

RESPOSTAS DE LAGARTAS DE *Spodoptera latifascia* (Walker)  
A TRÊS PREPARADOS À BASE DE *Bacillus thuringiensis*  
var. *kurstaki* (H-3a:3b)<sup>1</sup>

M.E.M. Habib <sup>2</sup>

INTRODUÇÃO

A importância de *Spodoptera latifascia* em plantas de algodão e soja, como praga em potencial na lavoura brasileira, foi relatada por HABIB et alii (1983). Este noctuídeo pertence a um gênero considerado resistente a *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* (MOORE & NAVON, 1973; GOVINDARAJAN et alii, 1975; GARCIA, 1979; HABIB & GARCIA, 1981; GARCIA et alii, 1982).

Embora sejam inúmeros os trabalhos publicados sobre susceptibilidade de larvas de Lepidoptera ao *B. thuringiensis*, são pouquíssimos aqueles que utilizam critérios e dados precisos que permitam comparações. Muitos usam apenas determinadas diluições a partir de produtos comerciais, sem informações sobre a quantidade do patógeno recebida pelo inseto (FIGUEIREDO et alii, 1960; SHAIKH & MORRISON, 1966; MALHOTRA & CHOUDHARY, 1968; GRAVES & WATSON, 1970; GEEST, 1981). Apesar da sua alta importância para recomendações de uso no campo, tais trabalhos têm menos valor na área de Patologia de Insetos. Com a finalidade de estabelecer critérios de padronização e de possibilitar comparações entre a susceptibilidade de insetos e, também, entre a virulência de produtos, ANGUS (1967) foi o primeiro a salientar a importância de apresentar os dados em termos de quantidade de patógeno/peso do inseto tratado.

<sup>1</sup> Contribuição nº 84, na produção científica da área de Controle Biológico e Entomologia Econômica, do Departamento de Zoologia da UNICAMP.

O presente trabalho tem a finalidade de revelar o nível de resistência de lagartas de *S. latifascia* ao *B. thuringiensis* var. *kurstaki*.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Material técnico concentrado de dois produtos comerciais (Dipel e Bactospeine), à base de *B. thuringiensis* var. *kurstaki* foi utilizado, além do isolado Zoocamp-78. O potencial do concentrado Dipel era equivalente a 32.000 Unidades Internacionais (UI) por mg de produto, utilizando-se larvas de *Trichoplusia ni* como inseto teste. O concentrado Bactospeine, por outro lado, teve um potencial de 60.000 UI/mg em larvas de *Anagasta kühniella*. O concentrado Zoocamp-78 (isolado no laboratório de Patologia de Insetos, Depto. de Zoologia da UNICAMP, a partir de enzootia em larvas de *A. kühniella*, no moinho São Paulo, Campinas, SP) teve um potencial patogênico equivalente a 39.000 UI/mg contra larvas de *T. ni*.

De cada concentrado foram feitas três diluições, 1/20, 1/30 e 1/40. Cada larva de 5ª estágio (60 larvas / tratamento) recebia uma área de 1,65cm<sup>2</sup> de folha de algodão com 2 µl de suspensão. Cada tratamento era feito em 12 recipientes (5 larvas com 8,4 cm<sup>2</sup> de folha em cada vidro). Da mesma idade, 60 larvas eram usadas como testemunha. As doses usadas encontram-se no quadro I.

As avaliações de tempo letal mediano (TL<sub>50</sub>) foram efetuadas adaptando-se a fórmula de Thompson (1947). As criações de estoque de *S. latifascia* foram mantidas sob condições de 25°C ± 0,2 (Temp.), 70% ± 10 (UR) e 12 horas de fotoperíodo. As larvas alimentavam-se de folhas de algodão e os adultos de solução açucarada a 10%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A dosagem mais elevada (0,1 mg/larva) do concentrado Dipel, utilizada no presente trabalho, teve efeito mortal mais rápido (TL<sub>50</sub> = 64,72 horas) do que a mesma dosagem do Zoocamp que ocupou o 2º lugar (TL<sub>50</sub> = 68,87 horas). Entretanto, a mesma dosagem do Bactospeine teve o efeito mais lento (TL<sub>50</sub> = 82,66 horas) nos testes de

DRO I - Diluições e dosagens correspondentes (mg/larva; mg/g de larva; UI / larva; UI/g de larva) de três concentrados à base de *B. thuringiensis* var. *kurstaki*.

mg/lar.	mg/g	Dipel		Bactospeine		Zoocamp	
		UI/lar.	UI/g	UI/lar.	UI/g	UI/lar.	UI/g
0,100	0,2247	3.200	7.191	6.000	13.482	3.900	8.763
0,066	0,1483	2.112	4.746	4.000	8.988	2.600	5.842
0,050	0,1123	1.600	3.596	3.000	6.741	1.900	4.269

TABLE II - Tempos letais medianos, em horas, e intervalos de confiança para larvas de *S. latifascia* infectadas por 3 concentrados à base de *B. thuringiensis* var. *kurstaki*.

Dose	0,1 mg/larva		0,066 mg/larva		0,045 mg/larva	
	TL50	Intervalo	TL50	Intervalo	TL50	Intervalo
pel	64,72	45,68 - 84,57	71,64	53,17 - 89,09	134,30	98,67 - 170,32
locamp-78	68,87	49,52 - 89,17	156,70	117,80 - 207,61	223,07	183,45 - 263,42
ctospeine	82,66	61,30 - 103,09	161,55	120,80 - 201,29	283,33	250,99 - 313,96

Esses dados indicam que, embora os três produtos sejam à base da mesma variedade e do mesmo sorótipo (H-3a:3b), tiveram ação diferente nas lagartas de *S. latifascia*. Era esperado que o Zoocamp-78 resultasse em TL50 menor do que o Dipel, pois é de potencial maior em larvas de *T. ni*, e ambos foram produzidos pela mesma indústria "ABBOTT LABORATORIES", utilizando-se os mesmos critérios de fermentação e produção. O resultado inverso, então, poderia ser explicado pelo histórico do patógeno de cada desses dois concentrados, pois o agente do Zoocamp-78 foi isolado no Brasil de larvas de *A. klhniella*; enquanto que o de Dipel foi nos EUA e a partir de larvas de *Pectinophora gossypiella*.

Determinado o potencial de Zoocamp e do Bactospeine, na dosagem de 0,1 mg/larva, com a consideração do Dipel como padrão (32.000 UI/mg) e as larvas de *S. latifascia* como inseto teste, observa-se que a virulência seria 30.072 UI/mg e 25.055 UI/mg, para Zoocamp e Bactospeine, respectivamente, utilizando-se as fórmulas de MECHALAS & DUNN (1964).

As respostas de *S. latifascia* à dosagem mais elevada dos três concentrados revelam a sua resistência ao bacilo, desde que a dose mais alta do Dipel, que corresponde a 7.191 UI/g de peso do inseto, além de ter um TL50 de 64,72 horas, foi 6,65 vezes mais alta do que a dose do mesmo produto, que causou o menor TL50 em larvas de *Alabama argillacea* (1.081 UI/g com TL50 de 33,52 horas) (HABIB, 1982). Levando-se em consideração a relação entre as duas doses e os dois tempos letais, pode-se dizer que, as larvas de *S. latifascia* são aproximadamente 13 vezes menos susceptíveis do que as de *A. argillacea*. Do mesmo modo, as respostas de larvas de *S. latifascia* ao patógeno, revelaram que este noctídeo seria 237 vezes menos susceptível do que as larvas de *Brassolis sophorae*, que tiveram TL50 de 19,91 horas com 30,29 UI/g de larva (HABIB, 1982), confirmando a resistência das larvas de *S. latifascia*.

O pH relativamente baixo (8,2) não suficiente para total hidrólise do cristal proteico, além de possível presença de substâncias inibidoras do crescimento bacteriano, no conteúdo do intestino médio, poderiam ser a causa da resistência observada nas lagartas de *S. latifascia*. O gênero *Spodoptera* de um modo geral é considera-

rado resistente ao *B. thuringiensis* var. *kurstaki* devido aos mesmos fatores (HABIB & GARCIA, 1981).

Os três concentrados mantiveram a mesma sequência quanto às respostas de larvas de *S. latifascia* à dosagem de 0,066 assim como à de 0,045 mg/larva, porém obviamente, com tempos letais medianos mais prolongados (detalhes no quadro II).

Os baixos níveis de susceptibilidade de larvas de *S. latifascia*, detectados no presente trabalho (valores altos de TL<sub>50</sub> com grandes intervalos de confiança), com o uso de altas dosagens do bacilo, indicam a inaplicabilidade deste patógeno como agente de controle dessa praga. Outros métodos como utilização de vírus de VPN ou uso de armadilhas feromônicas dariam resultado de controle mais satisfatório.

## RESUMO

As lagartas de *Spodoptera latifascia* revelaram alto nível de resistência ao *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* (H-3a:3b). O menor tempo letal mediano foi de 64,72 horas, utilizando-se uma dose altíssima (0,22 mg/g de peso de larva) do concentrado Dipel, que foi o mais eficiente. Os concentrados Zoocamp-78 e o Bactospeine ocuparam o 2º e o 3º lugar, respectivamente. É bem provável que a causa da não susceptibilidade seja o pH baixo na luz do intestino médio (8,2) além de possíveis componentes inibidores de crescimento do bacilo. O patógeno *B. thuringiensis* var. *kurstaki* não seria adequado para o controle desta praga.

## SUMMARY

*Spodoptera latifascia* larvae showed to be highly resistant to *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* (H-3a:3b). The least median lethal time (LT<sub>50</sub>) was 64.72 hours, utilizing a very high dose (0.22 mg/g of larval weight) of the concentrate Dipel. Such a product seemed to be the most effective, while Zoocamp-78 showed intermediate effect and Bactospeine was the most ineffective.

larvae is due to the relative low pH of the intestinal content (pH = 8.2) or/and the presence of some inhibitory components. The results showed clearly that *B. thuringiensis* var. *kurstaki* would not be adequate for microbial control of *S. latifascia* larvae.

## LITERATURA CITADA

- ANGUS, T.A., 1967. Comparative toxicity of the parasporal inclusions of three entomogenous bacteria. *J. Invertebr. Pathol.* 9: 256-260.
- FIGUEIREDO, M.B., J.M. COUTINHO & A. ORLANDO, 1960. Novas perspectivas para o controle biológico de algumas pragas com *Bacillus thuringiensis*. *Arq. Inst. Biol.* 27: 77-85.
- GARCIA, M.A., 1979. Potencialidade de alguns fatores bióticos e abióticos na regulação populacional de *Spodoptera frugiperda* (Abbot & Smith, 1797) (Lepidoptera, Noctuidae), Tese de Mestrado, UNICAMP, 96p.
- GARCIA, M.A., M. SIMÕES & M.E.M. HABIB, 1982. Possible reasons of resistance in larvae of *Spodoptera frugiperda* (Abbot & Smith, 1797) infected by *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*. *Rev. Agric.* 57: 215-222.
- GEEST, L.P.S., 1981. Mode of action of *Bacillus thuringiensis* on the summer fruit tree leafroller *Adoxophyes orana*. *2.ang. Entomol.* 91: 84-86.
- GOVINDARAJAN, R., S. JAYARAJ & K. NARAYANAN, 1975. Observations on the nature of resistance in *Spodoptera litura* (Noctuidae: Lepidoptera) to infection by *Bacillus thuringiensis* Berliner. *Indian J. Exper. Biol.* 13: 548-550.
- GRAVES, G.N. & T.F. WATSON, 1970. Effect of *Bacillus thuringiensis* on the pink bollworm. *J. Econ. Entomol.* 63: 1828-1830.
- HABIB, M.E.M., 1982. Patogenicidade de duas variedades de *Bacillus thuringiensis* Berliner para larvas de Lepidoptera e Diptera, Tese de Livre-Docência, UNICAMP, 163pp.

- HABIB, M.E.M. & M.A. GARCIA, 1981. Compatibility and synergism between *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* and two chemical insecticides. *Z. ang. Entomol.* 91: 7-14.
- HABIB, M.E.M., L.M. PALEARI & M.E.C. AMARAL, 1983. Effect of three larval diets on the development of the armyworm, *Spodoptera latifascia* Walker, 1856 (Lepid., Noctuidae). *Revta. Bras. Zool.* 1: 177-182.
- MALHOTRA, C.P. & S.G. CHOUDHARY, 1968. Control of *Eublemma amabilis* Moore (Noctuidae: Lepidoptera) and *Holcocera pulverea* Meyr (Blastobasidae: Lepidoptera), predators of the Lac insect *Herria lacca* by *Bacillus thuringiensis* Berliner. *J. Invertebr. Pathol.* 11: 429-439.
- MECHALAS, B.J. & P.H. DUNN, 1964. Bioassay of *Bacillus thuringiensis* Berliner-based microbial insecticides I. Bioassay procedure. *J. Insect Pathol.* 6: 214-217.
- MOORE, I. & A. NAVON, 1973. Studies of the susceptibility of the cotton leafworm, *Spodoptera littoralis* to various strains of *Bacillus thuringiensis*. *Phytoparasitica* 1: 23-32.
- SHAIKH, M.U. & F.O. MORRISON, 1966. Susceptibility of nine insect species to infection by *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis*. *J. Invertebr. Pathol.* 8: 347-350.
- THOMPSON, W.R., 1947. Use of moving averages and interpolation to estimate median effective doses. *Bacter. Rev.* 11: 115-145.