sender, 1974 + 0,5% de sais de Wesson; Guennelon et al., 1981 sem formaldeído; Guennelon et al., 1981 sem formaldeído + 5% de maçã triturada) e sobre maçãs e marmelos imaturos. Os insetos foram mantidos em laboratório, a 26 ± 1 °C, UR de $75 \pm 10\%$ e fotofase de 16 horas. As dietas artificiais foram transferidas para tubos de ensaio na quantidade de $4,0 \pm 0,5$ gramas por tubo, sendo desenvolvidas sobre essa quantidade uma ou duas larvas. Os frutos foram colocados em copos de plástico transparentes, com capacidade para 50 ml, mantendo-se uma ou duas larvas recém-eclodidas, por fruto. Fêmeas obtidas das dietas de Ivaldi-Sender e maçã e marmelos imaturos apresentaram maior fecundidade. A maior viabilidade de ovos foi obtida quando os insetos foram criados em frutos, e na dieta artificial, Ivaldi-Sender, 1974 + 1,0% de Sais de Wesson. A duração da fase larval foi menor em frutos e na dieta de Guennelon + 5% de maçã seca triturada. Larvas criadas individualmente apresentaram maior viabilidade larval e pupal.

Termos para indexação: mariposa-oriental, dietas.

NATURAL AND ARTIFICIAL DIETS TO RAISE *GRAPHOLITA MOLESTA* (BUSCK, 1916) (LEPIDOPTERA: OLETHREUTIDAE)

ABSTRACT - The oriental fruit moth (*Grapholita molesta* (Busck, 1916) was raised with artificial diets (Ivaldi-Sender, 1974; Ivaldi-Sender 1974 + 1% of Wesson salts; Ivaldi-Sender 1974 + 0,5% Wesson salts; Guennelon et al., 1981 without formaldeide; Guennelon et al., 1981 without formaldeide + 5% smashed apple) and upon green apples and quinces. The insects were maintained in laboratory at 26 ± 1 °C, RH for $75 \pm 10\%$ and with 16 hrs of light. The artificial diets were placed in tubes with $4,0 \pm 0,5$ gr in each one where one to two larvae were developed. The fruits were placed in transparent plastic cups with 50 ml capacity, maintaining one to two larvae per fruit. Females obtained from Ivaldi-Sender and green apple or quince presented the highest fecundity. The highest egg viability was obtained when the insects were raised on fruits and in the artificial diet Ivaldi-Sender, 1974 + 1,0% of Wesson salts. The duration of the larvae phase was shorter on fruits and with the diet Guennelon + 5% of dry smashed apple. Individual raised larvae presented the highest larvae and pupal viability.

Index terms: oriental fruit moth, diets.

INTRODUÇÃO

A mariposa-oriental, *Grapholita molesta* (Busck, 1916) é um inseto cosmopolita, que na fase larval prefere atacar brotações novas, ainda não lignificadas, de plantas da família Rosaceae, e pode também danificar seus frutos. As dietas artificiais, até então desenvolvidas para sua criação, não apresentam bons resultados, além de serem compostas por elementos caros e nem sempre disponíveis no mercado regional.

¹ Aceito para publicação em 9 de setembro de 1994.

Extraído da Dissertação apresentada pela autora para obtenção do título de Mestre em Agronomia, Área de concentração: Fitossanidade, FAEM-UFPEL, Pelotas. Projeto desenvolvido com recursos parciais do CNPq.

² Eng^a-Agr^a, Bolsista do CNPq, Dep. de Fitos. FAEM-UFPEL, Caixa Postal 354, CEP 96010-900, Pelotas, RS.

³ Eng.-Agr. Dr., Prof. Titular, Dep. Fitos. UFPEL-FAEM, Caixa Postal 354, CEP 96010-900, Pelotas, RS.

⁴ Eng.-Agr. M.Sc., Prof. Titular, Dep. de Matemática, Estatística e Computação da UFPEL.

Aranda (1942) observou que ao final do verão, após a colheita dos pêssegos, *G. molesta* ataca, de forma intensa, os marmelos, onde encontrou de seis a oito larvas, enquanto que no pêssego encontrou no máximo três larvas.

Matsumoto (1954), citado por Tzanakakis & Phillips (1969), criou larvas de mariposa-oriental em dietas artificiais, até a fase adulta, em condições assépticas.

Brigham (1959) criou larvas de *G. molesta* em maçãs verdes com diâmetro entre 3,8 a 5,1 cm, as quais eram perfuradas antes de serem colocados sobre elas, em média, 57 ovos.

Pree (1985), citado por Yokoyama & Miller (1987), obteve 95% de viabilidade de ovos quando os insetos foram criados sobre maçãs verdes.

Tzanakakis & Phillips (1969) discutiram a necessidade de desenvolver um método para criação da mariposa oriental e concluiram que utilizando novas dietas artificiais ou simplesmente melhorando as já existentes será possível obter sucesso no processo de criação. Obtiveram uma média de 126 ovos por fêmea oriunda de larva criada sobre maçã verde, e de 124 ovos de fêmea resultante de uma criação sobre dieta formulada à base de alfafa e de cenouras. Também verificaram que criando as larvas em dieta à base de alfafa e cenoura, originaram pupas fêmeas com 11,9 mg e machos com 10,9 mg.

Laing & Hagen (1970) observaram que larvas de *G. molesta* criadas em dieta de cenoura obtiveram pupas fêmeas com 10,2 mg.

Szöcs & Tóth (1982) verificaram que larvas de *G. molesta* criadas em dieta de germe de trigo originaram pupas fêmeas com 13,5 mg e machos com 10,9 mg, com 41,3% de viabilidade quando criadas conjuntamente e 61,6% quando a criação foi individual.

Laing & Hagen (1970) compararam larvas de *G. molesta* criadas em maçãs pequenas, com larvas criadas em dieta artificial, e verificaram que os indivíduos oriundos de dieta artificial são comparáveis aos produzidos em maçãs, que originaram pupas com 10,7 mg.

Segundo Tzanakakis & Phillips (1969), Yokoyama & Miller (1987), a condição física da superfície da dieta constitui fator crítico para o estabelecimento e sobrevivência de larvas recém-

eclodidas. A superfície da dieta deve ser seca, para evitar a fermentação e o afogamento das larvas.

Szöcs & Tóth (1982) obtiveram como tempo de desenvolvimento do primeiro instar larval até adulto de 24,7 dias, peso das pupas de machos e fêmeas, de 12,9 mg e 15,5 mg, respectivamente, e taxa de sobrevivência de primeiro instar larval até adulto, de 53,3%.

Yokoyama & Miller (1987) desenvolveram uma dieta à base de feijão-de-lima, que mostrou ser eficiente, e que originou pupas fêmeas com 15,3 mg e machos com 11,4 mg, e que a viabilidade pupal foi superior a 90%. Verificaram que fêmeas de *G. molesta* obtidas de maçãs verdes colocaram, em média, 9,4 ovos, com viabilidade de 30,9%; na dieta à base de feijão-de-lima colocaram ao redor de 100 ovos com viabilidade de 80,5%.

Yokoyama & Miller (1987) obtiveram pupas fêmeas de *G. molesta*, com 9,6 mg, e machos com 7,8 mg quando as larvas foram criadas em maçãs verdes.

Vetter et al. (1989) obtiveram em dieta artificial à base de feijão-de-lima, viabilidade larval de *G. molesta* de 49,1%; peso médio de pupas fêmeas de 15,9 mg e de machos 11,9 mg, com percentual de viabilidade de ovos de 96,6%. Relataram que criando larvas de *G. molesta* sobre maçãs pequenas obtiveram uma viabilidade larval de 64,4%, peso médio pupal de 13,5 mg (macho), e 17,8 mg (fêmea) e 94,7% de viabilidade de ovos.

Grellmann (1991) obteve a maior viabilidade de larvas de *G. molesta* (76%) à temperatura de 260°C em dieta de Ivaldi-Sender (1974), com uma largata por tubo. A duração média da fase larval e pré-pupal foi de 12,3 e 3,4 dias, respectivamente, e a duração média da fase pupal foi de 7,7 dias, com uma viabilidade de 89,5%.

Vários autores observaram perdas de qualidade dos insetos criados sobre maçãs verdes, embora concordassem que essas constituem boas dietas. Atribuem o fato à perda de qualidade das maçãs armazenadas ao longo do tempo (Tzanakakis & Phillips, 1969; Szöcs & Tóth, 1982; Vetter et al., 1989 e Lofstedt et al., 1989).

Com objetivo de melhorar o rendimento na criação desses insetos, buscou-se aprimorar as dietas artificiais já existentes, e pesquisar o desenvolvi-

mento sobre dietas naturais, proporcionando melhor conhecimento do desenvolvimento biológico da *G. molesta*, a fim de que se possam obter novas técnicas de controle.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no laboratório do Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel" (FAEM), da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), à temperatura de $26 \pm 10^\circ\text{C}$, UR de $75 \pm 10\%$ e fotofase de 16 horas.

As posturas foram recolhidas diariamente, junto à película de PVC transparente, que revestia a parte interna da porta da gaiola, que, por sua vez, era de vidro e de folhas de pessegueiro.

As superfícies foram recortadas com tesoura, e acondicionadas em placas-de-petri de 10 cm de diâmetro, contendo papel-filtro umedecido com água destilada. As placas foram vedadas com película de PVC transparente, para evitar a perda de umidade e a fuga das larvas recém-eclodidas.

As dietas artificiais utilizadas foram preparadas e acondicionadas em ambiente sem controle asséptico e consistiram de: a) dieta de Ivaldi-Sender (1974), para *G. molesta*; b) dieta de Ivaldi-Sender (1974), acrescida de sais de Wesson (1%); c) dieta de Ivaldi-Sender (1974), acrescida de sais de Wesson (0,5%); d) dieta de Guennelon et al. (1981), para *Laspeyresia pomonella* (L., 1758), sem formaldeído 30%; e) dieta de Guennelon et al. (1981), sem formaldeído 30%, com acréscimo de 5% de maçã seca triturada, ou seja, na mesma proporção da dieta de Ivaldi-Sender (1974).

As dietas foram transferidas para tubos de ensaio com 13 cm de comprimento e 2 cm de diâmetro. Cada tubo recebeu $4,0 \pm 0,5$ g de dieta, que foi moldada no fundo em forma de bisel. As larvas foram transferidas com um pincel de ponta fina, número dois, diretamente sobre a dieta em número de uma (criação individualizada) ou duas (criação conjunta). Os tubos foram tampoados com algodão hidrófobo, numerados, e mantidos invertidos na prateleira suporte. Além disso, foram cobertos os tubos com plástico preto, a exemplo do utilizado por Brinton et al. (1969), com *C. pomonella*, para evitar o abandono das larvas recém-eclodidas do meio quando havia excesso de luminosidade, proporcionando um ambiente favorável às larvas. Os frutos utilizados foram maçãs e marmelos imaturos, que foram previamente lavados em água corrente e em água destilada. Após secados com papel-toalha, foram individualizados em copos de plástico transparentes, com capacidade de 50 ml. De acordo com o tratamento, foram transferidas

uma ou duas larvas recém-eclodidas por fruto, com o auxílio de um pincel de ponta fina, umedecido em água destilada. Em maçã, colocou-se a larva próximo à região do cálice, e em marmelo, próximo à região do pedúnculo, sem realizar perfurações na casca dos frutos. Junto a cada fruto, colocou-se uma mecha de algodão hidrófilo para servir de local de pupação. Os copos foram cobertos com película de PVC transparente presa por arião de borracha, e recobertos com plástico preto.

As dietas naturais utilizadas foram: Maçãs da cultivar Fuji e marmelos da cultivar Portugal, ambos obtidos de pomar sem tratamento fitossanitário. À medida que as larvas dirigiam-se para o algodão hidrófilo, nos tubos ou nos copos de plástico, foi registrado o período pré-pupal.

As pupas, com idade média de doze horas, foram removidas do interior dos casulos, com o auxílio de uma pinça histológica de ponta curva, e pesadas conforme Hathaway et al. (1971). Em seguida, foram transferidas para as gaiolas e colocadas dentro das caixas de acetato, sobre base de algodão hidrófilo e numeradas, para identificação e acompanhamento até a emergência dos adultos.

Registraram-se a fecundidade, as viabilidades de ovos, larvas, pré-pupas e pupas, o peso de pupas, e a razão sexual obtida através da análise das genitálias de todos os adultos após a morte.

Cada tratamento consistiu de dez repetições, e o delineamento adotado foi inteiramente casualizado.

A unidade experimental consistiu de cinco tubos de ensaio para dietas artificiais, ou cinco copos de plástico para frutos. A comparação das médias foi realizada pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

Na avaliação das dietas, as variáveis, peso de pupas e duração média do período larval, pré-pupal e pupal foram submetidas diretamente à análise de variação, enquanto que as variáveis viabilidade larval, pré-pupal e pupal, foram submetidas à transformação arc sen $\sqrt{x/100}$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A quantidade de dieta artificial oferecida foi suficiente para criar duas larvas, possibilitando a escavação das galerias e a manutenção de bom teor de umidade até o final. Devido à tendência das larvas recém-eclodidas de se dirigirem à parte superior do tubo, podendo ficar presas ao tampão de algodão, os tubos foram mantidos invertidos.

O local de penetração das larvas nos frutos foi denunciado pela presença de serragem. Tanto na criação individualizada, como na conjunta, obser-

vou-se que nos frutos e na dieta de Ivaldi-Sender a viabilidade foi maior (Tabela 1).

A dieta de Guennelon sem formaldeído apresentou desenvolvimento larval menor em relação ao acréscimo de 5% de maçã seca triturada, em ambas as formas de criação, fato esse que pode ser atribuído à presença da maçã como fagoestimulante (Tabela 1).

A dieta de Ivaldi-Sender, sem adição de sais de Wesson, em ambas as formas de criação, apresentou a maior média de viabilidade em relação às que continham 0,5 e 1%, respectivamente, não diferindo, entretanto, entre si.

Tais resultados revelam tendência de redução da qualidade de dieta para o desenvolvimento das larvas com o acréscimo de sais de Wesson (Tabela 1).

A criação de larvas individualizadas nas dietas artificiais Ivaldi-Sender e Ivaldi-Sender + (SW 0,1%) apresentou viabilidades superiores aos 61,6% obtidos por Szöcs & Tóth (1982), em dietas à base de germe de trigo.

Quando as larvas foram criadas conjuntamente, apenas a dieta de Ivaldi-Sender superou os valores de 41,3% obtidos por Szöcs & Tóth (1982) (Tabela 1).

A viabilidade pré-pupal, na criação individualizada, não foi alterada na dieta de Ivaldi-Sender e suas modificações.

A dieta de Guennelon sem formaldeído apre-

sentou a menor viabilidade, diferindo das dietas de Ivaldi-Sender e Ivaldi-Sender (SW 0,5%), mas não diferindo das demais (Tabela 1).

Na criação conjunta, não ocorreram diferenças entre as dietas quanto à viabilidade pré-pupal (Tabela 1).

A viabilidade pupal não foi afetada pelas dietas, tanto na criação individualizada como na conjunta (Tabela 1), e os valores obtidos foram semelhantes aos de Grellmann (1991), em criação individualizada (89,47%), e superiores ao valor obtido por Vetter et al. (1989), que obtiveram apenas 49,1%. Embora os dados não tenham permitido uma análise estatística adequada, verifica-se que a melhor produção de pupas foi obtida na criação individualizada (Tabela 2).

As dietas interferiram no crescimento das larvas, com reflexos sobre as pupas quando criadas isoladamente e, somente nas pupas quando criadas conjuntamente (Tabela 3).

Em criação individualizada, o menor período larval (18,46 dias) foi obtido em marmelos imaturos (Tabela 3). Na dieta de Ivaldi-Sender, as larvas completaram o ciclo em 20,52 dias, diferindo do resultado obtido por Grellmann (1991), que foi de 15,68 em temperatura fixa de 260°C em incubador biológico. O período larval, em ambas as formas de criação, diferiu na dieta de Guennelon sem formaldeído e somente na criação individualizada,

TABELA 1. Viabilidades larval, pré-pupal e pupal de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) em diferentes dietas e em dois tipos de criação. Temperatura 26[±]1°C, UR 75[±]10% e Fotófase 16 horas.

Dieta	Criação individualizada (1 lagarta)			Criação conjunta (2 lagartas)		
	Lagarta	Pré-pupa	Pupa	Lagarta	Pré-pupa	Pupa
Marmelo	78,72a	98,55ab	99,72a	-	-	-
Guennelon + maçã	60,98ab	98,84ab	89,34a	25,29ab	97,55a	95,67a
Maçã	71,23a	98,30ab	99,72a	40,66a	96,43a	92,62a
Ivaldi-Sender	71,43a	100,00a	96,56a	47,94a	99,03a	96,83a
Ivaldi-Sender + sW 1,0%	65,06ab	94,13ab	100,00a	34,58ab	99,03a	91,48a
Ivaldi-Sender + sW 0,5%	44,19ab	100,00a	87,55a	29,53ab	100,00a	94,48a
Guennelon sem formaldeído	26,60b	74,20b	86,53a	14,48b	90,45a	85,35a

sW = sais de Wesson.

Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

sendo que a variação ocorreu durante a fase de pré-pupa, que foi maior (Tabela 4).

A dieta de Ivaldi-Sender com a adição de sais de Wesson aumentou o período pupal para 10,95 dias, mas, na ausência desses sais os resultados foram próximos aos obtidos por Grellmann (1991) - 7,71 dias -, o qual trabalhou com a mesma dieta.

Ocorreu variação no peso das pupas somente quando as larvas foram criadas individualmente, principalmente na dieta de Ivaldi-Sender com adição de sais de Wesson (Tabela 5). Os maiores pe-

sos de pupas foram obtidos quando as larvas foram criadas sobre os frutos. Em maçã, foi de 11,72 mg, semelhante ao peso encontrado por Tzanakakis & Phillips (1969) em dieta com cenoura e alfafa, não diferindo do observado em marmelo com 10,23 mg, semelhante ao encontrado por Laing & Hagen (1970). Quando infectadas duas larvas por fruto, o peso baixou para 9,56 mg, situando-se próximo ao encontrado por Yokoyama & Miller (1987) em maçãs verdes (9,6 mg).

Os marmelos proporcionaram maior fecundidade das fêmeas em relação às criadas em maçãs verdes, semelhantemente aos resultados obtidos por Yokoyama & Miller (1987).

A dieta de Guennelon + maçã superou a dieta de Guennelon sem formaldeído, na fecundidade e na viabilidade, o que indica que a adição de maçã seca triturada influenciou diretamente em ambas as relações.

Fêmeas oriundas de dieta de Ivaldi-Sender foram as que mais ovipositaram, mas a eclosão foi de 34,75%, inferior aos 75% obtidos por Ivaldi-Sender (1974), com a mesma dieta.

A dieta de Ivaldi-Sender (sW 1%) proporcionou melhor viabilidade de ovos em relação à não adição de (sW 0,5%), mas a fecundidade foi menor, de modo que a adição de sais não melhorou a qualidade da dieta.

Indivíduos criados sobre maçã ovipositaram mais, porém, a maior viabilidade foi obtida com indivíduos criados sobre marmelos (Tabela 6).

TABELA 2. Produção de pupas de *Grapholita molesta* (Busck, 1916), desenvolvidas nas diferentes dietas em tubos com uma e duas lagartas. Temperatura 26[±]1°C, UR 75[±]10% e Fotófase 16 horas.

Dieta	Criação				
	Individualizada (1 lagarta)		Conjunta (2 lagartas)		
	Total de tubos com 1 pupa	% de pupas	Total de tubos com 1 pupa	Total de tubos com 2 pupas	% de pupas
Marmelo	34	68	-	-	-
Guennelon + maçã	27	54	16	06	28
Maçã	32	62	15	11	37
Ivaldi-Sender	33	66	30	08	46
Ivaldi-Sender +sW 1%	26	52	26	03	32
Ivaldi-Sender +sW 0,5%	21	42	20	05	30
Guennelon sem formaldeído	12	24	18	00	18

sW = sais de Wesson

TABELA 3. Duração média do desenvolvimento de larvas de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) até o estágio de pupa, em diferentes dietas. Temperatura 26[±]1°C, UR 75[±]10% e fotófase 16 horas.

Dieta	Criação individualizada (1 lagarta)			Criação conjunta (2 lagartas)		
	Lag-pupa	Pupa-adul.	Lag-adul.	Lag-pupa	Pupa-adul.	Lag-adul.
Marmelo	18,46a	6,89a	25,36a	-	-	-
Guennelon + maçã	19,89ab	6,72a	26,62ab	19,70a	7,93ab	27,64ab
Maçã	20,05ab	6,98a	27,04ab	21,60a	6,48a	28,10ab
Ivaldi-Sender	20,52ab	7,81a	28,33b	19,12a	7,62ab	26,75a
Ivaldi-Sender + sW 1%	21,16ab	10,95b	32,11c	20,82a	8,43b	29,26b
Ivaldi-Sender + sW 0,5%	21,20b	6,69a	27,23ab	20,39a	7,95b	28,35ab
Guennelon sem formaldeído	26,16c	6,98a	33,08c	21,70a	7,04ab	28,75ab

sW = sais de Wesson.

Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

TABELA 4. Duração média da fase larval de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) até o estágio de pré-pupa em diferentes dietas. Temperatura = 26[±]1°C, UR = 75[±]10% e fotófase 16 horas.

Dieta	Tempo médio de desenvolvimento (dias)	
	Criação	
	Individualizada (1 lagarta)	Conjunta (2 lagartas)
Marmelo	14,91a	-
Guennelon + maçã	16,15a	15,66a
Maçã	16,57a	17,60a
Ivaldi-Sender	17,10a	15,42a
Ivaldi-Sender +sais de Wesson 1%	17,00a	16,67a
Ivaldi-Sender +sais de Wesson 0,5%	16,73a	16,31a
Guennelon sem formaldeído	21,85b	17,43a

Médias seguidas pelas mesmas letras, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

TABELA 5. Peso de pupas (mg) de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) obtidas em diferentes dietas. Temperatura = 26 ± 1°C, UR = 75 ± 10% e fotófase = 16 horas.

Dieta	Criação	
	Criação	
	Individualizada (1 lagarta)	Conjunta (2 lagartas)
Marmelo	10,23ab	-
Guennelon + maçã	8,96bc	9,24a
Maçã	11,72a	9,56a
Ivaldi-Sender	9,59bc	8,98a
Ivaldi-Sender +s W 1%	7,85cd	9,23a
Ivaldi-Sender +sWesson 0,5%	6,23d	9,09a
Guennelon sem formaldeído	8,21bcd	8,65a

Médias seguidas pelas mesmas letras, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

O resultado obtido com maçãs foi semelhante ao obtido por Yokoyama & Miller (1987), que foi de 30,9%, porém diferente do obtido por Pree (1985), citado por Yokoyama & Miller (1987) e que obteve 95%.

Fêmeas oriundas de dieta de Ivaldi-Sender foram as que mais ovipositaram, mas, a percentagem de eclosão foi de 34,75%, inferior aos 75% obtidos por Ivaldi-Sender (1974) com a mesma dieta.

A dieta de Ivaldi-Sender (sW 1%) proporcionou melhor viabilidade de ovos entre as variações das dietas de Ivaldi-Sender, mas provocou a me-

TABELA 6. Razão sexual dos adultos de *Grapholita molesta* (Busck, 1916), obtidos em cada dieta, número médio de ovos por fêmea, com as respectivas viabilidades. Temperatura 26[±]1°C, UR 75[±]10% e fotófase 16 horas.

Dieta	Razão Sexual	Nº total de ovos	Média de ovos/fêmea	% de eclosão
Marmelo	0,45	242	15,13	47,52
Guennelon + maçã	0,49	284	11,83	46,50
Maçã	0,63	304	7,60	30,26
Ivaldi-Sender	0,60	978	22,74	34,75
Ivaldi-Sender +sW 1%	0,52	114	4,96	53,50
Ivaldi-Sender +sW 0,5%	0,60	203	14,50	26,60
Guennelon sem formaldeído	0,55	77	4,81	27,20

sW = sais de Wesson

nor fecundidade. Contudo, a dieta sem sais, de maneira geral, proporcionou os melhores resultados.

A oviposição de fêmeas criadas sobre maçã foi mais elevada, mas, a maior viabilidade foi obtida quando as fêmeas foram criadas sobre marmelo.

Exceto na dieta de Guennelon + maçã e marmelos imaturos, as populações resistentes apresentaram uma proporção de fêmeas maior que a de machos.

Com base nos resultados obtidos, pode-se recomendar a utilização de dietas naturais, como marmelo e maçãs imaturas, nos períodos de safra, e mesmo nos períodos de entre-safra, desde que o armazenamento garanta a qualidade dos frutos. Quando houver o predomínio ou disponibilidade de frutos de marmelo, recomenda-se a utilização destes, tendo em vista a maior capacidade de produção de indivíduos por unidade de fruto. Entre as dietas artificiais, as melhores foram as de Ivaldi-Sender e de Guennelon + maçã, por desenvolverem fêmeas com maior capacidade de postura com boa viabilidade de ovos e larvas.

CONCLUSÕES

1. Maçãs e marmelos imaturos são bons substratos para a criação de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) em laboratório.

2. As dietas de Ivaldi-Sender (1974) e Guennelon et al. (1981) com adição de 5% de maçã seca triturada são as melhores dietas artificiais para a criação de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) em laboratório.

3. Os adultos de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) obtidos em dietas artificiais e naturais, em criação individualizada ou conjunta, não apresentaram sinais de formação aparente.

REFERÊNCIAS

- ARANDA, R.J.A. Biología de la *Laspeyresia molesta* en el Uruguay. *Revista de la Facultad de Agronomía*, n.27, p.137-166, 1942.
- BRIGHAM, W.T. Notes on breeding the oriental fruit moth, *Grapholita molesta*. In: Lutz F.E. (Ed.) *Culture methods for invertebrate animals*. [S.l.: s.n.], 1959. p.345-349.
- BRINTON, F.E.; PROVERBS, M.D.; CARTY, B.E. Artificial diet for mass production of the codling moth, *Carpocapsa pomonella* (Lepidoptera: Olethreutidae). *The Canadian Entomologist*, v.101, p.577-584, 1969.
- GRELLMANN, E.O. Exigências térmicas e estimativa do número de gerações de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera-Olethreutidae) em Pelotas, RS. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 1991, 43p. Dissertação de Mestrado.
- GUENNELON, G.; AUDEMARD, H.; FREMOND, J.C.; ABDELMAJID, E.M.; AMMARI, I.; Progrès réalisés dans l'élevage permanent du Carposcapse (*Laspeyresia pomonella* L.) sur milieu artificiel. *Agronomie*, v.1, n.1, p.59-64, 1981.
- HATHAWAY, D.O.; CLIFT, A.E.; BUTT, B.A. Development and fecundity of codling moths reared on artificial diets or immature apples. *Journal of Economic Entomology*, v.64, n.5, p.1088-1090, 1971.
- IVALDI-SENDER, C. Techniques simples pour un élevage permanent de la tordeuse orientale, *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae) sur milieu artificiel. *Annales Zoologie Ecologie Animale*, v.6, n.2, p.337-343, 1974.
- LAING, D.R.; HAGEN, K.S. Axenic, partially synthetic diet for the oriental fruit moth, *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Olethreutidae). *The Canadian Entomologist*, v.102, p.250-252, 1970.
- LOFSTEDT, C.; VICKERS, N.J.; ROELOFS, W.L.; BAKER, T.C. Diet related courtship success in the oriental fruit moth, *Grapholita molesta* (Tortricidae). *Oikos*, Copenhagen, v.55, p.402-408, 1989.
- SZÖCS, G.; TÓTH, M. Rearing of the oriental fruit moth, *Grapholitha molesta* Busck, on simple semisynthetic diets. *Acta Phytopathologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, v.17, n.3-4, p.295-299, 1982.
- TZANAKAKIS, M.E.; PHILLIPS, J.H.H. Artificial diets for larvae of the oriental fruit moth. *Journal of Economic Entomology*, v.62, n.4, p.879-882, 1969.
- VETTER, R.S.; ESPOSITO II, R.M.; BAKER T.C. Mass rearing of the oriental fruit moth (Lepidoptera: Tortricidae). *Journal of Economic Entomology*, v.82, n.6, p.1825-1829, 1989.
- YOKOYAMA, V.; MILLER, G.T.. High temperature for control of OFM (Lepidoptera: Tortricidae) in stone fruits. *Journal of Economic Entomology*, v.80, n.3, p.641-645, 1987.