

**CONTROLE DE LAGARTAS DE *Adeloneivaia subangulata* (Herrich-Schaeffer, 1855)  
Travassos, 1940 (Lep., Attacidae) COM *Bacillus thuringiensis*. Berliner (1911)  
EM CONDIÇÕES DE LABORATÓRIO.**

**DELMAR ANTONIO BRESSAN**  
Engenheiro Florestal, M. Sc., aluno do Curso de  
Doutora do em Engenharia Florestal, UFPR.

**HONÓRIO ROBERTO DOS SANTOS**  
Engenheiro Agrônomo, M. Sc., Dr., Professor do  
Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR.

**RÉSUMÉ**

L'apparition de la chenille d'*Adeloneivaia subangulata* (Herrich-Schaeffer, 1855) Travassos, 1940, dans des peuplements d'*Acacia mearnsii* de Wild. dans l'Etat du Rio Grande do Sul (Brésil) a déterminé la réalisation d'essais de laboratoire pour le contrôle de cette chenille défoliatrice. On a utilisé des bactéries *Bacillus thuringiensis* Berliner dans des dosages de 250, 500, 750 et 1000 g/ha dilués dans 400 litres d'eau. Les résultats obtenus ont montré un taux de mortalité entre 90 et 100% dans tous les stades larvaires testés. Le dosage 250 g/ha dans 400 litres d'eau, fait au 3<sup>e</sup> stade a été aussi efficace que ceux qui ont été faits aux autres stades.

**1. INTRODUÇÃO**

Em 1982 e 1983 registrou-se, no Rio Grande do Sul, a ocorrência de *Adeloneivaia subangulata* (Lep., Attacidae) desfolhando extensos povoamentos de acácia-negra (*Acacia mearnsii* de Wild.).

A localização das áreas atacadas, próximas aos maiores povoamentos puros desta espécie florestal, e a magnitude do ataque determinaram a realização de ensaios, em laboratório, com o objetivo de controlar o inseto na fase de lagarta. Para tanto, utilizou-se um inseticida biológico, à base de esporos de *Bacillus thuringiensis*, de reconhecida eficiência contra lepidópteros.

Atualmente são conhecidas cerca de 150 diferentes espécies de lepidópteros, sensíveis à ação

da bactéria na fase de lagarta. FAST (1974), ABBOTT (1978).

O *B. thuringiensis* apresenta uma atividade inseticida seletiva, inexistindo, até o momento, informações sobre qualquer ação nociva aos principais grupos de inimigos naturais de insetos (vespas, moscas, besouros, etc . . .). No caso de lagartas, esta bactéria efetivamente exerce sua ação letal, a qual está condicionada à predominância de condições alcalinas no intestino do hospedeiro. O meio intestinal da maioria das lagartas apresenta esta condição, enquanto que o pH dos fluidos intestinais de outras formas de vida animal e de insetos variam do neutro ao ácido. ABBOTT (1978)

O *B. thuringiensis* é caracterizado como um microorganismo aeróbico, em forma de bastonete e que durante o ciclo de esporulação produz um ou mais cristais protéicos.

Após a ingestão das culturas esporuladas pelas lagartas, ocorre uma paralisia geral das mesmas, acompanhada por um progressivo aumento em alcalinidade do sangue. Isto parece acontecer porque a proteína do cristal tóxico atua sobre o epitélio do meio intestinal, alterando sua permeabilidade. HEIMPEL & ANGUS (1963).

COOKSEY (1971)<sup>1</sup>, citado por BERTI F<sup>o</sup> & GALLO (1977), afirma que o cristal age prejudicando a permeabilidade da membrana pelo rompimento do equilíbrio dos íons K<sup>+</sup>. Este rompimento na sinapse afetaria a transmissão de impulsos.

1 COOKSEY, K. E. The protein crystal toxin of *Bacillus thuringiensis*: Biochemistry and mode of action. In: BURGESS, H. & HUSSEY, N. *Microbial control of insects and mites*. London, Academic Press, 1971. Cap. 11. p. 247-74.

Com isso, presume-se que a paralisia geral é efeito do incremento na alcalinidade do sangue, e não propriamente da ação direta da toxina.

Dentre as espécies sensíveis à ação de *B. thuringiensis*, encontram-se a broca do cedro, *Hypsipyla grandella*, a lagarta das palmeiras, *Brassolis astyra astyra*, e as lagartas do eucalipto, *Thyrintea na arnobia* e *Euselasia apisaon*. HIDALGO-SALVATIERRA (1973), BERTI F<sup>o</sup>. & GALLO (1977), ABBOTT (1978), ZANÚNCIO et alii (1978).

ZANÚNCIO et alii (1978), ao avaliarem a patogenicidade de culturas de *B. thuringiensis* para lagartas de *Euselasia apisaon*, detectaram índices de mortalidade superiores a 90%. Confirmaram também que a passagem do microorganismo, por duas vezes sucessivas na mesma espécie de inseto, aumenta a virulência do patógeno, provocando a morte mais rápida das lagartas.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS.

Visando controlar *A. subangulata* na fase de lagarta, realizou-se um ensaio com *Bacillus thuringiensis*. Foram usadas 5 diferentes dosagens de *Bacillus*, aplicadas em lagartas do 3<sup>o</sup>., 4<sup>o</sup>. e 5<sup>o</sup>. ínstars.

As dosagens utilizadas foram:

- Testemunha (sem aplicação).
- 250 g/ha diluídas em 400 l de água/ha.
- 500 g/ha diluídas em 400 l de água/ha.
- 750 g/ha diluídas em 400 l de água/ha.
- 1000 g/ha diluídas em 400 l de água/ha.

Para cada ínstar foram selecionados indivíduos semelhantes em comprimento e tamanho de cápsula cefálica, visando homogeneizar as parcelas.

A espécie de planta utilizada como substrato do inseticida biológico foi *Acacia mearnsii*.

O produto utilizado no ensaio foi um inseticida biológico à base de esporos de *B. thuringiensis*. Este produto é, apresentado na forma de pré-pasta e sua composição é de 96,8% de ingredientes inertes e de 3,2% de ingredientes ativos, contendo 25 bilhões de esporos viáveis por grama de produto.

A aplicação nas folhas foi realizada por imersão das mesmas na suspensão contendo os esporos.

Posteriormente, estas foram secas à sombra e oferecidas às lagartas. O material foliar tratado foi substituído diariamente, durante os primeiros 6 dias, de acordo com a possibilidade de persistência do *B. thuringiensis*, em circunstâncias ambientais normais. Após o 6<sup>o</sup>. dia foi utilizado material foliar não tratado, também substituído diariamente.

A efetividade de *Bacillus* depende da completa cobertura da planta, durante a aplicação. Por isso, neste ensaio, as folhas foram imersas na suspensão, para se obter uma cobertura uniforme.

Nas primeiras 72 horas, após o início do ensaio, procedeu-se um acompanhamento constante das lagartas e suas possíveis alterações. Nestes e nos demais dias, a cada 12 horas, foram realizadas anotações sobre o comportamento, mortalidade e aspecto das lagartas após a morte.

O delineamento estatístico utilizado foi o Fatorial Inteiramente ao Acaso, 5 x 3, com 4 repetições.

Em cada caixa plástica de 165 x 90 mm foram usadas 10 lagartas, totalizando 600 lagartas para a realização do teste. Nas observações diárias, foram anotadas as alterações de comportamento da lagarta no que se refere aos hábitos, alimentação, diarreia, paralisção, morte e mudança de cor após a morte.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, verificou-se uma boa aceitação do material tratado com *B. thuringiensis* por parte das lagartas, independente do ínstar. Após 8 a 10 horas, registrou-se uma cessação de alimentação das lagartas, as quais permaneceram assim até a morte.

Simultaneamente à cessação de alimentação, observou-se uma paralisia nos movimentos das lagartas. Outra alteração registrada refere-se ao aspecto externo das mesmas. Houve um enrijecimento do seu corpo, ao mesmo tempo em que ocorria a paralisia dos movimentos.

Após 24-48 horas, observou-se modificações substanciais nos excrementos das lagartas. Estes tornaram-se moles e com odor acentuado.

As primeiras mortes foram registradas 48 horas após a ingestão do material. A partir daí,

aumentaram significativamente até 12 dias, quando havia 100% de mortalidade (Tabela 01).

A partir do 7<sup>o</sup>. dia, quando o material foliar utilizado não mais recebeu tratamento, não foi verificada alimentação das lagartas. Após a morte, constatou-se uma rápida alteração na coloração das lagartas. O verde característico modificou-se para um tom escuro.

Os resultados obtidos neste ensaio demonstram a efetividade do *B. thuringiensis* para lagartas de *A. subangulata*. Ao final do 12<sup>o</sup>. dia observou-se uma mortalidade elevada para todas as dosagens de *B. thuringiensis*, para os 3 ínstaes estudados. Após a análise das médias, verificou-se não haver diferenças significativas entre a menor e a maior dosagem, considerando-se os 3 ínstaes da lagarta, ou seja, 250 g/ha foi tão efetivo quanto 1000 g/ha para o 3<sup>o</sup>., 4<sup>o</sup>. e 5<sup>o</sup>. ínstar.

Comparando estes valores com os da testemunha, torna-se evidente a existência de diferença significativa entre eles, para os três ínstaes.

Na testemunha, os valores obtidos para o 3<sup>o</sup>., 4<sup>o</sup>. e 5<sup>o</sup>. ínstaes foram, respectivamente, 10,

42,5 e 52,5%, enquanto os valores médios de mortalidade para os mesmos ínstaes, considerando as 4 dosagens de *B. thuringiensis*, foram de 90 a 100%. O elevado índice de mortalidade na testemunha do 4<sup>o</sup>. e 5<sup>o</sup>. ínstar deveu-se provavelmente ao pequeno espaço existente nas caixas plásticas, o que favoreceu o canibalismo entre as lagartas.

As maiores percentagens de mortalidade ocorreram entre o 3<sup>o</sup>. e 6<sup>o</sup>. dia após a aplicação de *B. thuringiensis*, ou seja, 6 dias depois, 70% das lagartas estavam mortas. (Fig. 01)

Uma comparação percentual de mortalidade entre os 3 ínstaes da lagarta, permite observar um efeito ligeiramente superior no 3<sup>o</sup>. ínstar, embora estatisticamente não significativo. Em função disso, justifica-se a realização de aplicações de inseticida biológico neste ínstar, mesmo porque o não controle neste estágio acarretaria um aumento no consumo foliar e, em conseqüência, incrementaria os danos aos povoamentos de *Acacia mearnsii*.

No que se refere às dosagens de *B. thuringiensis*, não se observa diferenças significativas entre as mesmas, independente do ínstar, apesar de uma ligeira superioridade das maiores dosagens.

TABELA 01 — Mortalidade em percentagem das lagartas do 3<sup>o</sup>., 4<sup>o</sup>. e 5<sup>o</sup>. ínstar de *A. subangulata*, para diferentes dosagens de *B. thuringiensis*.

ÍNSTAR DA LARVA	DOSAGENS (g/ha)				
	Testem. 0	250	500	750	1000
3 <sup>o</sup> .	10 c	100 a	97,5 a	100 a	100 a
4 <sup>o</sup> .	42,5 b	97,5 a	97,5 a	97,5 a	97,5 a
5 <sup>o</sup> .	52,5 b	90 a	92,5 a	100 a	95 a

— Percentagem transformada

— Médias seguidas das mesmas letras não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5%.

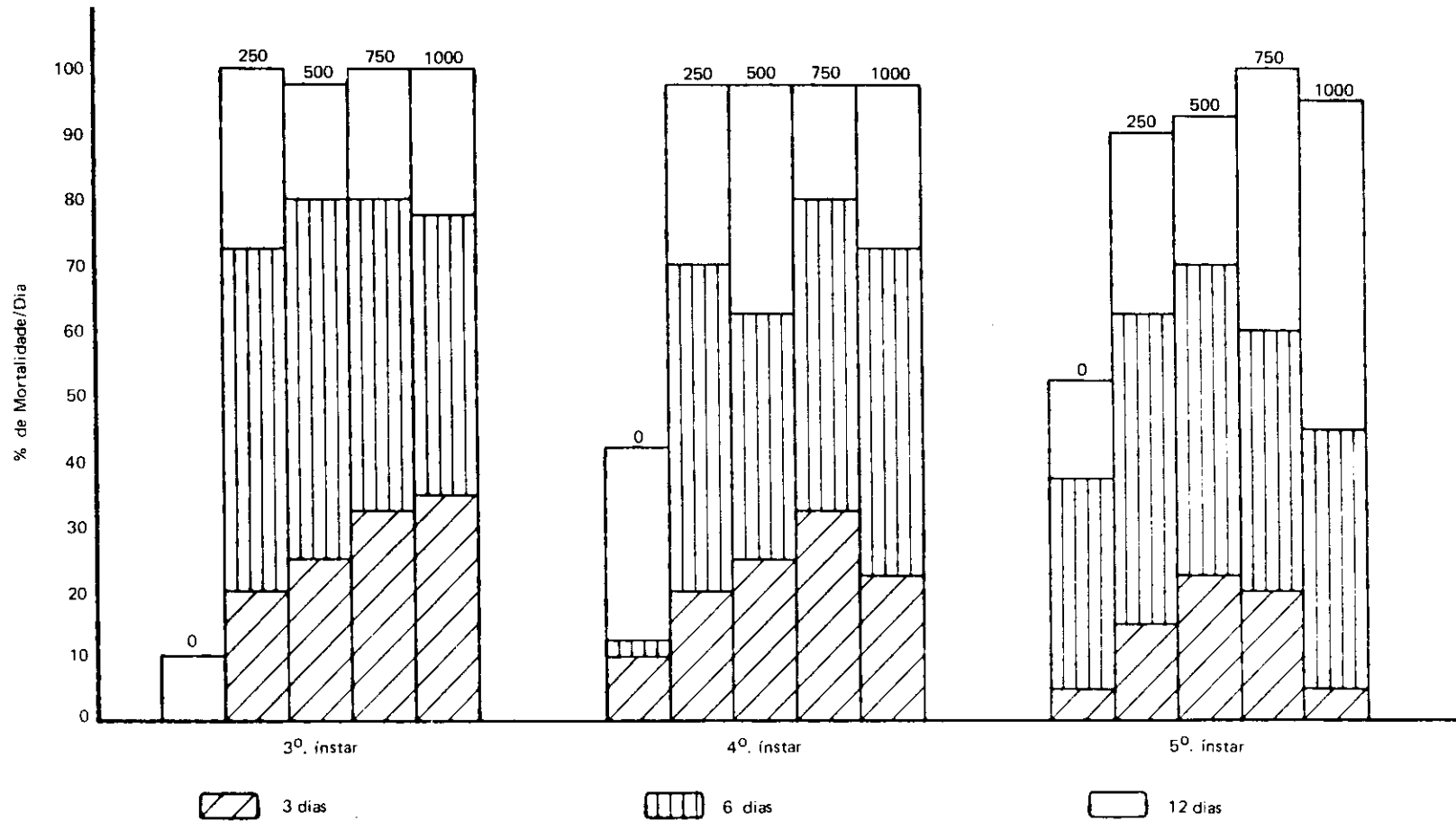


FIGURA 01 - Percentagem de mortalidade de lagartas de *A. subangulata* para 3º., 4º. e 5º. instar com diferentes dosagens de *B. thuringiensis*, em 3,6 e 12 dias.

#### 4. CONCLUSÕES

Baseado nas informações obtidas através do ensaio em laboratório, para o controle de lagartas de *Adeloneivaia subangulata* com *Bacillus thuringiensis*, pode-se concluir que:

— O inseticida biológico à base de *B. thuringiensis* foi eficaz no controle de lagartas de *A. subangulata*. Todas as dosagens utilizadas apresentaram resultados semelhantes. Três dias após a aplicação, a mortalidade registrada foi de 22%, seis dias após de 70% e de quase 100% após 12 dias. A dosagem de 250g/ha aplicada no 3<sup>o</sup>. ínstar mostrou ser a mais viável e racional para o controle.

— Os sintomas observados após a ingestão de *B. thuringiensis* em qualquer dosagem, foram: cessação de alimentação (8 a 10 horas após a montagem do ensaio), paralisia dos movimentos, enrijecimento do corpo e alterações no excremento após 24 a 48 horas (diarréia). As primeiras mortes foram registradas 48 horas após a ingestão do material tratado.

#### 5. RECOMENDAÇÕES

— Verificar a eficiência de dosagens menores que 250 g/ha para 3<sup>o</sup>., 4<sup>o</sup>. e 5<sup>o</sup>. ínstars de Lagartas de *A. subangulata*, pois a dosagem de 250 g/ha foi tão eficaz quanto às demais testadas. Esta recomendação leva em conta o aspecto econômico da aplicação.

— Como o ensaio foi conduzido em laboratório, portanto, em condições controladas, é conveniente a realização de experimentos em condições de campo, para a comparação dos resultados.

#### 6. RESUMO

A ocorrência da lagarta-da-acácia-negra — *Adeloneivaia subangulata* (Herrich-Schaffer, 1855) Travassos, 1940 — em povoamentos de acácia-negra (*Acacia mearnsii* de Wild.) no estado do Rio Grande do Sul, determinou a realização de ensaios, em laboratório, visando o seu controle. Foram utilizados, nestes ensaios, esporos da bactéria *Bacillus thuringiensis* Berliner, nas dosagens equivalentes a 250, 500, 750 e 1000 g/ha diluídas em 400 litros de água. Os resultados obtidos mostraram um índice de mortalidade entre 90 e 100%, em todos os ínstars testados. A dosagem 250 g/ha, em 400 litros de água, quando aplicada no 3<sup>o</sup>. ínstar, foi tão eficiente quanto as demais dosagens aplicadas nos outros ínstars.

#### 7. LITERATURA CITADA

- 1 ABBOTT LABORATÓRIOS DO BRASIL. *Dipel*, inseticida biológico. São Paulo, 1978. 34 p.
- 2 BERTI F<sup>o</sup>., E. & GALLO, D. O uso de *Bacillus thuringiensis* Berliner no controle da lagarta das palmeiras *Brassolis astyra astyra* Godart, 1765 (Lep., Brassolidae). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 6 (1):85-91, 1977.
- 3 FAST, P. G. *Bacillus thuringiensis: its history and mode of action*. American Institute of Biological Sciences. Washington, DC., 1974. p. 195-8.
- 4 HEIMPEL, A. M. & ANGUS, T. A. Diseases caused by certain sporeforming bacteria. In: STEINHAUS, E. A. *Insect pathology and advanced treatise*. New York, Academic Press. Inc. Ltda, 21-73, V. 2, 1963.
- 5 HIDALGO-SALVATIERRA, O. & PALM, J. D. Susceptibility of first ínstar larvae to *Bacillus thuringiensis*. *Studies on the shootborer Hypsipyla grandella* (Zeller) Lep., Pyralidae, 1(101):88, 1973.
- 6 ZANÚNCIO, J. C.; SUPLICY F<sup>o</sup>., N.; VILELA, E. F. & ROMEIRO, R. S. Caracterização bioquímica e patogenicidade de *Bacillus thuringiensis* à *Euselasia apisaon* (Lep., Riodinidae) em condições de laboratório. *Revista Árvore*, 2(1): 51-60. 1978.