

SUSCEPTIBILIDADE DE LARVAS DE *Plodia interpunctella*

(HUBNER, 1813) (LEP., PYRALIDAE) AO SOROTIPO

H-3A:3B DO *Bacillus thuringiensis*

Benedicto Ferreira do Amaral Filho¹

Mohamed E.M. Habib¹

INTRODUÇÃO

Sendo *Plodia interpunctella* uma praga de importância econômica que danifica grãos de diferentes cereais, assim como produtos alimentícios armazenados (MARANHÃO, 1939; COSTA LIMA, 1950; RUSSEL, 1961), o seu controle tem sido estudado com intuito de diminuir a ocorrência de altos níveis de sua população. Para isso se utilizam desde métodos culturais, que consistem em limpeza do ambiente onde está armazenado o produto, como também tratamento químico do local, com polvilhamento de inseticidas ou expurgo à base de fosfina (MARICONI, 1963; PUZZI, 1977; MERCH & GOMES, 1982). Outras técnicas têm sido pesquisadas. Por exemplo, McGAUGHEY (1978a) isolou de uma formulação comercial, cristais e esporos de *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* (HD-1), testou sua toxicidade em várias combinações desses dois componentes, em larvas de *P. interpunctella* e demonstrou que o cristal, quando sozinho, foi três vezes mais tóxico do que o esporo e que uma mistura de esporo e cristal, em igual proporção, foi mais tóxica do que cristal sozinho. HABIB (1982), analisou a susceptibilidade de larvas desse lepidóptero a *B. thuringiensis* em diferentes produtos comerciais, comparando a eficiência de cada produto no controle de *P. interpunctella*.

Como parte de um programa estabelecido no Setor de Entomologia/Departamento de Zoologia/UNICAMP, de estudos de patologia de larvas de grãos armazenados infectados por *B. thuringiensis*, foi proposto neste trabalho compa-

¹ Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, UNICAMP, CEP 13081-970 Campinas-SP.

rar o efeito desse patógeno em larvas de 1ª e 3ª estádios de *P. interpunctella*.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Patologia de Insetos do Departamento de Zoologia, UNICAMP, com larvas criadas e mantidas de acordo como descrito por AMARAL FILHO & HABIB (1991). Para a realização dos bioensaios, 3 produtos comerciais (Bactospeine, Dipel e Thuricide) e o isolado Zoocamp-78 foram utilizados, nas concentrações de 0,188%; 0,708% e 2,659%. Esses preparados foram oferecidos a larvas de 1ª e 3ª estádios com peso médio de 0,71 e 3,05 mg, respectivamente. Utilizaram-se 40 indivíduos por tratamento (20 larvas por placa de Petri), com número igual de larvas para controle (Testemunha).

A susceptibilidade foi estimada através da computação do tempo letal mediano (TL₅₀), com os dados dos bioensaios nas 3 concentrações. Todos os experimentos foram conduzidos nas mesmas condições de temperatura (25 ± 2°C) e U.R. (70 ± 10%).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A **TABELA 1** mostra os dados de susceptibilidade de larvas de 1ª e 3ª estádios de *P. interpunctella*, indicada por valores de tempo letal mediano com as 3 concentrações dos quatro diferentes preparados. Tais dados revelaram mais uma vez que as concentrações mais elevadas resultaram em menores tempos letais, o que condiz com as observações de AFIFY et alii (1970) e AMARAL FILHO & HABIB (1993) em experimentos com *Anagasta kuehniella* (Lep., Pyralidae). KANTACK (1959) e HABIB (1982), com *P. interpunctella*, obtiveram dados semelhantes.

Para as larvas de 1ª estádio, a diferença entre os valores do tempo letal mediano nas 3 concentrações foi significativa, fato observado também em experimentos de 1ª estádio de *A. kuehniella* por AMARAL FILHO & HABIB (1993), com

os mesmos produtos. Além do comportamento homogêneo na resposta biológica dos indivíduos de cada tratamento, indicado pelos baixos valores do intervalo de confiança, os dados obtidos permitem a determinação do grau de susceptibilidade dessas larvas a cada um dos produtos.

O produto Bactospeine, nas 3 concentrações utilizadas, revelou ser o mais potente, pois apresentou menores valores de tempo letal mediano. Os valores de TL_{50} são mais baixos com Dipel do que com o isolado Zoocamp-78, mas as diferenças não são comprovadas pela análise estatística. Em terceiro lugar se coloca o produto Thuricide.

As respostas de larvas de 3º estágio de *P. interpunctella* às diferentes concentrações dos 4 preparados, expressas em TL_{50} , também se encontram na TABELA 1. Novamente as maiores concentrações resultaram nos menores tempos letais, com exceção do produto Bactospeine na concentração 0,188% ($TL_{50} = 40,08$ h) e 0,708% ($TL_{50} = 40,58$ h). Também no caso do Bactospeine, apesar de algumas diferenças numéricas, não houve diferença significativa no TL_{50} obtido nas 3 concentrações.

As larvas de 3º estágio mostraram maior susceptibilidade a Bactospeine, nas 3 concentrações usadas. O produto Dipel ocupou a segunda posição nas concentrações 0,188% e 2,659% e dividiu a primeira posição com Bactospeine na concentração 0,708%. A terceira posição foi ocupada pelo produto Thuricide. O isolado Zoocamp-78, na quarta categoria nas concentrações 0,708% e 2,659%, dividiu a terceira com o Thuricide na concentração 0,188%.

Apesar de poucas exceções, o comportamento das larvas de *P. interpunctella* seguiu o mesmo padrão de comportamento das do 1º estágio, tanto em relação às concentrações como aos produtos. Ainda pelo critério do TL_{50} , observa-se claramente que as larvas do 3º estágio mostraram menos susceptibilidade ao bacilo do que as do 1º estágio. McGAUGHEY (1978b), também demonstrou, com a utilização de Dipel, que as larvas de *P. interpunctella* são mais susceptíveis nos primeiros estádios do que no quarto.

TABELA 1. Tempo letal mediano (TL₅₀) e intervalo de confiança de larvas de 1º e 3º estádios de *Plodia interpunctella* tratadas com 3 concentrações de 4 preparados à base de sorotipo H-3A:3B.

Preparado	Estádio	0,188%		0,708%		2,659%	
		TL ₅₀ (horas)	Intervalo	TL ₅₀ (horas)	Intervalo	TL ₅₀ (horas)	Intervalo
Macrospeine	1º	44,93	39,56 - 51,02	31,74	26,42 - 38,12	27,72	25,74 - 29,86
	3º	40,08	33,46 - 48,01	40,58	34,17 - 48,19	34,59	29,13 - 41,07
Dipel	1º	76,67	66,59 - 88,28	45,18	43,08 - 47,38	28,63	22,89 - 35,81
	3º	82,96	73,87 - 93,17	44,01	37,81 - 51,23	38,51	35,69 - 41,56
Zoccamp-78	1º	93,01	69,54 - 124,40	43,63	39,75 - 47,88	30,68	27,78 - 33,95
	3º	122,55	86,34 - 173,94	67,56	61,96 - 73,67	52,96	50,08 - 56,00
Thuricide	1º	239,60	171,01 - 335,71	70,34	52,80 - 93,71	36,69	28,85 - 46,67
	3º	131,46	75,91 - 227,65	59,66	51,60 - 69,00	48,38	41,47 - 56,47

Esta menor susceptibilidade, apesar de esperada, não se concretizou, tanto em alguns casos de baixas concentrações quanto em casos de preparados de baixa eficiência. Observa-se (TABELA 1) que, enquanto Bactospeine e o isolado Zoocamp-78, na concentração 0,188%, tiveram igual impacto nas duas idades larvais, Thuricide mostrou maior efeito nas larvas de 3º estágio, nas duas concentrações mais baixas (0,188% e 0,708%). Estes dados revelam maior variação na resposta das larvas de 3º estágio ao bacilo do que nas de 1º estágio, o que reforça a opinião de autores como STEINHAUS (1963), BURGERJON (1964), DULMAGE (1973), HABIB (1982) e AMARAL FILHO & HABIB (1993), de que as larvas de 1º estágio são as mais recomendadas para teste de susceptibilidade. HABIB (1982, 1983) cita que, para bioensaios com dípteros aquáticos, tratados com Bti, a determinação da idade dentro do estágio é importante, pois existe variação na susceptibilidade até dentro de um mesmo estágio. Este fato não foi observado nos bioensaios do presente trabalho, onde apenas se observou nas larvas o estágio em que estavam e não a fase do estágio (inicial ou final). É de lembrar que o TL₅₀ nos dípteros aquáticos é bem curto (40-80 minutos), enquanto que nos lipídopteros é bem mais longo (30-70 horas).

Dos resultados obtidos, conclui-se que *P. interpunctella* é susceptível a *B. thuringiensis* var. *kurstaki* sorotipo H-3A:3B e que essa susceptibilidade varia em função da idade, pois as larvas do 1º estágio mostraram-se mais susceptíveis do que as de 3º estágio. Nos bioensaios realizados, o produto Bactospeine demonstrou o maior efeito nas 3 concentrações usadas, tanto no 1º como no 3º estágio.

RESUMO

Estudos experimentais de susceptibilidade de larvas de 1º e 3º estágios de *Plodia interpunctella* a *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* foram realizados, utilizando como parâmetro a mortalidade provocada pelo patógeno nos bioensaios. Utilizaram-se 3 produtos comerciais e o isola-

do Zoocamp-78 em diferentes concentrações. Constatou-se que as larvas de 1ª estágio foram mais susceptíveis do que as de 3ª e que o produto Bactospeine foi o mais eficiente nas 3 concentrações utilizadas tanto para larvas de 1ª como para as do 3ª estágio.

SUMMARY

SUSCEPTIBILITY OF *Plodia interpunctella* LARVAE TO *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*

The susceptibility of *Plodia interpunctella* larvae to *Bacillus thuringiensis* (H3A:3B) is determined in the present work, utilizing different concentrations of three commercial products in addition to an isolate (Zoocamp-78). The first instar larvae showed to be more susceptible than those of the third one. The commercial preparation Bactospeine showed to be the most virulent to *P. interpunctella* larvae.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AFIFY, A.M.; S. EL-SAWAF; S.M. HAMMAD; M.E.M. HABIB, 1970. Increase of Tolerance to Bacterial Insecticides with Larval Development of *Anagasta kuhniella* Z., in Relation to its Microbial Control. *Z. Ang. Entomol.*, 65: 14-19.
- AMARAL FILHO, B.F. & M.E.M. HABIB, 1991. Biologia de *Plodia interpunctella* (Hübner, 1813) (Lepidoptera, Pyralidae) em Dieta Artificial. *Rev. de Agric.*, 66(1): 9-20.
- AMARAL FILHO, B.F. & M.E.M. HABIB, 1993. Susceptibilidade de Larvas de 1ª Estágio de *Anagasta kuhniella* (Zeller, 1879) (Lep., Pyralidae) a *Bacillus thuringiensis*. *Rev. de Agric.*, 68(2): 165-173.
- BURGERJON, A., 1964. Les Méthodes de Tritage et la Standardisation des Préparations de *Bacillus thuringiensis* Berliner. *Entomophaga, Mém.*, 2: 255-262.
- COSTA LIMA, A.M., 1950. *Insetos do Brasil*: 6. Tomo: Lepi-

- dopteros, Parte 2. Rio de Janeiro, Esc. Nac. Agron. 420p. (Série Didática, 8).
- DULMAGE, H.T., 1973. Assay and Standardization of Microbial Insecticides. **Ann. N.Y. Acad. Sci.**, 217: 187-199.
- HABIB, M.E.M., 1982. **Patogenicidade de Duas Variedades de *Bacillus thuringiensis* Berliner para Larvas de Lepidoptera e Diptera.** Campinas. 163p. (Livre-Docência, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas).
- HABIB, M.E.M., 1983. Potency of *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* Against Some Aquatic Dipterous Insects. **Z. Ang. Entomol.**, 95: 368-376.
- KANTACK, B.H., 1959. Laboratory Studies with *Bacillus thuringiensis* Berliner and its Possible Use for Control of *Plodia interpunctella* (Hbn.). **J. Econ. Entomol.**, 52 (6): 1226-1227.
- MARANHÃO, Z.C., 1939. Carunchos, Gorgulhos, Traças e Outros Insetos Destruidores dos Grãos Leguminosos Cultivados, Cereais e seus Subprodutos. **Rev. Agric.**, 14 (12): 55-75.
- MARICONI, M.A.F., 1963. **Inseticidas e seu Emprego no Combate às Pragas.** 2.ed. São Paulo, Ed. Agronômica Ceres. 607p.
- McGAUGHEY, W.M.H., 1978a. Response of *Plodia interpunctella* and *Ephestia cautella* Larvae to Spores and Parasporal Crystals of *Bacillus thuringiensis*. **J. Econ. Entomol.**, 71: 687-688.
- McGAUGHEY, W.M.H., 1978b. Effects of Larval Age on the Susceptibility of Almond Moths and Indianmeal Moths to *Bacillus thuringiensis*. **J. Econ. Entomol.**, 71: 923-925.
- MERCH, R.F. & N.K. GOMES, 1982. **Beneficiamento e Armazenamento de Grãos.** Porto Alegre. Cia. Estadual de Silos e Armazéns. 104p.
- PUZZI, D., 1977. **Manual de Armazenamento de Grãos - Armazéns e Silos.** São Paulo, Ed. Agronômica Ceres. 405p.
- STEINHAUS, E.A., 1963. **Insect Pathology - An Advanced Treatise.** New York, Academic Press. V. 1, 661 p.; V. 2, 689p.