

AVALIAÇÃO DE DIETAS ARTIFICIAIS PARA CRIAÇÃO DE *Hypocala andremona* (STOLL, 1781) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)¹

EVALUATION OF ARTIFICIAL DIETS FOR *Hypocala andremona* (STOLL, 1781) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) REARING

Alvimar Bavaresco², Mauro Silveira Garcia³, Marcos Botton⁴, Aline Nondillo⁵

Recebido em 02/08/2005; aprovado em 07/04/2006.

RESUMO

Hypocala andremona (Stoll, 1781) (Lepidoptera: Noctuidae) é a principal praga do caquizeiro no Brasil. Neste trabalho foi avaliada a adequação de dietas artificiais para a criação do inseto em laboratório e estudado seu desenvolvimento e aspectos reprodutivos no hospedeiro natural (folhas de caquizeiro da cultivar Fuyu), na temperatura de $26\pm 1^\circ\text{C}$, UR de $70\pm 10\%$ e fotofase de 12 horas. *H. andremona* não completou a fase de lagarta quando criada em dietas artificiais contendo como fontes protéicas feijão branco, germe de trigo, farelo de soja, leite em pó desnatado e levedura de cerveja (dieta 1A); feijão carioca, germe de trigo e levedura de cerveja (dieta 2A); e germe de trigo e leite em pó desnatado (dieta 3A). Nestas dietas, caqui desidratado, açúcar cristal e/ou inositol foram adicionados como fagoestimulantes. A adição de caqui desidratado nas dietas proporcionou incremento no início da atividade de alimentação de *H. andremona*, sendo que na dieta 1C maior número de lagartas iniciou a atividade de consumo (45,0%). Dessa forma, recomenda-se a continuidade dos trabalhos visando adequar esta dieta para a criação de *H. andremona*. Em folhas de caquizeiro da cultivar Fuyu, a duração do período ovo adulto de *H. andremona* foi de 39,1 dias e a sobrevivência total de 15,2%. A longevidade foi 15,6 e 16,8 dias para machos e fêmeas, respectivamente, e a fecundidade média

de 410,1 ovos/fêmea. De acordo com a tabela de vida de fertilidade, *H. andremona* apresenta duração média de uma geração (T) de 45,0 dias. A taxa líquida de reprodução (R_0) demonstrou que a população do inseto pode aumentar 35,04 vezes a cada geração. A capacidade inata de aumentar em número (rm) foi de 0,07903 e a razão finita de aumento (λ) foi de 1,08224 fêmeas/fêmea/dia.

PALAVRAS-CHAVE: nutrição de insetos, fagoestimulante, caqui, *Diospyros kaki*.

SUMMARY

Hypocala andremona (Stoll, 1781) (Lepidoptera: Noctuidae) is the main pest of persimmon in Brazil. In this study, the suitability of artificial diets for raising this insect in the laboratory was evaluated and their biology on the natural host (persimmon leaves of the cultivar Fuyu) was examined, at a temperature of $26\pm 1^\circ\text{C}$, $70\pm 10\%$ RH and 12 hours day length. *H. andremona* did not complete the caterpillar stage when reared on artificial diets containing the following protein sources: white beans, wheat germ, soy bran, powdered skim milk and beer yeast (diet 1A); Carioca beans, wheat germ and beer yeast (diet 2A); and wheat germ and powdered skim milk (diet 3A). In these diets dehydrated persimmons, crystal sugar and/or inositol were used as phagostimulants. The addition of dehydrated persimmon to the diets increased the

¹Parte da tese apresentada pelo primeiro autor ao Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade - Entomologia, FAEM/UFPEL.

²Engenheiro Agrônomo, Dr., Pesquisador, Epagri - Estação Experimental de Canoinhas. BR 280, Km 219,5, Bairro Campo da Água Verde, Caixa Postal 216, Canoinhas, SC. CEP 89460-000. E-mail: bavaresco@epagri.rct-sc.br (autor para correspondência).

³Engenheiro Agrônomo, Dr., Prof. Adjunto, Departamento de Fitossanidade, FAEM/UFPEL. Campus Universitário s/n. Caixa Postal 354, Pelotas, RS. E-mail: mrgarcia@ufpel.tche.br.

⁴Engenheiro Agrônomo, Dr., Pesquisador, Embrapa Uva e Vinho, Rua Livramento 515, C. Postal 130, CEP: 97045-070, Bento Gonçalves, RS. E-mail: marcos@cnpuv.embrapa.br.

⁵Aluna do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, UNISINOS, São Leopoldo-RS, Bolsista da FAPERGS. Embrapa Uva e Vinho, Rua Livramento 515, C. Postal 130, CEP: 97045-070, Bento Gonçalves, RS. E-mail: alinondillo@yahoo.com.br.

number of individuals of *H. andremona* that initiated the feeding activity. With diet 1C a greater number of caterpillars began the feeding activity (45.0%). Therefore, it is recommended to continue studies aiming to make this diet suitable for rearing *H. andremona*. The duration of the adult-egg-period of *H. andremona* on persimmon leaves of the cultivar Fuyu was 39.1 days and the total survival rate was 15.2%. Longevity was 15,6 and 16.8 days for males and females, respectively, and the medium fertility was 41.1 eggs/female. According to the table of fertility life, *H. andremona* shows a average duration of a generation (T) of 45.0 days. The net reproduction rate (Ro) demonstrated that the population of the insect can increase 34.05 times each generation. The innate capacity to increase in number (rm) was 0,07903 and the finite reason of increase (λ) was 1.08224 females/female/day.

KEYWORDS: nutrition of insects, phagostimulant, persimmon, *Diospyros kaki*.

INTRODUÇÃO

Hypocala andremona (Stoll, 1781) (Lepidoptera: Noctuidae) é a principal praga do caquizeiro no Brasil, apresentando estreita relação com plantas do gênero *Diospyros*, no qual está incluído o caquizeiro cultivado (*Diospyros kaki* L.) (AMANTE, 1965; HALLMAN e KNIGHT JR., 1993; GALLO et al., 2002). Além do caquizeiro, apenas plantas do gênero *Citrus* são relatadas como hospedeiras do inseto (BIEZANKO et al., 1974). As lagartas recém-eclodidas alojam-se sob o cálice raspando a epiderme dos frutos, sendo que nas regiões produtoras de Santa Catarina, o ataque da praga é mais acentuado quando os frutos são pequenos (1,0 a 1,5cm de diâmetro) (HICKEL e MATOS, 2000). O ataque do inseto também pode resultar na queda dos frutos pequenos, reduzindo a frutificação efetiva (ANDERSON e PINHEIRO, 1974). No Sudeste do Brasil, o ataque de *H. andremona* pode ocorrer durante a fase final de desenvolvimento dos frutos, acelerando o processo de maturação, constituindo-se em porta de entrada para fungos e bactérias que podem acarretar o

apodrecimento e queda dos mesmos (AMANTE, 1965).

Existem poucas informações sobre a bioecologia, métodos de monitoramento e controle da *H. andremona* na cultura do caquizeiro. O conhecimento da biologia deste inseto é importante para o desenvolvimento de técnicas para o seu manejo. Um dos primeiros passos a serem superados nestes estudos é a definição de uma dieta artificial que permita a criação da espécie de forma contínua, permitindo assim o provimento de insetos para uma grande diversidade de estudos (SALVADORI e PARRA, 1990; PARRA, 1991; PARRA, 2000).

Dessa forma, os objetivos deste trabalho foram avaliar dietas artificiais visando à criação de *H. andremona* em laboratório e conhecer o desenvolvimento do inseto alimentado com folhas de caquizeiro da cultivar Fuyu.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no laboratório de Entomologia da Embrapa Uva e Vinho, na temperatura de $26\pm 1^\circ\text{C}$, UR de $70\pm 10\%$ e 12 horas de fotofase. Estudou-se o desenvolvimento e a reprodução de *H. andremona* nas dietas artificiais recomendadas para a criação de *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818 (Lepidoptera: Noctuidae), contendo feijão branco, germe de trigo, farelo de soja, leite em pó desnatado e levedura de cerveja como fontes protéicas (dieta 1A); *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), contendo feijão carioca, germe de trigo e levedura de cerveja como fontes protéicas (dieta 2A); e *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Crambidae), contendo germe de trigo e leite em pó desnatado como fontes protéicas (dieta 3A) (PARRA, 2001) (Tabela 1); e em folhas de caquizeiro da cultivar Fuyu. Além das dietas que serviram como base para os experimentos, em cada uma adicionou-se, como estimulante alimentar, açúcar cristal, caqui desidratado em estufa a 95°C por 96 horas e/ou inositol (SINGH e MOORE, 1985) totalizando 48 dietas (Tabela 2).

Tabela 1- Composição das dietas artificiais avaliadas para a criação de *Hypocala andremona* em laboratório.

Componentes	dieta 1A ¹	dieta 2A ²	Dieta 3A ³
Feijão branco	75,0g	-	-
Feijão carioca	-	247,5g	-
Germe de trigo	60,0g	118,8g	27g
Farelo de soja	30,0g	-	-
Leite em pó desnatado	30,0g	-	27g
Levedura de cerveja	37,5g	75,75g	-
Sais de Wesson	-	-	9g
Açúcar	-	-	45g
Ácido ascórbico	3,6g	7,65g	3,6g
Ácido sórbico	1,8g	2,47g	-
Nipagin	3,0g	4,72g	1,35g
Tetraciclina	0,12g	-	0,25mg
Cloreto de colina	-	-	0,9g
Mistura vitamínica ⁴	9,0ml	-	9,0ml
Formaldeído (38%)	3,6ml	4,70ml	0,45ml
Benomil	1,5g	2,3g	1,85g
Agar	23,0g	30,75g	18,0g
Água	1200ml	1792ml	780ml

¹ Recomendada para *Anticarsia gemmatalis* (Parra, 2001).

² Recomendada para *Spodoptera frugiperda* (Parra, 2001).

³ Recomendada para *Diatraea saccharalis* (Parra, 2001).

⁴ niacinamida – 1,0g.; pantotenato de cálcio – 1,0g.; riboflavina – 0,5g.; tiamina – 0,25g.; piridoxina – 0,25g.; ácido fólico – 0,25g.; biotina – 0,02mg.; vitamina B12 – 0,002g.

A avaliação do desenvolvimento e dos aspectos reprodutivos de *H. andremona* no hospedeiro natural foi realizada com folhas de caquizeiro coletadas no terço terminal dos ramos de caquizeiro durante o verão (meses de janeiro e fevereiro). Antes de serem fornecidas às lagartas, as folhas foram mergulhadas em solução de hipoclorito de sódio a 2% por 20 minutos para eliminação de agentes patogênicos e, em seguida, lavadas com água destilada e deixadas à sombra por duas horas para secar. Forneceu-se uma folha inteira para cada indivíduo, renovando-se o alimento diariamente. No último ínstar, com o aumento do consumo, foi necessário o fornecimento de três folhas por indivíduo/dia. O desenvolvimento do inseto foi avaliado por meio dos parâmetros biológicos duração e sobrevivência das fases de lagarta, pupa e do ciclo total (ovo-adulto), peso de pupas, longevidade de adultos (machos e fêmeas), fecundidade (diária e total) e viabilidade de ovos.

Lagartas recém eclodidas (200 por tratamento) foram inoculadas em tubos de vidro (2,5 x 8,5cm)

contendo as 48 dietas artificiais listadas na Tabela 2, fechados com algodão hidrófobo, ou em copos de PVC (5,0 X 5,0cm) contendo o hospedeiro natural, onde foram mantidas até atingirem a fase de pupa. Com 24 horas de idade as pupas foram pesadas e separadas por sexo (BUTT e CANTU, 1962) sendo transferidas para copos plásticos (5,0 x 5,0cm), onde foram mantidas até a emergência dos adultos. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, considerando-se cada inseto uma repetição.

Para o estudo da fecundidade e longevidade de adultos criados em folhas de caquizeiro Fuyu, foram individualizados oito casais de *H. andremona* em gaiolas de PVC de 15cm de altura x 15cm de diâmetro revestidas internamente com papel jornal, dispostas sobre pratos plásticos, tendo a extremidade superior fechada com tecido tipo tule, preso com elástico. Os adultos foram alimentados com solução de mel a 10%, fornecida por capilaridade através de algodão mantido em

Tabela 2- Modificações das dietas artificiais avaliadas para a criação de *Hypocala andremona* em laboratório.

Tratamento	Dieta base ¹		Açúcar cristal (%) ²	Caqui desidratado (%) ²	inositol (%) ²
Dieta 1 ^A	Dieta 1	+	0,0	0,0	0,0
Dieta 1B	Dieta 1	+	0,0	0,0	0,2
Dieta 1C	Dieta 1	+	0,0	10,0	0,0
Dieta 1D	Dieta 1	+	0,0	10,0	0,2
Dieta 1E	Dieta 1	+	5,0	0,0	0,0
Dieta 1F	Dieta 1	+	5,0	0,0	0,2
Dieta 1G	Dieta 1	+	5,0	10,0	0,0
Dieta 1H	Dieta 1	+	5,0	10,0	0,2
Dieta 1I	Dieta 1	+	7,5	0,0	0,0
Dieta 1J	Dieta 1	+	7,5	0,0	0,2
Dieta 1K	Dieta 1	+	7,5	10,0	0,0
Dieta 1L	Dieta 1	+	7,5	10,0	0,2
Dieta 1M	Dieta 1	+	10,0	0,0	0,0
Dieta 1N	Dieta 1	+	10,0	0,0	0,2
Dieta 1 ^O	Dieta 1	+	10,0	10,0	0,0
Dieta 1P	Dieta 1	+	10,0	10,0	0,2
Dieta 2 ^A	Dieta 2	+	0,0	0,0	0,0
Dieta 2B	Dieta 2	+	0,0	0,0	0,2
Dieta 2C	Dieta 2	+	0,0	10,0	0,0
Dieta 2D	Dieta 2	+	0,0	10,0	0,2
Dieta 2E	Dieta 2	+	5,0	0,0	0,0
Dieta 2F	Dieta 2	+	5,0	0,0	0,2
Dieta 2G	Dieta 2	+	5,0	10,0	0,0
Dieta 2H	Dieta 2	+	5,0	10,0	0,2
Dieta 2I	Dieta 2	+	7,5	0,0	0,0
Dieta 2J	Dieta 2	+	7,5	0,0	0,2
Dieta 2K	Dieta 2	+	7,5	10,0	0,0
Dieta 2L	Dieta 2	+	7,5	10,0	0,2
Dieta 2M	Dieta 2	+	10,0	0,0	0,0
Dieta 2N	Dieta 2	+	10,0	0,0	0,2
Dieta 2 ^O	Dieta 2	+	10,0	10,0	0,0
Dieta 2P	Dieta 2	+	10,0	10,0	0,2
Dieta 3 ^A	Dieta 3	+	0,0	0,0	0,0
Dieta 3B	Dieta 3	+	0,0	0,0	0,2
Dieta 3C	Dieta 3	+	0,0	10,0	0,0
Dieta 3D	Dieta 3	+	0,0	10,0	0,2
Dieta 3E	Dieta 3	+	5,0	0,0	0,0
Dieta 3F	Dieta 3	+	5,0	0,0	0,2
Dieta 3G	Dieta 3	+	5,0	10,0	0,0
Dieta 3H	Dieta 3	+	5,0	10,0	0,2
Dieta 3I	Dieta 3	+	7,5	0,0	0,0
Dieta 3J	Dieta 3	+	7,5	0,0	0,2
Dieta 3K	Dieta 3	+	7,5	10,0	0,0
Dieta 3L	Dieta 3	+	7,5	10,0	0,2
Dieta 3M	Dieta 3	+	10,0	0,0	0,0
Dieta 3N	Dieta 3	+	10,0	0,0	0,2
Dieta 3 ^O	Dieta 3	+	10,0	10,0	0,0
Dieta 3P	Dieta 3	+	10,0	10,0	0,2

¹composição descrita na tabela 1

²(%) porcentagem da soma total dos ingredientes da dieta base.

recipientes de vidro com capacidade para 10ml.

Como substrato de postura foi utilizado um ramo de caquizeiro contendo três folhas, mergulhado em um recipiente com água. Diariamente foi avaliado o número de ovos trocando-se o substrato de postura e observada a mortalidade dos adultos. Os ovos da segunda e quarta postura de cada casal foram incubados em

placas de petri para avaliação do período de incubação e viabilidade. A partir dos dados de biologia foi calculada a tabela de vida de fertilidade de *H. andremona* alimentada com folhas de caquizeiro (SILVEIRA NETO et al., 1976) estimando-se a duração média de uma geração (T), a taxa líquida de reprodução (R₀), a capacidade inata de aumentar em número (r_m) e a razão finita de

aumento (λ). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, considerando-se cada casal uma repetição.

Os dados obtidos no hospedeiro natural foram analisados quanto à normalidade pelo teste de Liliefors e quanto à homogeneidade das variâncias dos erros pelos testes de Cochran e Bartlett, para os parâmetros biológicos com número igual e diferente de repetições, respectivamente (RIBEIRO JR., 2001). Não apresentando distribuição normal ou homogeneidade da variância dos erros, os dados (x) de contagem (duração dos estágios imaturos, peso de pupas, longevidade e fecundidade) foram transformados em $(x + 0,5)^{0,5}$, presumindo-se que seguem a distribuição de Poisson, e submetidos à análise de variância (RIBEIRO JR., 2001) sendo as médias entre machos e fêmeas comparadas pelo teste F ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

H. andremona não completou a fase de lagarta nas dietas artificiais utilizadas (dietas 1A, 2A e 3A). Na dieta 1A 12,5% das lagartas iniciaram a atividade de alimentação, o que ficou demonstrado pela deposição de fezes no interior dos tubos. Entretanto, nenhum indivíduo atingiu o segundo ínstar, havendo 100% de mortalidade até o quinto dia após a inoculação. Nas dietas 2A e 3A não se observaram evidências da atividade de alimentação, ocorrendo 100% de mortalidade no primeiro ínstar.

A adição de açúcar cristal e inositol às dietas, isoladamente ou combinados, não demonstraram efeito fagoestimulante. Entretanto, a adição de caqui desidratado promoveu incremento no início da atividade de alimentação em todas as combinações das três dietas avaliadas. Os melhores resultados foram observados nas modificações que tinham como base a dieta 1A, onde 37,5 a 45,0% das lagartas iniciaram a atividade alimentar na presença de caqui desidratado + inositol (dieta 1D) e caqui desidratado (Dieta 1C), respectivamente. Nas dietas 2 e 3, onde não havia sido observada alimentação na ausência dos estimulantes alimentares, o caqui desidratado promoveu o início da alimentação para 15,0 a 22,5% das lagartas. Entretanto, em nenhuma dieta avaliada as lagartas atingiram o último ínstar, morrendo entre o oitavo e 19º dias após a inoculação.

Diversos fatores podem afetar o desempenho de um inseto na dieta artificial (MIHSFELDT e PARRA, 1999). Além da adequação nutricional e da ação fagoestimulante, o condicionamento pré-imaginal e as características físicas da dieta podem comprometer o desenvolvimento do inseto.

A quantidade de ágar (substância geleificante) utilizada na dieta, bem como a utilização de ingredientes de granulação maior, podem afetar negativamente o desenvolvimento do inseto, principalmente durante os primeiros ínstares, quando a sensibilidade ao desgaste pelo consumo de um alimento mais rígido e áspero é maior. Além disso, a fonte protéica utilizada na dieta artificial pode promover diferenças significativas na biologia de um inseto (MIHSFELDT e PARRA, 1999).

Em folhas de caquizeiro da cultivar Fuyu, a duração do ciclo total (ovo à emergência do adulto) de *H. andremona* foi de 39,1 dias, tanto para machos como fêmeas (Tabela 3). A duração da fase de ovo foi de 2,3 dias, enquanto que a de lagarta foi de 22,3 e 23,3 dias e a de pupa de 14,1 e 13,3 dias para machos e fêmeas, respectivamente (Tabela 3). Hallman e Knight Jr. (1993) observaram que a duração do estágio de lagarta de *H. andremona* é afetada pela espécie de *Diospyros* utilizada como alimento. Segundo estes autores, entre oito espécies pertencentes a este gênero, *Diospyros digyna* Jack. foi o melhor hospedeiro para o desenvolvimento de *H. andremona*. Nesta espécie, o estágio de lagarta apresentou duração de 19 dias, significativamente inferior aos 28 dias observados em *D. virginiana* L., aos 30 dias em *D. kaki*, *D. pallens* (Thunb.) e *D. texana* Scheele e aos 32 dias em *D. sonorae* Standll. Para a fase de pupa, Hallman e Knight Jr. (1993) obtiveram durações entre 11,8 e 13,3 dias, próximas à observada neste trabalho (Tabela 3), não havendo influência da espécie hospedeira sobre este parâmetro biológico. O peso médio das pupas de foi de 323,8mg para os machos e 354,6mg para as fêmeas (Tabela 3), sendo próximo às 310mg relatadas por Hallman e Knight Jr. (1993) para *D. kaki*.

A sobrevivência dos estágios de desenvolvimento de *H. andremona* foi de 74,0% para ovos, 23,5% para lagartas, 87,2% para pupa e 15,2% para o período de ovo a emergência do adulto (Tabela 3). Hallman e Knight Jr. (1993) observaram valores de sobrevivência superiores a estes para os

Tabela 3- Duração (dias) e sobrevivência (%) dos estágios de ovo, lagarta, pupa e período ovo-adulto; peso das pupas (mg); longevidade de adultos (dias) e fecundidade total (ovos/fêmea) (média ± EP) de *Hypocala andremona* criada em folhas de caquizeiro Fuyu. Temperatura: 26 ± 1°C; UR: 70 ± 10%; Fotofase: 12h.

Parâmetro Biológico	Estágios									
	Ovo	Lagarta		Pupa		Ovo-adulto		Adulto		
		Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas	
Duração (dias)	2,3 ± 0,04 (2-3) [148]	22,3 ± 0,61 n.s. (16-28) [21]	23,3 ± 0,53 (18-29) [26]	14,1 ± 0,41 n.s. (9-16) [18]	13,3 ± 0,52 (8-17) [23]	39,1 ± 0,94 n.s. (29-46) [18]	39,1 ± 0,70 (29-48) [23]	-	-	
Sobrevivência (%)	74,0	23,5		87,2		15,2		-	-	
Peso de pupas (mg)	-	-	-	323,8 ± 23,80 n.s. (150-580) [22]	354,6 ± 21,63 (210-560) [26]	-	-	-	-	
Longevidade	-	-	-	-	-	-	-	15,6 ± 1,25 n.s. (10-20) [8]	6,8 ± 1,13 (12-21) [8]	
Fecundidade Total	-	-	-	-	-	-	-	410,1 ± 49,47 (188 a 610)		

n.s. = não significativo na horizontal, para cada fase de desenvolvimento, pelo teste F (p≤0,05).

Valores entre parêntesis expressam o intervalo de variação e entre colchetes o número de observações [n].

estágios de lagarta e de pupa em *D. kaki*, atingindo 41,0 e 100,0%, respectivamente. Nas outras espécies hospedeiras a sobrevivência no estágio larval atingiu 64,0% em folhas novas de *D. digyna*, 44,0% em *D. virginiana*, 18,0% em *D. texana*, 3,0% em *D. pallens* e *D. sonora*, sendo nula em *D. montana* Roxb., *D. mespiliformis* Hochst. ex A. DC. e em folhas velhas de *D. digyna* (HALLMAN e KNIGHT JR., 1993). Segundo estes autores, a sobrevivência das pupas (73,0 a 100,0%) e peso de pupas (220 a 370mg) nas diferentes espécies de *Diospyros* não apresentaram diferenças significativas.

A longevidade dos adultos de *H. andremona* criada em folhas de caquizeiro da cultivar Fuyu foi de 15,6 e 16,8 dias para machos e fêmeas, respectivamente (Tabela 3). A fecundidade total foi de 410,1 ovos/fêmea (Tabela 3). A duração média de uma geração (T) de *H. andremona* foi de 45,0 dias. A taxa líquida de reprodução (Ro) demonstrou que a população do inseto pode aumentar 35,04 vezes a cada geração. A capacidade inata de aumentar em número (r_m) foi de 0,07903 e a razão

finita de aumento (λ) foi de 1,08224 fêmeas/fêmea/dia.

Apesar dos resultados pouco promissores, em tentativas futuras de seleção ou adequação de uma dieta artificial para *H. andremona*, recomenda-se iniciar os trabalhos a partir da dieta 1A (feijão branco, germe de trigo, farelo de soja, leite em pó desnatado e levedura de cerveja), adicionando-se caqui desidratado como fagoestimulante. Além disso, a avaliação de outros componentes fagoestimulantes, como extrato ou pó de folhas de caqui, e de outras fontes protéicas, como variedades de feijão, à semelhança do trabalho realizado por Mihsfeldt e Parra (1999), também devem ser consideradas. A modificação nas características físicas da dieta, através da redução da quantidade de ágar visando obter uma dieta mais liquefeita, e da moagem dos ingredientes de granulação maior, como o germe de trigo, pode contribuir para a obtenção de uma dieta de textura mais adequada. A concentração da substância fagoestimulante na dieta também deve ser avaliada, de modo que promova os melhores resultados na criação do inseto (MIHSFELDT e

PARRA, 1999), sendo que estes fatores devem ser considerados em estudos futuros de adequação de dietas artificiais para *H. andremona*.

CONCLUSÕES

Hypocala andremona não completa a fase de lagarta quando criada em dietas artificiais contendo como fontes protéicas apenas feijão branco, germe de trigo, farelo de soja, leite em pó desnatado e levedura de cerveja (dietas 1A a 1P), feijão carioca, germe de trigo e levedura de cerveja (dietas 2A a 2P) e germe de trigo e leite em pó desnatado (dietas 3A a 3P),

A utilização de caqui desidratado, açúcar e/ou inositol como fagoestimulantes, nas proporções utilizadas neste trabalho, não proporcionaram ao inseto condições para completar o ciclo biológico nas dietas artificiais avaliadas neste trabalho.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa durante o curso de Doutorado; à Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e (CNPq) pelo suporte financeiro; ao assistente de pesquisa da Embrapa Uva e Vinho, Leo Antonio Carollo, pelo auxílio na condução dos experimentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMANTE, E. Observações bionômicas sobre *Hypocala andremona* (Cram.) (Lepidoptera – Noctuidae) praga do caquizeiro. **O Biológico**, São Paulo, v. 31, n. 5, p. 97-101, 1965.
- ANDERSON, O. ; PINHEIRO, R.V.R. **O caqui e sua cultura**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1974. 22p. Série Técnica. Boletim, 47.
- BIEZANKO, C.M.; RUFFINELLI, A.; LINK, D. Plantas e otras sustancias alimenticias de las orugas de los lepidópteros uruguayos. **Revista do Centro de Ciências Rurais**, Santa Maria, v. 4, n. 2, p. 107-148, 1974.
- BUTT, B.A.; CANTU, E. **Sex determination of lepidopterous pupae**. Washington : United States Department of Agriculture (USDA), Agricultural Research Service, 1962. 7p. ARS. 33-75.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S. et al. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.
- HALLMAN, G.J. ; KNIGHT JR., R.J. *Hypocala andremona* (Lepidoptera: Noctuidae) development on eight species of *Diospyros* (Ebenaceae). **Florida Entomologist**, Lutz, v. 76, n. 3, p. 461-465, 1993.
- HICKEL, E.R. ; MATOS, C.S. **Pragas do caquizeiro e seu controle no Estado de Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2000. 34p. Boletim Técnico, 109.
- MIHSFELDT, L.H. ; PARRA, J.R.P. Biologia de *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) em dieta artificial. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 56, n. 4, p. 769-776, 1999.
- PARRA, J.R.P. Consumo e utilização de alimento por insetos. In: PANIZZI, A.R. ; PARRA, J.R.P. **Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas**. São Paulo: Manole, 1991. Cap. 2. p. 9-65.
- PARRA, J.R.P. A biologia de insetos e o manejo de pragas: da criação em laboratório à aplicação em campo. In: GUEDES, J.C.; COSTA, I.D.; CASTIGLIONI, E. (eds.) **Bases e técnicas do manejo de insetos**. Santa Maria: UFSM/CCR/DFS, 2000. Cap. 1. p. 1-30.
- PARRA, J.R.P. **Técnicas de criação de insetos para programas de controle biológico**. Piracicaba: FEALQ, 2001. 134p.
- RIBEIRO JR., J.I. **Análises estatísticas no SAEG**. Viçosa: UFV, 2001. 301p.
- SALVADORI, J. R. ; J.R.P. PARRA. Seleção de dietas artificiais para *Pseudaletia sequax* (Lep.: Noctuidae). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 12, p. 1701-1713, 1990.
- SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D. et al. **Manual de ecologia dos insetos**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1976. 419p.
- SINGH, P. ; MOORE, R.F. (eds.) **Handbook of insect rearing**. v. 2. Amsterdam: Elsevier Science Publishers, 1985. 514p.