

EFEITO DA APLICAÇÃO DE PRODUTO HORMONAL EM BICHO-DA-SEDA SOBRE A PRODUÇÃO DE CASULOS ⁽¹⁾

(Effect of the application of hormonal product on silkworm (Bombyx mori) upon the cocoon production)

TAMARA CANTO FONSECA ⁽²⁾, ANTONIO DA SILVEIRA FONSECA ⁽²⁾, ELIANA APARECIDA SCHAM-
MASS ⁽³⁾ e EDUARDO ANTONIO DA CUNHA ⁽⁴⁾

RESUMO: O presente trabalho foi realizado no Posto Experimental de Limeira, SP, com o objetivo de verificar o efeito da pulverização do produto hormonal R-20458 sobre a larva no aumento da produção de seda dos casulos. Os resultados, submetidos à análise estatística, demonstraram que as larvas do bicho-da-seda não foram afetadas negativamente pelo produto. O seu peso e o dos casulos foram influenciados pela concentração do produto, atingindo máximos nas concentrações de 2,56 e 3,68 ppm. A riqueza em seda foi afetada pelas épocas de realização dos ensaios.

INTRODUÇÃO

Apesar de a sericicultura se colocar entre os 25 produtos com maior renda no Estado de São Paulo, o seu desfrute está longe do almejado, impondo-se o estudo de meios para acelerar o progresso tecnológico da atividade. Existem várias maneiras que propiciam maiores rendimentos na produção de seda, destacando-se a melhoria das condições de ambiente (espaçamento, adubação, etc.), visando à maior produção

de folhas, a obtenção de híbridos de amoreira mais produtivos e mais ricos em proteínas, elementos principais na confecção da seda, a obtenção de novas raças de bicho-da-seda, mais eficientes na elaboração de seda, e o uso de produtos químicos e biológicos que induzem a uma maior produção de seda. Esse último item tem sido bastante pesquisado, mediante produtos hormonais.

⁽¹⁾ Projeto IZ-0077.

⁽²⁾ Do Posto Experimental de Limeira. Bolsista do CNPq.

⁽³⁾ Da Seção de Estatística e Técnica Experimental, Divisão de Técnica Básica e Auxiliar.

⁽⁴⁾ Do Posto Experimental de Gália.

KOBARI & AKAI (1978 e 1979), pesquisadores da Estação Experimental de Sericultura Hino, no Japão, têm trabalhado bastante com Mantha, um composto sintético com atividade hormônio-juvenil. Em um primeiro trabalho, KOBARI & AKAI (1978), em criações desenvolvidas na primavera, verão e outono, com larvas alimentadas com folhas de amoreira, usaram soluções de Mantha e obtiveram os seguintes resultados: a) com solução padrão diluída quinhentas vezes e aplicada em horários de 48 a 60 horas após o início do quinto instar, houve aumentos no peso da camada de seda do casulo de 6% a 10% nas três estações; b) a ministração de grandes quantidades da solução padrão não causou nenhum problema às larvas, como não encasulamento ou baixa qualidade do casulo, mas quando realizada no outono, propiciou casulos mais pesados e de melhor qualidade; e c) a melhor produção de casulos foi obtida no horário de 72 horas após a quarta ecdise.

No segundo trabalho, KOBARI & AKAI (1979) observaram que o período alimentar das larvas no quinto instar foi prolongado na proporção das doses do hormônio-juvenil adotadas. Além disso, não houve diminuição de larvas produtivas, mas ocorreu maior incidência de larvas mortas dentro do casulo nas dosagens mais elevadas. Nesse experimento, o aumento da produção devido ao hormônio-juvenil foi da ordem de 7% a 19%.

SHIBUKAWA & AKAI (1981) usaram também o Mantha e obtiveram média para o peso da casca do casulo de 72,4 cg no controle e 84,1 cg para as larvas tratadas.

MUROGA et alii (1975) utilizaram um composto sintético com atividade hormônio-

juvenil, aplicando-o sobre a cama de criação do bicho-da-seda alimentado com folhas de amoreira. Observaram que quando o hormônio-juvenil foi aplicado nos horários de 48 a 72 horas após a quarta ecdise ocorriam aumentos de peso do casulo e da camada de seda do casulo. Nenhuma diferença no desenvolvimento e sobrevivência foi assinalada nas larvas tratadas e nas controle. Com base nos resultados, os autores consideraram ser grande a vantagem na utilização do hormônio-juvenil em criações de bicho-da-seda com folhas de amoreira.

KAMADA et alii (1979) observaram que os estágios intermediários entre larva-pupa e pupa-crisálida, além de sobremudas larvais, foram induzidos com o aumento da dose de Methoprene. O produto foi aplicado em três horários diferentes do quinto instar - início, meio e final do período - observando-se que: a) a aplicação no final mostrou que as larvas-macho foram mais sensíveis, detectando-se pequeno aumento no peso do casulo, mas redução no peso da seda; b) a aplicação no início resultou num período alimentar prolongado em 5 a 24 horas, acarretando aumentos no peso do casulo e da camada da seda.

SHIMADA et alii (1979), também usando Methoprene, observaram que o comprimento do período larval foi ampliado.

Em experimento mais detalhado, NIHMURA et alii (1972) trabalharam com hormônio-juvenil da raça Hyalaphora acropia, o hormônio-juvenil Acropora, e também observaram aumento no período alimentar quando da ministração do produto no quinto instar. Observação muito importante é que em excesso de dosagem o hormônio-juvenil tem efeito letal, sendo, por isso, apontado como inseticida por alguns pesquisado-

res. Esses autores desenvolveram três tipos de experimentos:

1. Aplicação de hormônio em criações com dieta artificial: foram usados dois tipos de hormônios, normal (I) e seu análogo (II) n-propyl-metyl, sendo o II de quarenta a oitenta vezes mais forte do que o primeiro. Foram aplicados oralmente, isto é, juntamente com a dieta. Observaram-se mortes na maturidade e as sobreviventes tiveram o período alimentar prolongado, provocando aumentos de 10% a 20% na produção de seda em relação ao controle. A dose ótima de hormônio tipo I foi 40 µg/larva e para o tipo III, 0,5 a 1,0 µg/larva.

2. Aplicação do hormônio em criações com folhas de amoreira: foi usado hormônio tipo II em aplicações tópicas no abdome no terceiro e quarto dias do quinto instar. Observou-se o efeito óbvio de atraso na maturidade; o aumento na camada da seda não foi marcante como no experimento I.

3. Qualidade de casulos e filamentos de seda obtidos por larvas sob hormônios tipo I: a criação foi feita com dieta artificial, entrando o hormônio na dosagem de 16 µg/larva. Observou-se que o aumento na camada do casulo não foi causado pelo tamanho, mas pelo aumento do comprimento do fio de seda; não foi notado nenhum defeito desclassificatório na seda.

Em resumo, NIHMURA et alii (1972) constataram que a ministração do hormônio-juvenil sintético no quinto instar é viável tanto em criações com dieta artificial e em aplicações orais como em criações com

folhas de amoreira e em aplicações tópicas. Observaram que doses ótimas do hormônio aumentaram marcadamente o peso das camadas de seda dos casulos, em função do aumento no comprimento do filamento de seda e que não houve alterações no número de casulos fiados e na qualidade da seda.

KURATA (1981), usando produto de atividade hormônio-juvenil, verificou que com aplicações no terceiro e quarto instares, o aumento no peso da camada de seda do casulo foi insignificante e que quando aplicado no quinto instar o efeito era mais marcante. Quando o produto era aplicado no início do período, os casulos produzidos eram maiores. Observou-se ainda que, em geral, o aumento da produção de seda era de 5% a 15%, sendo esse efeito mais marcante na primavera. O autor considerou como rentável a utilização de hormônio-juvenil, mesmo diante das despesas correspondentes à compra e maior jornada em criação conseqüente de seu uso.

ZANLORENZI & LAVORENTI (1981), usando cloreto de colina em solução aquosa de 1% sobre as folhas de calabresa, constataram que o tratamento influenciou positivamente sobre o peso dos casulos, proporcionando as médias de 171,92 g para o testemunha e 201,54 g para as larvas tratadas.

Em vista do exposto, evidencia-se a necessidade de estudar, nas condições de clima e criação do Estado de São Paulo, a possibilidade do emprego dessa tecnologia, qual seja, o uso de produtos hormonais que induzam as larvas a produzir casulos maiores e com maior camada de seda.

MATERIAL E MÉTODOS

O produto R-20458* usado no presente trabalho é, segundo informações do fabricante, um agente hormonal anabólico protéico-sistêmico, para ser pulverizado sobre o corpo da larva do bicho-da-seda (Bombyx mori L.).

Foi realizada uma observação da sobrevivência de larvas, sob várias diluições do produto, e um teste de produção de casulos, coletando-se dados de peso de larvas e riqueza em seda. As unidades experimentais eram compostas de esteiras de madeira de 0,70 x 0,90 x 0,10 m, próprias para criação, colocadas uma ao lado da outra distanciadas 0,60 m.

Para a observação da sobrevivência de larvas foram usadas doze concentrações do produto: 0, 2,50, 5,00, 7,50, 10,00, 20,00, 30,00, 40,00, 50,00, 100,00, 200,00 e 500,00 ppm.

As larvas foram alimentadas com folhas de amoreira das variedades calabresa

no primeiro e segundo instares e catânia 1 nos demais instares, fornecidas às 7:00, 10:00, 13:00, 15:00 e 18:00 horas.

No teste para produção de casulos foram realizados quatro ensaios (novembro de 1980, abril e novembro de 1981 e maio de 1982) e utilizadas quatro concentrações do produto (0, 1,25, 2,50 e 3,75 ppm), com quatro repetições em três horários diferentes (24, 48 e 72 horas após o início do quinto instar larval).

Foram empregadas quarenta larvas em cada uma das unidades experimentais, fazendo-se a análise com a média das parcelas. O delineamento experimental adotado para produção de casulos foi inteiramente ao acaso, em esquema fatorial 4 x 3 x 4 = concentração, horário de aplicação e ensaio.

Os graus de liberdade referentes aos efeitos de concentração e horário de aplicação foram desdobrados em seus componentes ortogonais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O quadro 1 mostra o peso das larvas e casulos em gramas e porcentagem de riqueza em seda em função das concentrações do produto, dos ensaios e dos horários, após o início do quinto instar larval (média de quatro repetições).

A análise de variância para o peso das larvas apontou diferenças significati-

vas ($P < 0,01$) para concentração, ensaio e interação horário x ensaio. O desdobramento dos graus de liberdade de horário dentro de cada ensaio mostrou que o horário das aplicações não influenciou significativamente os ensaios de novembro de 1981 e maio de 1982. Houve redução linear dos pesos das larvas com o decorrer do horário de aplicação nos ensaios de novembro

* Produto hormonal da Stauffer Produtos Químicos Ltda.

Quadro 1. Pesos de larvas e dos casulos em gramas e porcentagem de riqueza em seda, em função da concentração do produto, ensaios, após o início do quinto instar larval; médias de quatro repetições

		Pesos de larvas (g)	Pesos de casulos (g)	Riqueza em seda (%)
Concentrações (ppm)	0	3,88	1,72	21,42
	1,25	3,99	1,80	21,14
	2,50	4,03	1,85	21,47
	3,75	4,00	1,86	21,04
Horários (horas)	24	4,01	1,79	21,31
	48	3,97	1,78	21,29
	72	3,97	1,85	21,27
Ensaio	Nov/80	4,42a ¹⁾	1,86b	18,94c
	Abr/81	3,47d	1,67b	21,53b
	Nov/81	3,98c	1,94a	23,20a
	Mai/82	4,05d	1,76c	21,49b
Média geral (\hat{m})		3,98	1,81	21,29
S (\hat{m})		0,03	0,01	0,14
C.V (%)		9,36	7,95	8,76

¹⁾ Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

de 1980 e abril de 1981. As equações de regressão e coeficientes de determinação de peso das larvas em função de horário de aplicação em diferentes ensaios são apresentados no quadro 2.

A figura 1 mostra que na concentração 2,56 ppm as larvas atingiram a produção de seda líquida com peso de 4,03 g.

Os resultados das análises estatísticas revelaram que o peso de casulos foi influenciado significativamente ($P < 0,01$) pela concentração, horário e ensaio. Nenhuma das interações entre esses efeitos mostrou significância estatística.

A figura 1 indica máximo peso de casulos na concentração 3,68 ppm, com peso de 1,86 g. A figura 2 revela redução do peso de casulo, alcançando um mínimo nas 48 horas. O ensaio de novembro de 1981, correspondente à época da primavera, apresentou produção de casulos superior aos demais (quadro 1), concordando com KURATA (1981), que obteve aumento de 5% a 15%.

Para a característica riqueza em seda houve diferenças significativas para ensaios ($P < 0,01$) e interação concentração x ensaio ($P < 0,05$). O desdobramento

Quadro 2. Equações de regressão, coeficientes de determinação (R^2) da porcentagem de riqueza em seda (\hat{Y}_1) e do peso de larvas (\hat{Y}_2), em função do horário de aplicação (x) e concentração do produto (Z) dentro de cada ensaio

Ensaio	Porcentagens de riqueza em seda	Pesos das larvas
Nov/80	$\hat{Y}_1 = 19,60 - 0,3611Z$ $R^2 = 0,81^{**}$	$\hat{Y}_2 = 4,48 - 0,001367x$ $R^2 = 0,75^*$
Abril/81	-	$\hat{Y}_2 = 3,66 - 0,00404x$ $R^2 = 0,95^{**}$
Nov/81	$\hat{Y} = 23,55 - 0,1850Z$ $R^2 = 0,80^{**}$	-

* ($P < 0,05$); ** ($P < 0,01$).

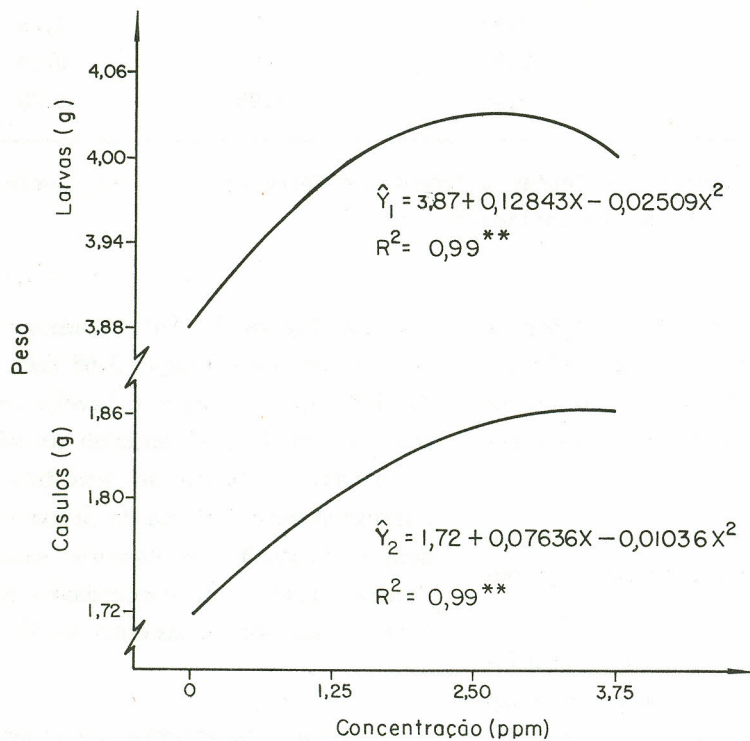


Figura 1. Curvas de regressão dos pesos das larvas (\hat{Y}_1) e de casulos (\hat{Y}_2) (*Bombyx mori*, L) sobre concentração do produto R-20458(X)

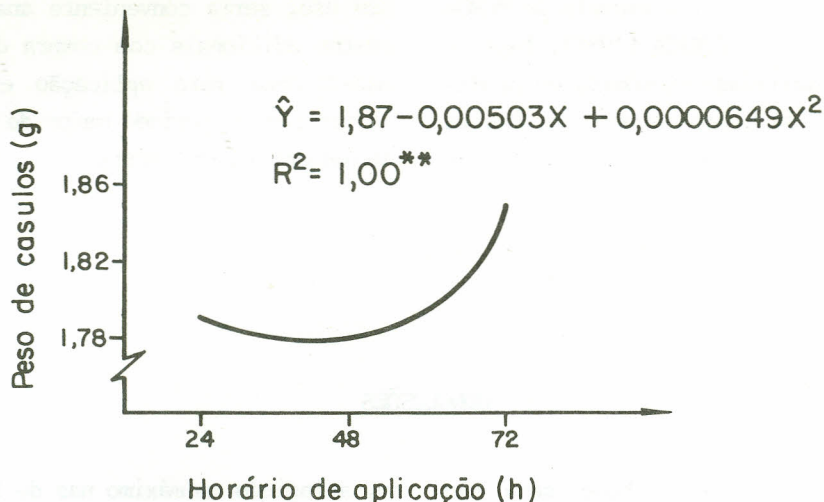


Figura 2. Curva de regressão do peso de casulos (\hat{Y}) (Bombyx mori L) sobre horário de aplicação (X)

dos graus de liberdade da interação concentração x ensaio em concentração dentro de cada ensaio, revelou efeito significativo da concentração nos ensaios de novembro de 1980 e 1981. Observou-se diminuição na porcentagem de riqueza em seda com o aumento da concentração do produto (quadro 2).

A exemplo dos pesquisadores KOBARI & AKAI (1979), KAMADA et alii (1979) e SCHIMADA et alii (1979), observou-se prolongamento do período alimentar das larvas do quinto instar quando tratadas com o produto. KOBARI & AKAI (1978), trabalhando com Mantha, obtiveram o melhor horário de aplicação do produto para a produção de casulos nas 72 horas do quinto instar, concordando com KAMADA et alii (1979), que registraram o melhor horário no início do quinto instar, trabalhando com Methoprene. No presente trabalho, o peso dos casulos

alcançou um ponto mínimo na aplicação das 48 horas do quinto instar. Entretanto, MUROGA et alii (1975) obtiveram um aumento na produção de casulos quando aplicaram o hormônio nos horários de 48 e 72 horas.

A literatura relata a utilização de diferentes produtos em diversos níveis de concentração, para produção de casulos. Entre eles, KOBARI & AKAI (1978), que trabalharam com Mantha diluído quinhentas vezes, e NIHMURA et alii (1972), que usaram dois hormônios, sendo um na dosagem de 40 µg/larva e outro na dosagem de 0,5 a 1,0 µg/larva; ZANLORENZI & LAVORENTI (1981) usaram cloreto de colina em solução aquosa a 1%.

Nas observações sobre a sobrevivência das larvas, constatou-se que o produto só causou danos quando foi aplicado puro (500 ppm), com uma sobrevivência de 7,5%.

Não foi possível, a exemplo de MUROGA et alii (1975) e KURATA (1981), fazer a análise de viabilidade econômica do produto pela falta de preço no mercado. Embora se tenha observado aumento de produção com seu uso, seria conveniente analisar se os gastos adicionais com compra do produto e mão-de-obra para aplicação e trato das larvas por um período maior de criação não anulariam o ganho extra.

CONCLUSÕES

1. As larvas do bicho-da-seda não foram afetadas negativamente pela aplicação produto R-20458. to, atingindo um máximo nas de 2,56 e 3,68 ppm, respectivamente.
2. Os pesos das larvas e dos casulos foram afetados pela concentração do produ- 3. A riqueza em seda foi afetada pelas épocas de realização dos ensaios.

SUMMARY: The silkworm larval were not negatively affected when the hormonal product R -20458 were applied. The larvae and cocoon weight were affected by the concentrations of the hormonal product R-20458 reaching the maximum weight between 2.50 to 3.68 ppm concentrations. The raw silk porcentage were affected by the periods of tests realization.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- KAMADA, A.; SHIMADA, S. & ASANO, S. Studies on the utilization of methoprene, a synthetic compound with juvenile hormone activity for the silkworm rearing. I. Effect on the development of fifth-instar larvae. J. Seric. Sci. Japan, Tokyo, 48(2):129-36, Apr. 1979.
- KOBARI, Y. & AKAI, H. On quantitative increase of silk production by the administration of juvenile hormone (Manta). J. Seric. Sci. Japan, Tokyo, 48(1):37-42, Feb. 1979.
- KOBARI, Y & AKAI, H. Utilization of the Manta (synthetic compound with juvenile hormone activity) for the silkworm rearing. J. Seric. Sci. Japan, Tokyo, 47(4):315-9, Aug. 1978.
- KURATA, K. Effect of application of juvenile hormone analogues on the silk production in the silkworm, Bombyx mori. Sericologia, Lyon, 21(4):323-32, 1981.
- MUROGA, A; NAKAJIMA, M.; AOMORI, S.; OZAWA Y. & NIHMURA, M. Utilization of the synthetic juvenile hormone analog to the

silkworm rearing on the mulberry leaves. J. Seric. Sci. Japan, Tokyo, 44(4):267-73, Aug. 1975.

NIHMURA, A.; AOMORI, S.; MORI, K. & MATSUI M. Utilization of synthetic compound with juvenile hormone activity for the silkworm rearing. Agric. Biol. Chem., Tokyo, 36(5):889-92, 1972.

SHIBUKAWA, A. & AKAI, H. Effects on Manta on the silk production of a silkworm race producing heavy cocoon shells. J. Seric. Sci. Japan, Tokyo, 50(2):73-6, Apr. 1981.

SHIMADA, S.; KAMADA, A. & ASANO, S. Studies on the utilization of methoprene a synthetic compound with juvenile hormone activity, for the silkworm rearing. II. An aspect of silk formation in the silkworm, Bombyx mori, applied with methoprene examined by the vital staining with thionine. J. Seric. Sci. Japan, Tokyo, 48(4):282-6, Aug. 1979.

ZANLORENZI, G. & LAVORENTI, N. A. Quantificação da influência ao cloreto de colina na produtividade de casulos de Bombyx mori, L. R. Agric., Piracicaba, SP, 56(4):297-9, dez. 1981.