

AVALIAÇÃO DA DOSAGEM DE PRÓPOLIS PULVERIZADA NAS FOLHAS DE AMOREIRA (*Morus sp.*) SOBRE O DESENVOLVIMENTO BIOLÓGICO E PRODUTIVO DO BICHO-DA-SEDA (*Bombyx mori* L.)

Jussara Ricardo de Oliveira¹
 Gilberto Alves Ferreira²
 Julio Cezar de Oliveira³
 Renata Coltro Bezagio³
 Erickson Alves Zanetti³
 Tiago Signorini³
 Aline Franciele Navarro Volpini³
 Ana Paula Tanabe³
 Thomaz Mansini Carrenho Fabrin³
 Vitor Lucas Jambersi³
 Rafael Nascé Calderon³

OLIVEIRA¹, J. R.; FERREIRA², G. A.; OLIVEIRA³, J. C.; BEZAGIO³, R. C.; ZANETTI³, E. A.; SIGNORINI³, T.; VOLPINI³, A. F. N.; TANABE³, A. P.; FABRIN³, T. M. C.; JAMBERSI³, V. L.; CALDERON³, R. N. Avaliação da dosagem de própolis pulverizada nas folhas de amoreira (*Morus sp.*) sobre o desenvolvimento biológico e produtivo do bicho-da-seda (*Bombyx mori* L.). *Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR*, Umuarama, v. 13, n. 2, p. 77-82, jul./dez. 2010.

RESUMO: Este experimento foi realizado no Laboratório de Sericultura, no Campus Sede da Universidade Paranaense (UNIPAR) de Umuarama, no período de 17/09/2009 a 17/10/2009, com o objetivo de verificar o efeito da própolis em diferentes dosagens na alimentação durante o desenvolvimento biológico do bicho-da-seda (*Bombyx mori* L.). O método empregado na parte experimental foi a pulverização do extrato alcoólico de própolis, diluído em 500 mL de água destilada nas folhas de amoreira, nas seguintes dosagens, água-controle, 5mL, 10mL, 15mL e 20mL compondo os tratamentos T1, T2, T3, T4, T5, respectivamente. As folhas de amoreira foram fornecidas cinco vezes ao dia, durante o manejo alimentar. Verificou-se pelos resultados obtidos, que as diferentes dosagens de própolis utilizadas interferem no ganho de peso das lagartas, no peso dos casulos verdes e crisálidas quando comparado ao tratamento controle, influenciando também no número de casulos formados e, para os teores de seda bruto e líquido não apresentaram resultados significativos, quando comparados com o tratamento controle. Portanto, verificou-se que a própolis, nas dosagens utilizadas, não trouxe efeitos depressivos à biologia e produção do bicho-da-seda.

PALAVRAS-CHAVE: Bicho-da-seda. *Bombyx mori*. Própolis. Sericultura. Teor líquido de seda.

EVALUATION OF THE DOSES OF PROPOLIS PULVERIZATION IN MULBERRY LEAVES (*Morus sp.*) ON THE BIOLOGICAL AND PRODUCTIVE DEVELOPMENT OF SILKWORM (*Bombyx mori* L.)

ABSTRACT: This experiment was conducted at the Sericulture Laboratory, in the Campus Sede of the Universidade Paranaense (UNIPAR) in Umuarama, from 17/09/2009 to 17/10/2009, in order to verify the effects of propolis in different dosages during the development of silkworm (*Bombyx mori* L.). The method used during the experiment was the dilution of an alcoholic solution of propolis, in 500 mL of distilled water with its further pulverization on mulberry leaves, with the following doses: water control; 5 mL; 10 mL; 15 mL; 20 mL, composing the following treatments: T1, T2, T3, T4, T5, respectively. The mulberry leaves were sprinkled five times a day, during the feed management. It was verified by the results that the different doses of propolis used interfere with gain-weight of the larvae, weight of cocoons and chrysalis, when compared to control. The treatment also influenced the number of cocoons formed. The content of frass and liquid silk were not significant when compared with the control. Therefore, it was concluded that the propolis, used in those dosages, brought no depressive effects to the development and the production of silkworm.

KEYWORDS: Silkworm. *Bombyx mori*. Propolis. Sericulture. Liquid silk.

EVALUACIÓN DE LA DOSIS DE PROPÓLEOS ESPARCIDAS EN LAS HOJAS DE MORERA (*Morus sp.*) EN EL DESARROLLO BIOLÓGICO Y PRODUCTIVO DEL GUSANO DE SEDA (*Bombyx mori* L.)

RESUMEN: Este experimento se realizó en el Laboratorio de Sericultura del Campus Sede de la Universidad Paranaense (UNIPAR) de Umuarama, en el período de 17/09/2009 a 17/10/2009, con el objetivo de verificar el efecto de propóleos en diferentes dosis en la alimentación durante el desarrollo biológico del gusano de seda (*Bombyx mori* L.). El método usado

¹Professora Titular do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Paranaense – Campus Sede, Praça Mascarenhas de Moraes, 4282 CEP.: 87502-210 jotoledo@unipar.br

²Professor Mestre da Universidade Paranaense – Campus Sede, Praça Mascarenhas de Moraes, 4282 CEP.: 87502-210 gafferreira@unipar.br.

³Acadêmicos do Curso de Ciências Biológicas, Programa de Iniciação Científica (PIC) – UNIPAR – Umuarama/PR

en la parte experimental fue la pulverización del extracto alcohólico de propóleos, diluido en 500 ml de agua destilada en las hojas de morera, en las siguientes dosis: agua control, 5 ml, 10 ml, 15 ml y 20 ml componiendo los tratamientos T1, T2, T3, T4, T5, respectivamente. Las hojas de morera fueron suministradas cinco veces al día, durante el manejo alimentar. Por los resultados obtenidos se verificó que las dosis diferentes de propóleos utilizadas interfieren en el ganancia de peso de los gusanos, en el peso de los capullos verdes y crisálidas cuando comparado al tratamiento control, influenciando también en el número de capullos formados y, para contenidos de seda bruta y líquida no presentan resultados significativos, mientras comparado con el tratamiento control. Sin embargo, se puede verificar que propóleos, en dosis utilizadas, no trajo efectos depresivos a la biología y producción del gusano.

PALABRAS CLAVE: Gusano de seda. *Bombyx mori*. Propóleos. Sericultura. Contenido líquido de seda.

Introdução

A criação de insetos, embora seja uma prática comum dentro da entomologia agrícola, esta ainda necessita de pesquisas voltadas ao estudo de produtos anticontaminantes, destinados ao controle de leveduras, fungos, bactérias, vírus e protozoários, sendo de extrema importância para o sucesso da atividade, tanto a geração como a disponibilização desse conhecimento. Uma vez que em criações massais a dispersão de micro-organismos é bastante facilitada, chegando a dizimar populações, uma das formas de diminuir esse risco é manter em níveis reduzidos à população de micro-organismos causadores de doenças. Desta forma, estas pesquisas são importantes para o sucesso da atividade devido ao aumento de produtividade proporcionado, tanto pela geração, como pela disponibilização desse conhecimento (PARRA, 2001).

O tratamento profilático, principalmente na Sericultura, é de grande importância, pois uma vez detectada a doença, durante a criação, torna-se difícil o controle, acarretando sérios prejuízos (OKINO, 1982). Cuidados especiais devem ser tomados uma vez que o bicho-da-seda, por ser um inseto oligofago, que se alimenta exclusivamente de folhas de amoreira (BRANCALHÃO, 2002) sendo, portanto, a única fonte de nutrientes e água ingeridos pelas lagartas (PORTO, 2004; MIRANDA et al., 2002) influenciam diretamente na produção de casulos como produto final da sericultura.

Nos vários estágios do ciclo de vida o bicho-da-seda é sensível às doenças, ataques de pragas, parasitas, bactérias, fungos e vírus. As doenças virais que atacam as lagartas de *B. mori* L. são responsáveis por quase 70% das perdas na produção, representando, mundialmente, um sério problema para a sericultura. As doenças causadas por esses patógenos, ocorrem em quase todas as áreas de criação do mundo, principalmente, quando não são tomadas as medidas profiláticas necessárias, são responsáveis por uma grande perda da produção (FONSECA; FONSECA, 1986; BRANCALHÃO, 2002).

A ingestão de substratos foram testados dentro da sericultura, para a verificação do desempenho biológico do bicho-da-seda como, por exemplo, a utilização de antibióticos na administração oral, tal como streptomina e penicilina na folha de amoreira. Como resultado verificou-se o aumento do peso da lagarta do bicho-da-seda e o tamanho do fio de seda. Outro resultado importante foi obtido com a pulverização de extrato de *Mirabales jalapa* nas folhas de amoreira, que demonstrou 100% de proteção contra a infecção pelo vírus poliedrose (MOORTHY et al., 1986; PORTO, 2005).

Visando pesquisar novos produtos que com ação antibacteriana, antiviral e de baixo preço que possa influenciar positivamente a produção da seda, busca-se um produto

natural de ampla disponibilidade que possuísse características de baixo impacto em insetos, desta forma considerar-se a própolis como modelo ideal. Os primeiros registros da utilização da própolis pelo homem remontam ao Egito antigo e à Mesopotâmia (CASTALDO e CAPASSO, 2002). Desde a década de 1980, este produto vem sendo largamente utilizado em suplementos alimentares (BANSKOTA et al., 2001).

Segundo Park et al. (1998), a própolis é uma resina de coloração e consistência variada coletada por abelhas da espécie *Apis mellifera*. Ela vem sendo destacada dos outros produtos apícolas, devido a suas propriedades terapêuticas, tais como antimicrobiana, antiinflamatória, cicatrizantes, anestésicas e outras. Possui mais de 160 componentes químicos complexos, dentre eles podem ser citados os flavonóides, chalconas, ácidos benzóico e derivados (PINTO et al., 2001). Essa composição varia de acordo com a região, o local de coleta e espécie vegetal utilizada pelas abelhas na sua confecção (VARGAS et al., 2004). De modo geral, a própolis contém cerca de 50-60% de resinas e bálsamos, 30-40% de ceras, 5-10% de óleos essenciais, 5% de grãos de pólen, além de microelementos como alumínio, cálcio, estrôncio, ferro, cobre, manganês e pequenas quantidades de vitaminas B₁, B₂, B₆, C e E (PARK et al., 2002).

Considerando a hipótese que a própolis apresenta um efeito antibacteriano e antiviral, e deste modo favorece o desenvolvimento da lagarta, e aumenta a produção de fio de seda, neste trabalho o objetivo é testar a predição de que a incorporação do extrato hidroalcohólico de própolis na alimentação das lagartas do bicho-da-seda (*Bombyx mori* L.) levam a um aumento na produção na sericultura.

Material e Métodos

A criação do bicho-da-seda (*Bombyx mori* L.) foi conduzida com as lagartas híbridas comerciais, início do 3º instar, cedidas pela indústria de Fiação Sedas Shoei Bratac S/A, localizada em Umuarama/PR, Rodovia PR-489, Km 3,5. Os experimentos foram realizados no Laboratório Experimental de Sericultura a uma temperatura constante de 22 ± 1°C e umidade relativa de 62 ± 05% UR em instalação de alvenaria de 4m X 5m, piso de concreto e respiradouro elétrico, localizado no Campus Sede da Universidade Paranaense – UNIPAR, no município de Umuarama/PR, cuja situação geográfica apresenta-se em latitude S 23° 46' 1.1" e longitude W 53° 16' 28.5", no período da primavera de 2009.

As folhas de amoreira utilizadas na alimentação das lagartas foram da variedade miura, cujos ramos e folhas foram colhidos nas horas mais frescas do dia e somente as folhas eram armazenadas em sacos plásticos de cem litros de capacidade com o intuito de manter a turgescência das mesmas.

Para a quantificação do desempenho biológico, foram contadas e separadas o número de 100 lagartas por parcelas com cinco repetições para cada tratamento em que foram avaliados os parâmetros peso inicial de 50 lagartas de 3º instar e peso final de 50 lagartas de 5º instar, peso dos casulos verdes, peso da casca sérica, peso das crisálidas (pupas), número de casulos formados, número de casulos perdidos e os teores bruto e líquido seda.

As lagartas do bicho-da-seda foram criadas em gavetas de criação (total de 25 gavetas) de madeira de 0,90m de comprimento, 0,60m de largura e 0,10m de altura, com fundo tipo estrado. Forrado com folhas de papel do tipo craft, acondicionadas em uma estrutura de ferro de 1,75m de altura por 1,90 de largura por 0,60 de profundidade subdividida em três partes para comportar 12 gavetas, podendo acomodar um total de 36 gavetas. Nesta instalação foram criadas as lagartas do 3º ao 5º instar até a confecção do casulo quando então, após o 10º dia da confecção, realizou-se o manejo de coleta para as análises dos parâmetros referentes aos casulos perfazendo um total de 35 dias desde o 1º dia do 3º instar até a colheita dos casulos. O ambiente de criação e os materiais utilizados foram desinfetados com solução de formaldeído a 37% antes do início da parte experimental.

Para a alimentação das lagartas foram realizados 5 tratamentos diários *ad libitum* às 7h30min, 10h30min, 13h30min, 16h30min e 19h30min, com folhas de amoreira previamente pulverizadas com diferentes dosagens de tintura de própolis alcoólico diluídas em 500mL de água, que constituíram os tratamentos: T1= controle, somente água sem adição de própolis; T2= 5mL de própolis; T3= 10mL de própolis; T4= 15mL de própolis; T5= 20mL de própolis. Cada dosagem foi diluída em 500mL de água destilada colocadas em quatro borrifadores devidamente identificados, o 5º borrifador somente água (controle), que também era pulverizada nas folhas com o objetivo de umedecer as mesmas para se igualar ao manejo de pulverização com dosagens de própolis.

Tabela 1. Coeficiente de Variação (CV %), peso (g) unitário dos casulos cheios, da casca sérica e das crisálidas e ganho de peso (g) unitário durante o período larval em relação aos tratamentos T1= água (controle), T2= 5mL de própolis diluídos em 500 mL de água, T3= 10mL de própolis diluídos em 500 mL de água, T4= 15mL de própolis diluídos em 500 mL de água, T5= 20mL de própolis diluídos em 500 mL de água destilada.

Tratamentos	Casulos cheios (g)	Casca sérica (g)	Peso crisálidas (g)	Ganho de peso larval (g)
T1	2,04 a	0,44 a	1,59 ab	4,10 ab
T2	2,05 a	0,45, a	1,56 a	4,09 ab
T3	2,11 b	0,47 a	1,61 ab	4,08 ab
T4	2,15 b	0,48 a	1,67 b	4,07 a
T5	2,06 a	0,45 a	1,59 ab	4,14 b
CV	5,43	3,93	5,62	4,33

Médias seguidas por letras distintas, na mesma coluna, diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Pode-se verificar que os valores de peso de casulos cheios foram superiores ao controle (T1) para os tratamentos T3 e T4 quando foram utilizados 10 mL e 15 mL de própolis, respectivamente. Para o peso das crisálidas quando se observam os valores, as diferenças ocorreram entre os tratamentos com própolis e não apresentaram diferenças estatísticas com o controle. À medida que se aumentou a dosagem de própolis entre os tratamentos para o ganho de peso durante a fase lar-

A própolis utilizada foi adquirida na forma de tintura alcoólica (extrato alcoólico) em frascos de 30mL.

Os teores bruto e líquido de seda, segundo Takahashi (2001), foram obtidos pesando-se 30 casulos completos (com crisálidas e espólio) para a obtenção do lote, cortam-se os 30 casulos e retiram-se a crisálida e o espólio, obtendo-se o peso dos casulos vazios, assim determinando a porcentagem de seda bruta pela fórmula: % de seda bruta = Peso da seda dos 30 casulos (vazios) dividido pelo peso de 30 casulos completos (cheios) multiplicando-se por 100. O teor líquido de seda é obtido descontando-se, ainda, 24% que corresponde à parte que se perde durante a fiação.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com cinco tratamentos e cinco repetições. Para as análises estatísticas foi utilizado o programa ASSIS-TAT, aplicando-se a análise de variância e teste de Tukey a nível de 5% de significância para comparação de médias.

Resultados e Discussão

As condições de temperatura e umidade relativa do ar estiveram dentro do limite para criação do bicho-da-seda uma média de 22,95°C para a temperatura e 62,02% para a umidade relativa do ar, valores próximos quando comparados com Hanada e Watanabe (1986), que comentam ser as condições ideais para a criação do bicho-da-seda de 24°C de temperatura e 75% de umidade, não trazendo prejuízo à saúde das lagartas e para a qualidade dos casulos.

Os valores de ganho de peso médio durante a fase larval, assim como, o peso médio dos casulos cheios (casulos verdes), da casca sérica e o peso médio das crisálidas estão apresentados na Tabela 1, demonstrando que houve diferença significativa no ganho de peso larval, casulos cheios, e no parâmetro peso das crisálidas quando comparados com o tratamento controle, nas dosagens de 10 e 15 mL.

val, o T5 (20 mL de própolis) apresentou um valor superior ao T4, e para os demais tratamentos apresentaram valores não divergentes, o mesmo não ocorrendo quando se analisou o peso da casca sérica (Tabela 1).

Segundo Porto (2000), o bicho-da-seda acumula reservas energéticas durante a fase larval para a produção de casulos e para as fases posteriores de seu ciclo biológico, assim o ganho de peso no final do 5º instar é de grande

importância, o que caracterizou um aumento de 0,06 g para o T5 em relação ao T4. No último dia do 5º instar as glândulas sericígenas podem representar até 30% do peso corporal da lagarta, justificando-se então esse ganho de peso, o que é fundamental para a confecção de um casulo com fios de qualidade.

Por meio da análise do peso das crisálidas, ainda observando a Tabela 1, em que ocorreu superioridade no peso das crisálidas, para as lagartas que receberam tratamento com 15 mL de própolis diluído em 500 mL de água destilada, quando comparada ao tratamento controle, tem-se uma noção se as condições sanitárias e de criação foram ideais para o desenvolvimento do bicho-da-seda. Nas criações para a produção de matrizes, de acordo com Porto et al. (2005), a sanidade e desempenho das mariposas depende da adequada reserva energética das crisálidas então, a aplicação de 15 mL de própolis durante o manejo alimentar das lagartas apresentou um efeito direto, favorável ao seu desenvolvimento. Estes valores obtidos estão em conformidade com alguns resultados na literatura. Porto e Okamoto (2000), estudando o desempenho do bicho-da-seda, quando alimentados com dois cultivares de amoreira em diferentes sistemas de utilização, observaram valores de peso das crisálidas que variaram de 1,527 a 1,744 g. Porto et al. (2004), quando estudaram o efeito da idade de corte da planta e cultivares de amoreira, obtiveram valores de peso das crisálidas entre 1,277 a 1,525 g.

O parâmetro casca sérica não apresentou diferença estatística entre os tratamentos com o controle. Esta variável, juntamente com o peso dos casulos verdes, está relacionada diretamente com a produção de seda, sendo amplamente utilizadas em estudos com o bicho-da-seda, como forma de avaliar a produção. Os valores obtidos para o peso da casca sérica (média geral = 0,46 g) estão dentro de uma média dos encontrados na literatura. Porto e Okamoto (2000) observaram valores de 0,507 a 0,525 g. Valores entre 0,350 a 0,375 g, foram observados por Porto et al. (2003) e também em outro trabalho de Porto et al. (2004), os valores situaram-se entre 0,368 a 0,430 g.

De maneira geral, o desempenho das lagartas, quando submetidas ao própolis em diferentes combinações nas fases de criação, pouco diferiu daquele em que as lagartas não receberam tratamento algum, apenas água. Estes resultados vêm reforçar a hipótese proposta anteriormente, pela qual as lagartas utilizam estratégias fisiológicas para ajustar o seu desenvolvimento, assim como, observado por Crocomo e Parra (1985), em lagartas de *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera, Noctuidae), descrito por Parra (1991) e observado em lagartas do *B. mori*, por Paul et al. (1992).

Outro parâmetro estudado foi a porcentagem de lagartas que formaram casulos (Tabela 2), houve diferença estatística entre os tratamentos com própolis e o tratamento controle, ocorrendo o mesmo fato com os casulos perdidos, ou seja, lagartas que deixaram de confeccionar os casulos e/ou casulos considerados com defeitos (casulos considerados de 2ª categoria pelas indústrias de fiação, sem valor comercial). Embora não tenham sido observados sinais característicos de intoxicação é possível que o extrato alcoólico de própolis tenha ação acumulativa na lagarta, apresentando toxidez no final do ciclo em todas as diluições utilizadas no decorrer do período experimental.

Conforme o tipo ou quantidade do produto contaminante, segundo Hanada e Watanabe (1986), os sistemas do bicho-da-seda que podem ser atacados são o nervoso, circulatório, o muscular, o digestivo entre outros, provocando alguns distúrbios com conseqüente intoxicação e ainda relatam que, se a intoxicação for leve afeta o desenvolvimento das lagartas caindo a qualidade do casulo produzido, o que pode ter acontecido (Tabela 2).

Tabela 2. Porcentagem média dos casulos formados (%), porcentagem média dos casulos perdidos (%) entre os tratamentos e sua respectiva relação com o tratamento controle.

Tratamentos	Casulos formados (%)	Casulos perdidos (%)	Lagartas em relação ao controle (%)
T1	85,20b	14,80b	-
T2	78,60a	21,40a	6,60 (-)*
T3	72,40a	28,00a	13,2 (-)
T4	80,40a	19,60a	4,80 (-)
T5	81,00a	19,00a	4,20 (-)

Observação: (-)* = a menos que

Os resultados obtidos, quanto ao teor líquido de seda e teor bruto de seda não diferem estatisticamente entre os tratamentos (Tabela 3).

Tabela 3. Teores de seda bruta (%) e teor líquido de seda (%) em relação aos tratamentos T1= água (controle), T2= 5mL de própolis diluídos em 500 mL de água, T3= 10mL de própolis diluídos em 500 mL de água, T4= 15mL de própolis diluídos em 500 mL de água, T5= 20mL de própolis diluídos em 500 mL de água destilada.

Tratamentos	Seda Bruta (%)	Teor Líquido de Seda (%)
T1	21,68	16,47
T2	22,20	16,86
T3	22,62	17,18
T4	22,17	16,85
T5	21,82	16,74

Como forma de avaliar a produção, dentro da Sericicultura, alguns índices são utilizados para definir os preços para comercialização. O número de casulos por Kg de amostra está diretamente relacionado com o peso do casulo, portanto quanto menor o valor obtido, melhor será o rendimento na produção de casulo o que confere com Arnaut de Toledo et al. (1995), que comentam nem sempre existir relação entre o peso dos casulos e teor líquido de seda ou seja, nem sempre o casulo mais pesado possui maior quantidade de seda. O teor líquido de seda, por sua vez, é o resultado de um cálculo envolvendo o preço da casca sérica e peso do casulo, definindo, junto com outros fatores, o valor final do produto.

Os índices alcançados para o teor líquido de seda, embora não tenham apresentado diferença significativa, alcançaram uma média de 16,82%, considerada dentro da sericicultura, muito boa em termos econômicos. Comparando os resultados com Porto e Okamoto (2003) os autores obser-

varam um valor médio geral, para esta variável, de 16,01%, com variações entre 15,34 e 16,83%. Porto (2004) obteve um teor líquido de seda médio de 16,53%, com variação de 15,99 a 17,25%. Também no trabalho de Porto et al. (2004), os valores do teor líquido de seda oscilaram entre 16,09 a 17,11%.

Diante dos resultados obtidos, é possível constatar que o emprego do extrato alcoólico de própolis não causou efeitos depressivos no desempenho biológico do *B. mori*, bem como na produção de casulo.

A saúde das lagartas, durante o manejo de criação, está diretamente relacionada com as condições de nutrição como a quantidade, a qualidade e o número de tratamentos alimentares diários e também ao controle da temperatura e umidade relativa do ar, para que haja um reflexo positivo de uma boa produção de casulos ao final da criação. Uma vez que as dosagens utilizadas de própolis não surtiram efeitos significativos para esses parâmetros, acredita-se que a morte de algumas lagartas por tratamento tenha sido afetada ou pelo valor alimentício da cultivar de amoreira, pois, de acordo com Purohit e Kumar (1996), dentro de uma mesma cultivar, os teores de nutrientes podem ser influenciados por fatores como fertilidade do solo, clima, época do ano, idade e posição da folha, resultando num efeito nutricional diferenciado sobre as lagartas do bicho-da-seda uma vez que, todos os procedimentos quanto a nutrição e controle das condições ambientais de criação estavam adequados.

Conclusão

Os valores obtidos, em condições de laboratório, para as variáveis estudadas neste trabalho permitem concluir que as diferentes quantidades de própolis utilizadas não interferiram de forma depressiva no desenvolvimento biológico do *Bombyx mori*.

Agradecimentos

Agradecemos à Universidade Paranaense, pelo incentivo e apoio financeiro; aos acadêmicos integrantes pela colaboração efetiva; ao amigo Edson Gerônimo pela colaboração na coleta de folhas de amoreira; ao Professor Luciano Seraphim Gasques pelas sugestões no manuscrito, à Seda Shoei Bratac pelo fornecimento das lagartas.

Referências

ARNAUT DE TOLEDO, J. O. et al. Biological development of pure silkworm (*Bombyx mori* L.) breeds and hybrids in spring and fall. **Sericologia**, v. 35, n. 3, p. 563-567, 1995.

BASKOTA, A. H. et al. Recent progress in pharmacological and research of própolis. **Phytotherapy Research** h, 15, p. 561-571, 2001.

BRANCALHÃO, R. M. C.; TORQUATO, E. F. B.; CASTRO, M. E. B. **Identificação de um isolado de *B. mori* L. multiple nucleopolyhedrovirus (BmMNPV) no Estado do Paraná, Brasil**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2002.

CASTALDO, S.; CAPASSO, F. Própolis, an old remedy

used in modern medicine. **Fitoterapia**, v. 73, 2002.

FONSECA, A. S.; FONSECA, T. C. **Cultura da amoreira e criação do bicho-da-seda**: sericicultura. São Paulo: Nobel, 1986. 246 p.

HANADA, Y.; WATANABE, J. K. **Manual de criação do bicho-da-seda**. Curitiba: Cocamar, 1986. 224 p.

MIRANDA, J. E. et al. Produção e qualidade de folhas de amoreira em função da época do ano e de colheita. **Sciencia Agrícola**, Piracicaba, v. 59, n. 3, 2002.

MOORTHY, C. V. N. et al. A review on the effects of different agents of nutrition on growth and economics of sericulture. **Sericologia**, v. 26, n. 1, p. 35-42, 1986.

OKINO, I. **Manual de sericicultura**. Bauru: CATI, 1982. 80 p.

PARK, Y. K. et al. Própolis produzida no sul do Brasil, Argentina e Uruguai: evidências fitoquímicas de sua origem vegetal. **Ciência Rural Santa Maria**, v. 32, n. 6, p. 997-1003, 2002.

PARRA, J. R. P. Consumo e utilização de alimentos por insetos. In: PANIZZI, A. R.; PARRA, J. R. P. (Eds.). **Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas**. São Paulo: Manole, 1991. p. 9-66.

_____. **Técnicas de criação de insetos para programas de controle biológico**. 6. ed. Piracicaba: ESALQ/FEALQ, 2001. 134 p.

PAUL, D. C.; RAO, G. S.; DEB, D. C. Impact of dietary moisture on nutritional indices and growth of *Bombyx mori* and concomitant larval duration. **Journal of Insect Physiology**, v. 38, n. 3, p. 229-245, 1992.

PINTO, M. S. et al. Efeito de extrato de própolis verde sobre bactérias patogênicas isoladas do leite de vaca com mastite. **Brasilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 38, n. 6, 2001.

PORTO, A. J. **Efeito da idade de corte de dois cultivares de amoreira no desempenho e características do casulo do bicho-da-seda (*Bombyx mori* L.)**. 2000. 81 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) -Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2000.

PORTO, A. J. et al. Avaliação biológica do bicho-da-seda (*Bombyx mori* L.) alimentado com folhas de amoreira pulverizadas com extrato de *Mirabilis jalapa*. **Arq. Inst. Biol.** São Paulo, v. 72, n. 4, p. 445-453, out./dez. 2005.

PORTO, A. J.; FUNARI, S. R. C.; DIERCKX, S. M. A. G. Avaliação da idade de corte de dois cultivares de amoreira nos desempenhos biológico e produtivo do bicho-da-seda (*Bombyx mori* L.). **Revista de Educação Continuada do CRMV-SP**, v. 7, n. 1/3, p. 55-56, 2004.

PORTO, A. J.; OKAMOTO, F.; OTSUK, I. P. Estudo de cultivares de amoreira e de técnicas de manejo alimentar no desempenho do bicho-da-seda (*Bombyx mori* L.). **Boletim de Indústria Animal**, v. 60, n. 1, p. 71-82, 2003.

PORTO, A. J.; OKAMOTO, F. Sistemas de utilização de dois cultivares de amoreira em duas idades de crescimento vegetativo, no desempenho do bicho-da-seda (*Bombyx mori* L.). **Boletim de Indústria Animal**, v. 57, n. 2, p. 171-178, 2000.

PUROHIT, K. M.; KUMAR, P. Influence of various agronomical practices in India on the quality in mulberry, a review. **Sericologia**, v. 36, p. 27-41, 1996.

Recebido em: 05/08/2009

Aceito em: 10/10/2010