

EFEITO DA APLICAÇÃO DE DESINFETANTE SOBRE O BICHO-DA-SEDA (*Bombyx mori* L.)

ANTONIO JOSÉ PORTO¹; FUMIKO OKAMOTO¹

¹ Estação Experimental de Zootecnia, Instituto de Zootecnia, Caixa Postal 16, 17450-000, Gália, SP.
E-mail: eezgalia@techno.com.br

RESUMO: O trabalho foi conduzido na Estação Experimental de Zootecnia de Gália-SP, Instituto de Zootecnia, durante a safra 1999/2000. O desinfetante (cloreto didecildimetilamônio) foi testado em três diluições (1mL do produto/1000 mL de água, 1mL/ 550mL e 1mL/100mL) e comparado a um controle (água), sendo cada tratamento aplicado em dois locais distintos: na folha de amoreira, antes de ser fornecida às lagartas e diretamente no corpo das lagartas, antes do trato. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2X4, com três repetições. Os resultados obtidos mostraram que o tratamento onde o desinfetante foi aplicado na sua forma mais diluída (1/1000), tanto na folha quanto na lagarta, não trouxe efeitos nocivos ao bicho-da-seda e ao casulo produzido, ao passo que os tratamentos onde o produto foi ministrado nas diluições de 1/550 e 1/100, propiciaram a produção de casulos com peso médio de casca sérica inferiores ao tratamento controle, sendo que o tratamento 1/100 resultou ainda na redução do peso médio do casulo, no número de lagartas que formaram casulo (5,47% a menos que o controle), além de promover um atraso no período larval de 2,06 dias em relação aos demais tratamentos.

Palavras-chave: desinfetante, casulo, casca sérica, período larval.

DISINFECTANT SPRAYING EFFECTS ON SILKWORM (*Bombyx mori* L.)

ABSTRACT: The work was conducted at Estação Experimental de Zootecnia de Gália-SP, Instituto de Zootecnia, during the harvest 1999/2000. The disinfectant (didecilmethyl-ammonium chloride) was tested in three dilutions (1mL of product/1000 mL of water, 1mL/550mL and 1mL/100mL) and compared to a control (water), with the treatment applied in two distinct ways: in the mulberry leaves and right on the caterpillar body, before meals. It was used a completely randomized design, in 2X4 factorial scheme, with three replications. The obtained results showed that the treatment where the disinfectant was applied more diluted (1/1000), on the leaves or on the caterpillars, did not affect the silkworm and the produced cocoon, while the treatments where the product was used in the dilutions 1/550 and 1/100, it was observed cocoon shell weight smaller than the control treatment, with reduction on cocoon weight, number of caterpillars that formed cocoons (5,47% less than the control) and a delay in the larval period of 2.06 days regarded to other treatments, when the disinfectant was used in the dilution of 1/100.

Key words: disinfectant, cocoon, cocoon shell, larval period.

INTRODUÇÃO

Um dos pontos básicos para se alcançar a produtividade em uma atividade zootécnica, é a adoção de um bom programa preventivo contra doenças.

Em Sericicultura, o tratamento profilático é de grande importância, pois uma vez detectada a doença, durante a criação, torna-se difícil o controle, acarretando sérios prejuízos (OKINO, 1982).

Para HANADA e WATANABE (1986), a desinfecção é condição indispensável para a criação do bicho-da-seda, e deve ser realizada periodicamente, seguindo uma sequência que compreende, além da desinfecção corporal das lagartas, uma higienização e pulverização por completo, com líquidos desinfetantes, em toda instalação e equipamentos utilizados na criação.

Os principais produtos indicados para este fim, são o formol, a cal hidratada, pentaclorofenol, cloreto de cálcio e hipoclorito de sódio (FONSECA e FONSECA, 1988).

O uso contínuo de um mesmo desinfetante, é pratica comum no meio sericícola, e pode levar ao aparecimento de microorganismos resistentes. Segundo GALLO *et al.* (1970), a utilização inadequada de um produto onde haja constante eliminação de indivíduos susceptíveis, resulta na concentração de fatores hereditários que dão resistência às gerações que se sucedem, como no caso do aparecimento de insetos resistentes a determinados inseticidas.

A solução para este problema, seria a adoção de um programa de manejo onde se alternasse o princípio ativo entre uma aplicação e outra.

Embora no mercado exista disponibilidade de um grande número de desinfetantes, com ampla ação bactericida, viricida e fungicida, o emprego de um novo produto na Sericicultura requer, antes de tudo, o conhecimento do seu efeito sobre o *Bombyx mori* L., quais dosagens e diluições podem ser utilizadas e que consequências poderão trazer ao casulo produzido. Vários princípios ativos

foram testados e seus efeitos, diretos ou indiretos, relatados em alguns estudos (ABREU *et al.*, 1961; ABREU *et al.*, 1962; JAWALE e TAYADE, 1987; BAIG *et al.*, 1988; BYRAREDDY *et al.*, 1991).

Desta forma, o presente estudo se propôs a testar um novo produto, avaliando sua influência sobre a biologia e as características de produção do bicho-da-seda, quando aplicado em diferentes diluições, na lagarta ou na folha de amoreira, antes do trato.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na Estação Experimental de Zootecnia de Gália, definida pelas coordenadas 22° 18' latitude sul e 49° 33' longitude oeste, com temperatura média de 27°C e precipitação média anual de 1100 mm.

Os trabalhos foram conduzidos em sirgaria experimental, com temperatura controlada de 25 ± 2°C e umidade relativa do ar de 75 ± 5%, durante a safra 1999/2000.

O produto utilizado foi um desinfetante, antisséptico a base de cloreto didecildimetilamônio (Cleakil - 100: 100 gramas de cloreto didecildimetilamônio/litro) com atividade bactericida, fungicida e viricida (Tamura Seiyaku^{*}). Para sua aplicação, utilizou-se pulverizador manual, tipo bomba de aplicação de inseticida doméstico com capacidade de 500 mL. Três diluições foram estudadas: 1 mL do produto/1000 mL de água, 1 mL do produto/550 mL de água e 1 mL do produto/100 mL de água, sendo cada solução testada em dois locais distintos: na folha da amoreira, antes de ser fornecida às lagartas e diretamente no corpo das lagartas, antes do trato. Em análise prévia, constatou-se que a quantidade necessária para umedecer 1 m² de cama de criação, foi de 268,00 mL da solução. Considerando que a área de 1 caixa de criação, empregada no experimento, foi de 0,560 m², utilizou-se 150 mL de solução por caixa, dividido em cinco aplicações, em quantidades crescentes de acordo com o

^{*} Proprietário e Fabricante: Tamura Pharmaceutical Co. Tokio (101). Japan.

desenvolvimento das lagartas, conforme segue: 10 mL após a 2ª ecdise, 20 mL antes da 3ª ecdise, 30 mL após a 3ª ecdise, 40 mL antes da 4ª ecdise e 50 mL após a 4ª ecdise. As pulverizações foram realizadas antes do último trato de cada ecdise e antes do primeiro trato após a ecdise. Nas parcelas utilizadas como controle foram aplicadas apenas água destilada, seguindo a mesma metodologia dos tratamentos.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 2X4 (comparando locais de aplicação e níveis de diluição), com três repetições por tratamento. Cada parcela foi composta por uma caixa de criação de 0,80 x 0,70 metros, com cinquenta lagartas, alimentadas em cinco tratos diários a partir do 3º ínstar, conforme prática comum no meio produtivo.

As variáveis avaliadas foram: peso unitário de casulo, obtida pela pesagem de trinta casulos por parcela, coletados ao acaso, com posterior determinação do peso médio unitário em gramas;

peso unitário de casca sérica, obtida a partir dos casulos utilizados na determinação anterior, descontando-se o peso da crisálida e espólio e determinando-se o peso médio unitário em gramas; duração da fase larval, período compreendido entre o início do terceiro ínstar (dia posterior à segunda ecdise) até o final do quinto ínstar (início do encasulamento), medido em dias: horas: minutos, sendo que os tratamentos, onde a duração da fase larval apresentou diferença inferior a trinta minutos, considerou-se o valor médio entre os tratamentos e número de lagartas que formaram ou não casulos. Os dados referentes a esta variável, são de contagem e foram analisados pelo teste qui-quadrado (χ^2), conforme SILVEIRA NETO *et al.* (1976). Para a análise dos dados, não considerou-se o número de lagartas por parcela e sim a soma total de lagartas, conforme cada tratamento.

A porcentagem de lagartas que formaram casulos, em relação ao controle, foi medida através da fórmula de Abbott, citada por GARCIA *et al.* (1985) conforme segue:

$$\% = \frac{\% \text{ casulos formados (controle)} - \% \text{ casulos formados (tratamentos)}}{\% \text{ de casulos formados (controle)}} \times 100$$

Para as variáveis, peso unitário de casulo e peso unitário de casca sérica, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos, indicaram haver efeito do desinfetante sobre aspectos da biologia e produção de casulos do bicho-da-seda.

Conforme análise de variância do peso unitário de casulo e peso unitário de casca sérica, expresso em gramas, constatou-se que não ocorreram variações em função do local de aplicação do produto, na folha ou na lagarta, assim como não houve interação entre local da aplicação e as diluições utilizadas. No entanto, ao se testar o

produto em três diluições, comparado a um controle, diferenças significativas foram identificadas. Desta forma, desconsiderou-se o efeito do fator, local de aplicação do produto, e as variáveis relacionadas a produção de casulo foram discutidas em função dos níveis de diluição do produto. No Quadro 1, estão apresentados os valores médios unitários de peso de casulo e peso de casca sérica, em função dos tratamentos.

Pode-se verificar que os valores de peso de casulo e peso de casca sérica foram inferiores ao controle, quando o desinfetante foi utilizado na diluição 1/100, tanto na folha quanto na lagarta. A medida que se aumentou a diluição para 1/550, foram obtidos casulos com pesos médios não divergentes ao tratamento controle, embora o mesmo não tenha ocorrido quando se analisou o peso da casca sérica.

Quadro 1. Valores médios unitários de peso de casulo e peso de casca sérica, expresso em gramas, provenientes de lagartas do bicho-da-seda, submetidas aos tratamentos com desinfetante em três diluições e com apenas água e respectivos coeficientes de variação.

Tratamentos (Diluições)	Peso unitário de casulo	Peso unitário de casca sérica
1/1000	2,323 a	0,513 ab
1/550	2,274 ab	0,509 b
1/100	2,163 b	0,408 b
água	2,308 a	0,518 a
C.V.(%)	3,88	2,80

Médias seguidas de letras distintas, nas colunas, diferiram pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Dos tratamentos testados, o único que não diferiu do controle para ambas as variáveis estudadas, foi aquele o qual se utilizou o desinfetante na forma mais diluída (1/1000), evidenciando seu efeito menos nocivo sobre as lagartas.

Quando se analisou o número de lagartas que formaram ou não casulo, foi observado, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste do quiquadrado, que houve variação entre os tratamentos (Quadro 2).

Procedendo-se o desdobramento do Quadro 2 em tabelas 2X2, não foi verificada diferenças significativas entre os dados obtidos, quando se comparou: desinfetante aplicado na folha de amoreira com desinfetante aplicado na lagarta (χ^2 Calculado: 0,00; χ^2 Tabelado: 3,84), diluição 1/1000 (Folha e Lagarta) com controle (χ^2 Calculado: 0,215; χ^2 Tabelado: 3,84) e diluição 1/550 (Folha e Lagarta) com controle (χ^2 Calculado: 1,891; χ^2 Tabelado: 3,84). Mas quando se comparou a diluição 1/100 (Folha e Lagarta) com controle, os resultados indicaram que, com 95% de probabilidade, este tratamento produziu efeitos

negativos sobre o número de lagartas que formaram casulo, pois esperava-se aproximadamente 226 casulos formados e foram observados apenas 219 (Quadro 3).

A porcentagem de lagartas que formaram casulos, quando comparada ao tratamento controle (Quadro 4), confirma o observado no Quadro anterior, onde o tratamento utilizando o desinfetante na sua forma menos diluída resultou na menor porcentagem (5,47% a menos que o controle).

Pode-se notar que no tratamento com diluição intermediária (1/550), a porcentagem de lagartas que formaram casulos foi 2,87% maior que o controle. Não sendo possível afirmar que este resultado corresponda a um efeito de tratamento.

Outra variável estudada, foi a duração da fase larval, que é um importante fator pela qual a pesquisa relaciona a ação de fatores externos sobre o bicho-da-seda (TAYADE e JAWALE, 1984; SREEDHARA *et al.*, 1991; RADHAKRISHNA e DELVI, 1992), além de ser um aspecto de grande interesse do ponto de vista econômico.

Quadro 2. Número de lagartas que formaram ou não casulo, quando submetidas aos tratamentos.

Tratamentos (Diluições)	Lagartas		Total
	Formaram casulo	Não formaram casulo	
<u>Folha</u>	PO (FE *)	PO (FE)	
1/1000	93 (92,00)	07 (8,00)	100
1/550	145 (138,00)	05 (12,00)	150
1/100	133 (138,00)	17 (12,00)	150
Água	135 (138,00)	15 (12,00)	150
<u>Lagarta</u>			
1/1000	136 (138,00)	14 (12,00)	150
1/550	141 (138,00)	09 (12,00)	150
1/100	86 (92,00)	14 (8,00)	100
Água	143 (138,00)	07 (12,00)	150
Total	1012	88	1100

 χ^2 Calculado: 15,987 χ^2 Tabelado: 0,05 (7) = 14,07

* FO: frequência observada, FE: frequência esperada

Quadro 3. Número de lagartas que formaram ou não casulo quando submetidas aos tratamentos com desinfetante na diluição 1/100 e com apenas água.

Tratamento	Lagartas		Total
	Formaram casulo	Não Formaram casulo	
	FO (FE *)	FO FE)	
Diluição 1/100	219 (225,909)	31 (24,091)	250
Água	278 (271,091)	22 (28,909)	300
Total	497	53	550

 χ^2 Calculado: 4,020 χ^2 Tabelado: 3,84

* FO: frequência observada, FE: frequência esperada

Quadro 4. Porcentagem de lagartas que formaram casulos nos diferentes tratamentos e sua respectiva relação com o controle.

Tratamentos (Diluições)	Porcentagem de lagartas que formaram casulos	Porcentagem de lagartas em relação ao controle
1/1000	91,60	1,15(-)*
1/550	95,33	2,87(+)**
1/100	87,60	5,47(-)
Água	92,67	-

Obs.: * (-) = a menos que

** (+) = a mais que

Mantendo a tendência observada para as outras variáveis estudadas, o tratamento onde foi aplicado o desinfetante menos diluído, resultou em

um período larval mais longo, com dois dias, uma hora e trinta minutos a mais que os demais (Quadro 5).

Quadro 5. Duração dos três últimos ínstars, de lagartas do bicho-da-seda submetidas aos tratamentos .

Tratamento (Diluições)	Período larval				Total (dias: horas: min.)
	Início 3º instar		Final 5º instar		
	Data	Hora	Data	Hora	
1/1000					
1/550	20/04	14:00	11/05	13:00	20: 23: 00
Água					
1/100	20/04	14:00	13/05	14:30	23: 00: 30

O menor número de lagartas que chegaram ao final do período larval, apresentando um maior atraso no ciclo e produzindo casulos e cascas séricas mais leves, demonstra que o desinfetante, quando utilizado na sua forma menos diluída, trouxe efeitos nocivos às lagartas, indiferente se aplicado na folha da amoreira ou na própria lagarta, embora não tenha sido detectado, durante o experimento, lagartas com sinais característicos de intoxicação. É possível que este produto, quando aplicado nesta diluição, tenha ação acumulativa na lagarta, apresentando toxidez no

final do ciclo, à medida que foi aplicado em doses crescentes no decorrer do período experimental. De acordo com HANADA e WATANABE (1986), conforme o tipo ou volume do agente contaminante, os sistemas do bicho-da-seda que podem ser atacados são: o nervoso, o circulatório, o muscular, o digestivo, entre outros, provocando distúrbios e conseqüente intoxicação. Para estes autores, quando a intoxicação for leve, o desenvolvimento das lagartas fica prejudicado e cai a qualidade do casulo produzido. Ressaltam ainda, que um baixo volume do agente, associado

a um curto período de contato, não acarretará mal às lagartas, no entanto, se houver novos contatos, mesmo leves, a intoxicação poderá se tornar crônica, predispondo ao aparecimento de doenças.

Na diluição 1/550, mesmo não tendo sido observado sinais negativos em relação aos aspectos biológicos (número de lagartas que formaram casulo, duração da fase larval) e ao peso do casulo produzido, o desinfetante deixou dúvidas quanto a sua inocuidade, uma vez que, foram produzidos casulos com cascas séricas, em média, mais leves que o tratamento controle.

Quando utilizado na diluição 1/1000, pode-se observar que, tanto nos aspectos biológicos quanto nos aspectos produtivos, o produto em estudo não diferiu do tratamento controle. Cabe no entanto, uma avaliação mais detalhada sobre a eficiência do produto, nesta diluição, para o controle direto de doenças no bicho-da-seda.

CONCLUSÕES

O desinfetante (cloreto de didicildimetilamônio), não deve ser empregado nas diluições 1/100 ou 1/550 para pulverização onde haja contato direto com as lagartas.

Na diluição 1/1000, o desinfetante pode ser aplicado diretamente na lagarta ou na folha de amoreira, sem trazer efeitos nocivos ao bicho-da-seda e conseqüentemente ao casulo produzido.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, O.C. Ensaio-testes sobre a ação de fungicidas na larva do bicho-da-seda. Campinas : Serviço de Sericicultura, 1961. 11 p. (Boletim Técnico de Sericicultura, 11).
- ABREU, O.C *et al.* Ensaio comparativos da ação de fungicidas no bicho-da-seda. Campinas : Serviço de Sericicultura, 1962. 13 p. (Boletim Técnico de Sericicultura, 32).
- BAIG, M. Effect of certain disinfectants as surface sterilents against pebrine in surface contaminated layings. *Sericologia, La Mulatière*, v. 28, n.1, p. 81-87, 1988.
- BYRAREDDY, M.S. Comparative efficacy of some rearing tray disinfectants in prevention of silkworm white muscardine caused by *Beauveria bassiana* (Bals.) vuil. *Sericologia, La Mulatière*, v. 31, n.3, p.533-535, 1991.
- FONSECA, T.C., FONSECA, A.S. Cultura da amoreira e criação do bicho-da-seda. São Paulo: Nobel, 1988. 246 p.
- GALLO, D. Manual de entomologia. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 1970. 158 p.
- GARCIA, J. J. S. Eficiência de inseticidas no controle de *Steirastona breve* (Sulzer, 1776) (Coleoptera: cerambycidae), broca do cacauzeiro na Amazônia Brasileira. *An. Soc. Ent. Brasil*, v. 14, n.2, p.237-241, 1985.
- HANADA, Y., WATANABE, J.K. Manual de criação do bicho-da-seda. Curitiba: Cocamar, 1986. 224 p.
- JAWALE, M.D., TAYADE, D.S. Effect of certain bed disinfectants on the growth and disease control of silkworm, *Bombyx mori* L. *Sericologia, La Mulatière*, v. 27, n. 3, p.446, 1987.
- OKINO, I. (Coord.). Manual de Sericicultura. Bauru: SAA/CATI, 1982. 80 p.
- RADHAKRISHNA, P.G., DELVI, M.R. Effect of organophosphorus insecticides on food utilization in different races of *Bombyx mori* L. (Lepidoptera: bombycidae). *Sericologia, La Mulatière*, v. 32, n.1, p.71-79, 1992.
- SILVEIRA NETO, S. Manual de ecologia dos insetos. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 1976. 419 p.
- SREEDHARA, V.M. Muscardine disease of silkworms controlled by triazoles. *Sericologia, La Mulatière*, v. 31, n.3, p. 426, 1991.
- TAYADE, D.S., JAWALE, M.D. Studies on the comparative performance of silkworm races against different varieties of mulberry under marathwada conditions. *Sericologia, La Mulatière*, v. 24, n. 3, p. 361-364, 1984.