



AVALIAÇÃO DE TÉCNICAS PARA PREVENÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DE FOLHAS DE AMOREIRA DESTINADAS AO BICHO-DA-SEDA, POR CHLORPYRIPHOS EM TERMONEBULIZAÇÃO¹

ANTÔNIO JOSÉ PORTO²

Resumo - O presente trabalho foi conduzido no Centro Estadual de Pesquisa Aplicada em Sericicultura, Instituto de Zootecnia, Gália, SP, por um período de 33 dias (safra 95/96). Dois ensaios foram realizados, sendo o primeiro iniciado com a instalação do experimento no campo e o segundo após 8 dias. Teve como objetivo avaliar alguns métodos preventivos utilizados para evitar a contaminação do amoreiral por um inseticida aplicado no controle de formigas. O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 3 X 2 (três distâncias do olheiro: no local, a 1,50 m e a 2,00 m; 2 condições de planta: protegida, não protegida, com 03 repetições por tratamento. O inseticida (ChlorpyripHos) na concentração utilizada (720 g/litro) não afetou os caracteres peso de casulo e peso de casca sérica nos dois ensaios; no entanto em relação ao número de lagartas que formaram casulos, foram observados problemas de intoxicação ocorridos no primeiro ensaio quando as lagartas foram alimentadas com folhas de plantas não protegidas e localizadas em um raio de 1,50 m do olheiro tratado.

Termos para indexação: inseticida, organofosforado, casulo, bicho-da-seda, intoxicação

EVALUATION OF TECHNIQUES FOR PREVENTION OF CHLORPYRIPHOS IN THERMOFOGGING CONTAMINATION OF MULBERRY LEAVES FOR SILKWORM FEEDING

SUMMARY - The present work was conducted at Centro Estadual de Pesquisa Aplicada em Sericicultura, Gália, State of São Paulo, in a 33-day period (harvest 95/96). Two essays were carried out. The first started with the installation at field and the second one, 8 days later. The objective was to evaluate some preventive methods, utilized to avoid the mulberry contamination by insecticide application for ant control. It was used a completely randomized design, in a 3 x 2 factorial scheme (three distances from ant-hill x two plant conditions). The distances were 0, 1.50 and 2.00 meters and the plant conditions were, protected and unprotected. The insecticide (ChlorpyripHos), in the concentration used (729g/l) did not affect the characters cocoon weight and cocoon shell weight of silkworm fed on the experiment mulberry leaves, in the two assays. However, as to the number of caterpillars that formed cocoons, it was observed problems of poisoning, in the first assay, when the caterpillars were fed with leaves of unprotected plants localized at 1.50 m from the ant-hill.

Index terms: insecticide, cocoon, silkworm, poisoning.

INTRODUÇÃO

A produção de casulos está diretamente ligada às condições oferecidas ao bicho-da-seda na sua fase

larvar, onde a influência de fatores de ordem nutricional e do meio externo são grandes.

A ingestão de folhas com resíduos químicos pode ocorrer, promovendo, conforme o produto e sua

¹ Projeto nº IZ 14-40/96

² Centro Estadual de Pesquisa Aplicada em Sericicultura (CEPAS), Instituto de Zootecnia.



concentração, modificações fisiológicas nas lagartas (RADHAKRISHNA e DELVI, 1992), alterações nas características econômicas (YAMANOI, 1984), assim como os efeitos tóxicos (SATO e SUGIYAMA, 1983 e NARASIMHA et al., 1986).

Segundo OKINO (1982), existem vários produtos que provocam distúrbios nas lagartas, tais como: inseticidas, fungicidas, herbicidas, resíduos de poluentes etc., com diferentes períodos de carência que podem variar de um a cem dias, principalmente nos inseticidas de alta potência. O autor recomenda como medida preventiva e de controle evitar ao máximo o uso de inseticidas na área de criação e arredores e, no caso de um produto tóxico, escolher aquele de menor ação residual, além de uma época e modo de aplicação apropriados.

HANADA e WATANABE (1986) observaram que no estado do Paraná, a maioria das intoxicações é causada por defensivos agrícolas, principalmente nos meses de dezembro a março, período em que há muitas pulverizações de inseticidas nas culturas de soja e algodão.

Embora a utilização de defensivos agrícolas na cultura da amoreira não seja preconizada pela maioria dos técnicos, seu uso se faz necessário principalmente em relação aos herbicidas e formicidas. O controle de saúveiros é condição básica para formação e condução do amoreiral nesta região, onde se utiliza normalmente iscas granuladas. No mercado existem inúmeros produtos de maior eficácia e a um custo mais baixo, no entanto poucas são as informações que permitem o uso desses produtos nas condições específicas da sericicultura.

O produto testado (ChlorpyriHos), conforme estudos, é tóxico para inúmeros insetos, apresentando um período longo de ação. RUST e REIERSON (1984) e WIGHT e DUPREE (1984), segundo Dow Chemical Research (s.d.), observaram uma redução de 90% e 99%, respectivamente da baratinha alemã (*Blattaria germanica*) após seis semanas de aplicação do produto. Para a barata americana (*P. americana*), a porcentagem de mortalidade após dezesseis semanas do tratamento foi de 65% (Dow Chemical Research, 1983). Em pulgas expostas por 48 horas ao produto, após 21 dias de sua aplicação, observou-se uma mortalidade de 100% (KOEHLER, 1983, citado por Dow Chemical Research, s.d.)

Em alguns lepidópteros foi constatado um grande efeito tóxico do ChlorpyriHos, conforme a concentração utilizada (LORINI e FOERSTER, 1986; FOERSTER e MATIOLI, 1986; LIRA NETO et al., 1989).

Em relação às plantas, segundo ANDREI (1993), o ChlorpyriHos não é sistêmico e na concentração de 480 g/litro do produto não traz toxicidade à planta. No entanto, no caso particular da amoreira, cujas folhas são utilizadas como alimento do bicho-da-seda, a presença de resíduos

tóxicos por contaminação externa da parte aérea, mesmo sem afetar a planta, pode trazer toxicidade às lagartas.

Outro fator de importância que deve ser considerado é sua utilização misturada a um óleo mineral, já que o óleo pode produzir efeitos nocivos às plantas, como: retardamento do desenvolvimento, queimaduras, quedas de folhas etc. (GALLO et al., 1970), baixando a qualidade desse material como alimento, além de possíveis efeitos diretos do óleo sobre a sanidade das lagartas.

Diante do exposto, tornou-se clara a necessidade de se estabelecer normas específicas para a utilização deste produto em área de criação do bicho-da-seda.

Desta forma, o presente estudo tem por objetivo avaliar, a nível de campo e em condições de amoreiral em plena produção, qual método de manejo melhor protege o bicho-da-seda dos efeitos tóxicos desse produto.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Centro Estadual de Pesquisa Aplicada em Sericicultura (CEPAS), localizado no município de Gália, SP, à 22°18' latitude sul e 49°33' longitude oeste e teve uma duração de 33 dias durante o verão da safra 1995/96.

Para a condução dos ensaios, foi utilizada instalação de alvenaria (surgaria experimental) equipada com dispositivo de controle de temperatura ($25 \pm 2^\circ \text{C}$) e de umidade relativa ($75 \pm 5\%$)

O inseticida utilizado foi ChlorpyriHos (DURBAN FOGGING CONCENTRADO - 720 g Chlorpyri-pHos/litro), de ação fumigante e classificado no grupo dos organofosforados. O produto foi misturado ao óleo diesel na quantidade de 50 gramas de ChlorpyriHos/litro de óleo e aplicado na dosagem média de 45 ml da mistura/minuto/olheiro, utilizando nebulizador costal motorizado (motor tipo dois tempos a gasolina de 37,7 cc e 1,6 HP) com capacidade de dois litros.

Os estudos foram conduzidos em dois ensaios. No primeiro, iniciou-se a alimentação das lagartas logo após a aplicação do inseticida, utilizando-se folhas de dezoito plantas situadas em área de formigueiro. As plantas foram divididas em dois talhões com igual número de pés sendo cada um próximo a um olheiro de formigas. O primeiro talhão foi protegido com lona plástica durante a aplicação e o segundo permaneceu descoberto. De ambos foram colhidas folhas de plantas no local do olheiro, a 1,50 metros e a 2,00 metros, utilizando três plantas para cada distância.

O segundo ensaio foi instalado com um prazo de carência de oito dias da aplicação do produto, testando-se os mesmos métodos, porém utilizando plantas distintas. A ocorrência de contaminação das plantas foi



observada em relação à forma (contato ou absorção), área e tempo de contaminação.

Cada planta forneceu folhas para alimentação de uma parcela com dez lagartas, totalizando dezoito parcelas por ensaio. As lagartas foram acondicionadas em caixas de 28,4 X 25,5 cm, recebendo cinco tratamentos diários durante os três últimos ínstates.

Adotou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial 3 X 2 (três distâncias do olheiro: no local, a 1,50 m e a 2,00 m; 2 condições da planta: protegida, não protegida) com 3 repetições por tratamento.

As variáveis avaliadas foram peso unitário de casulo, peso unitário de casca sérica e formação de casulo. Os dados amostrais para formação de casulo foram analisados pelo método do qui-quadrado, conforme SILVEIRA NETO et al. (1976), utilizando como comparativo em cada ensaio, vinte lagartas alimentadas com folhas livres de qualquer resíduo tóxico.

A porcentagem de casulos formados a menos que a testemunha foi medida através da fórmula de ABBOTT, onde:

$$X = \frac{\% \text{ casulos formados testemunha} - \% \text{ casulos formados tratamento}}{\% \text{ casulos formados testemunha}} \times 100$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para ambos os ensaios, em relação às variáveis peso unitário de casulo e peso unitário de casca sérica, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas quando se testou os fatores condição de planta, distância do olheiro e a interação condição de planta versus distância do olheiro, revelando que indiferentemente ao método de manejo utilizado, não houve efeitos da aplicação do produto que resultasse em variação dos pesos médios de casulo e de casca sérica, conforme apresentado no resumo da análise de variância (Quadro 1).

Os dados referentes ao número de lagartas que formaram ou não casulos são importantes, pois dão uma idéia da mortalidade das lagartas e conseqüente quantidade de casulos produzidos. Os valores calculados do qui-quadrado (χ^2) para formação de casulo foram de 5,353 para o primeiro ensaio e 4,185 para o segundo. Tais valores em confronto com o valor tabelado, 12,59 a 5% de probabilidade, nos mostram que nos dois ensaios

não houve efeito do produto variando-se os métodos de manejo, sobre a formação de casulos (Quadro 2).

Em virtude desse estudo ser realizado a nível de campo, procurando expressar com máxima fidelidade a realidade na prática, é provável que se tenha perdido o fator precisão, uma vez que foram utilizadas apenas plantas localizadas próximas a um olheiro de formigas, restringindo o número de repetições, assim como o número de lagartas por parcela, que foi definido em função da capacidade de suporte alimentar de apenas uma planta, para um período de cerca de dezoito dias (três últimos ínstates), onde o consumo equivale a 99,53% de toda a fase larval (OKINO, 1982).

Embora as variações amostrais não se apresentassem significativamente diferentes perante a análise estatística, quando comparamos os diferentes métodos com a testemunha, em relação à porcentagem de casulos formados, podemos observar ainda no Quadro 2 que o método onde as plantas não foram protegidas e estavam localizadas a 1,50 metros do olheiro tratado, houve uma menor quantidade de casulos formados, apresentando 33,33 % e 21,58 % a menos que a testemunha para o primeiro e segundo ensaios respectivamente.

No primeiro ensaio, em apenas uma das repetições dos tratamentos onde se utilizaram plantas não protegidas, localizadas no local e a 1,50 metros do olheiro, foram encontradas lagartas com sintomas visuais de intoxicação como vômito, movimento de rolar e se contorcer e encolhimento, assim como descrito por HANADA e WATANABE (1986), enquanto que as plantas das demais repetições, mesmo localizadas bem próximas as plantas afetadas, não trouxeram problemas para as lagartas. Tais sintomas não foram observados em lagartas no segundo ensaio; no entanto, manteve-se a tendência em relação à porcentagem de casulos formados verificada no ensaio anterior.

Desta forma, a hipótese mais provável é que a contaminação dessas plantas tenha ocorrido por contato e ao acaso, sendo as partículas do inseticida levadas pelo vento e permanecendo nas folhas.

Em nenhum momento foi observado, pelo exame visual, características anormais na cor, turgidez e desenvolvimento das plantas que caracterizassem uma fitotoxicidade causada pelo produto ou pelo óleo mineral utilizado.



Quadro 1. Resumo da análise de variância para o peso unitário de casulo (g) e peso unitário de casca sérica (g)

Causas de variação	G. L.	1º ensaio		2º ensaio	
		Peso Un. Casulo	Peso Un. Casca S.	Peso Un. Casulo	Peso Un. Casca S.
Condição da planta (C)	1	0,038 N.S.	0,004 N.S.	0,087 N.S.	0,0046 N.S.
Distância Olheiro (D)	2	0,006 N.S.	0,003 N.S.	0,132 N.S.	0,075 N.S.
C X D	2	0,026 N.S.	0,005 N.S.	0,191 N.S.	0,0112 N.S.
Resíduo	12	0,139	0,005	0,108	0,005
Total	17				
Média Geral		1,929	0,426	1,838	0,407
C.V. (%)		5,68	16,59	17,88	17,36

N.S. = não significativo

Quadro 2. Número de lagartas que formaram ou não casulo, quando alimentadas de plantas expostas aos diferentes manejos nos ensaios 1 e 2 e respectiva porcentagem de casulos formados a menos que a testemunha

Tratamentos	Lagartas					
	Ensaio 1			Ensaio 2		
	Formaram casulos	% a menos que a testemunha	não formaram	Formaram casulos	% a menos que a testemunha	não formaram
Planta protegida - no local	23 (22,35)	(14,81)	07 (7,65)	21 (22,80)	(17,65)	09 (7,20)
Planta protegida - a 1,50 m	21(22,35)	(22,22)	09 (7,65)	25 (22,80)	(01,96)	05 (7,20)
Planta protegida - a 2,00 m	22 (22,35)	(18,52)	08 (7,65)	22 (22,80)	(13,73)	08 (7,20)
Planta não protegida - no local	23 (22,35)	(14,81)	07 (7,65)	24 (22,80)	(05,88)	06 (7,20)
Planta não protegida - a 1,50 m	18 (22,35)	(33,33)	12 (7,65)	20 (22,80)	(21,58)	10 (7,20)
Planta não protegida - a 2,00 m	24 (22,35)	(11,11)	06 (7,65)	23 (22,80)	(09,91)	07 (7,20)
Testemunha	18 (14,90)	-	02 (5,10)	17 (15,20)	-	03 (4,80)

χ^2 calculado: 1º ensaio = 5,353- 2º ensaio = 4,185

χ^2 tabelado: 0,05 (6) = 12,59

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos, podemos concluir que:

- Independentemente da condição de proteção da planta, da distância da mesma em relação ao olheiro de formigas e do tempo de carência avaliados neste estudo, poucos são os efeitos desse inseticida na concentração utilizada sobre os caracteres produtivos de peso de casulo e peso de casca sérica.

- O produto trouxe efeitos tóxicos às lagartas do bicho-da-seda. Portanto, quando houver necessidade de seu uso em áreas de amoreiral sujeitas à contaminação, deve ser feita uma boa proteção externa de todas as plantas situadas em um raio mínimo de 1,50 metros dos olheiros tratados, evitando-se o contato das partículas em suspensão (névoa) com as folhas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDREI. Compêndio de Defensivos Agrícolas. 4. ed. revista e atualizada. Andrei Editora: 1993. 248 p.

FOERSTER, L.A., MATIOLI, J.C. Iscas inseticidas e controle químico de *Epinotia Aporema* (Walsingham, 1914) (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE), broca das axilas da soja. An. Soc. Ent. Bras., Itabuna, v.15, n.2, p.360-369, 1986.

GALLO, D. et al. Manual de Entomologia. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 1970. 858 p.

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

LORINI, I., FOERSTER, L.A. Ocorrência e efeito de inseticidas sobre a broca dos frutos (*Diaphania nitidalis* (STOLL) (LEPIDOPTERA: PYRALIDAE), na cultura do pepino (*Cucumis sativa* L.). An. Soc. Ent. Bras., v.16, n.1, p.145-153, 1987.

LYRA NETO, A.M.C. et al. Perspectiva de controle da *Diatraea* spp. (LEPIDOPTERA: PYRALIDAE) em sorgo, com iscas formuladas com inseticida X melaço. An. Soc. Ent. Bras., v.18, n.1, p.51-55 1989.



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

OKINO, I. Manual de sericultura. Baurú: 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.

SATO, Y., SUGIYAMA, H. Toxicity of protobios to silk-worm larvae and its residue on mulberry leaves. *J. Seric. Sci., Japan.*, v.5, n.5, p.383-389, 1983.

SILVEIRA NETO, S. et al. Manual de Ecologia dos Insetos. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 1976. 419 p.

YAMANOI, F. Effects of pesticides on economical character of the administered generation and the next generation of the silkworm *Bombyx mori*. *J. Seric. Sci., Japan*, v.53, n.4, p.292-298, 1984.