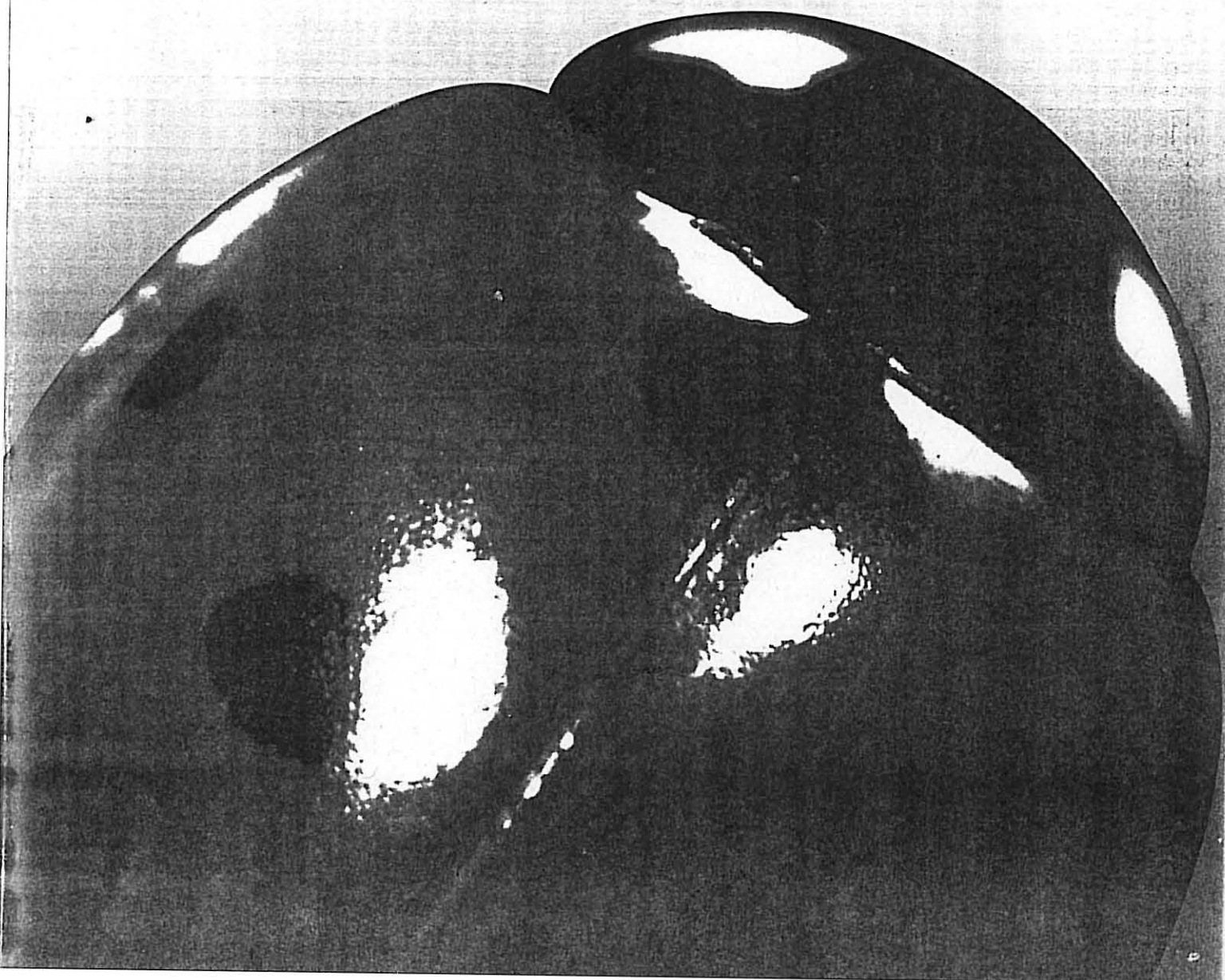


# **V ENCONTRO NACIONAL DE PROTECÇÃO INTEGRADA**

**A prática da  
Protecção e Produção Integrada  
no limiar do milénio**

*Escola Superior Agrária de Bragança*



# AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DE *Bacillus thuringiensis* (Berliner) CONTRA A GERAÇÃO ANTÓFAGA DE *Prays oleae* (Bern.) EM CONDIÇÕES DE CAMPO

A. BENTO<sup>1</sup>, L. TORRES<sup>2</sup>, J. PEREIRA<sup>1</sup> & J. LOPES<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Escola Superior Agrária de Bragança, Qta Sta Apolónia 5300 Bragança, [Bento@ipb.pt](mailto:Bento@ipb.pt)

<sup>2</sup> Universidade de Trás-os-Montes Alto Douro, Qta de Prados. 5000 - 911: Vila Real, [ltorres@utad.pt](mailto:ltorres@utad.pt)

<sup>3</sup> Direcção Regional de Agricultura de Trás-os-Montes, Qta Valongo, 5340 Mirandela

## RESUMO

Os biopesticidas à base de *Bacillus thuringiensis* (Berliner) constituem um dos meios de protecção contra pragas com maior interesse em agricultura biológica e protecção integrada. Nesta perspectiva, tais produtos afiguram-se interessantes em relação à traça da oliveira, *Prays oleae* (Bern.), embora apenas no que se refere à geração antófaga, por ser aquela que reúne características comportamentais e de nocividade capazes de justificarem intervenções e assegurarem o êxito dos produtos em causa. Para avaliar as possibilidades do emprego destes biopesticidas contra *P. oleae* em Trás-os-Montes, ensaiou-se a sua aplicação entre 1996 e 1998, num olival situado em Valbom dos Figos, próximo de Mirandela, imediatamente após o final da eclosão dos ovos da geração antófaga. Os níveis de mortalidade registados situaram-se entre 60,6% e 81,1% evidenciando as boas possibilidades do emprego dos produtos ensaiados na protecção contra a praga.

**Palavras-chave:** *Prays oleae*; *Bacillus thuringiensis*; luta microbiológica; protecção integrada; agricultura biológica

## INTRODUÇÃO

Num contexto de protecção integrada e agricultura biológica, a luta microbiológica com base em *Bacillus thuringiensis* (Berliner), constitui uma das principais possibilidades contra a traça da oliveira, *Prays oleae* (Bern.), com aplicação em diversos países. Os resultados da utilização destes biopesticidas dependem de diversos aspectos, entre os quais, a estirpe utilizada e a época de aplicação, em relação com a biologia da praga e com as condições climáticas, nomeadamente a precipitação e temperatura. Assim, apenas se aconselha o emprego de *B.thuringiensis* contra a geração antófaga de *P.oleae*, por um lado, porque nesta geração as lagartas permanecem durante mais tempo no exterior do órgão atacado, sendo mais facilmente atingíveis, e por outro lado porque, nesta época do

ano, as condições climáticas são mais favoráveis à actuação do produto (Broumas & Stavradi, 1986; Yamvrias *et al.* 1986; Jardak & Ksantini, 1986).

Com o presente estudo pretendeu-se contribuir para avaliar a eficácia de utilização de *B. thuringiensis* contra a geração antófaga de *P. oleae* em Trás-os-Montes, com vista ao seu eventual emprego em protecção integrada e olivicultura biológica.

## MATERIAL E MÉTODOS

A parte experimental do presente trabalho decorreu de 1996 a 1998, num olival situado na Freguesia de Valbom dos Figos, próximo de Mirandela. Trata-se de um olival de sequeiro, com cerca de 40 a 50 anos, sujeito às práticas culturais habituais na região, isto é, uma poda cada três ou quatro anos e duas a três mobilizações de solo por ano. As cultivares predominantes são a Verdeal, Cobrançosa e Madural. A aplicação do biopesticida foi feita imediatamente após o final da eclosão dos ovos da geração antófaga de *P. oleae*, concretamente nas seguintes datas: 23 de Maio, em 1996, 28 de Abril, em 1997 e 20 de Maio em 1998. Em 1996 utilizou-se o *B. thuringiensis* ssp. *kurstaki*, comercializado pela Bayer com a designação de Dipel, na concentração de 200 g por hl de água, juntamente com um molhante. Em 1997 e 1998 utilizou-se o *B. thuringiensis* ssp. *kurstaki* × *aizawai*, comercializado pela Ciba-Geigy com o nome de Turex, na concentração de 100 g por hl de água. Na aplicação utilizou-se um pulverizador de jacto transportado, com duas pistolas, tendo-se tido o cuidado de molhar bem a árvore.

A avaliação da eficácia do tratamento foi feita através de duas amostragens que tiveram lugar seis e 10 dias após a sua realização. Em 1996, cada amostragem incidiu em 25 cachos florais por oliveira, provenientes de diferentes alturas, exposições e quer do interior quer do exterior da copa, em cada uma de 25 árvores situadas no centro da parcela. Em 1997 e 1998, cada amostragem incidiu em quatro ramos, de cada uma de 12 árvores, de forma que cada ramo tivesse no mínimo 15 cachos florais, também na condição de provirem de diferentes alturas, exposições e do interior e exterior da copa. Os cachos florais foram observados em laboratório, à lupa binocular para quantificação no número e estado das lagartas (vivas ou mortas). Os exemplares vivos foram incubados em laboratório, registando-se diariamente a sua evolução. A título de informação complementar anotou-se o número de indivíduos parasitados em cada uma das modalidades ensaiadas. Por outro lado, avaliou-se a taxa de vingamento dos frutos nas árvores tratadas, em comparação com a testemunha não tratada. Para o efeito, no estado

fenológico D marcaram-se 4 ramos por oliveira, com cerca de 25 cm, em cada uma de 12 oliveiras e registou-se o número de botões florais. Após o vingamento, registou-se o número de frutos vingados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na avaliação efectuada seis dias depois do tratamento e logo após a colheita das lagartas de *P. oleae*, a percentagem de exemplares mortos no caso da amostra proveniente da parcela tratada variou entre 45,5% e 62,5%, enquanto no caso da testemunha não se observou nenhum indivíduo morto (Quadro 1). Após incubação, a percentagem de exemplares mortos passou a situar-se entre 53,7% e 75,0%, na primeira das amostras, mantendo-se nula na segunda. Já na avaliação realizada 10 dias depois do tratamento e na observação feita logo a seguir à colheita das lagartas, a percentagem de exemplares mortos passou para valores situados entre 54,0% e 64,9%, no caso da parcela tratada, situando-se entre 0,0% e 2,9% na testemunha. Após incubação, a percentagem de exemplares mortos passou a situar-se entre 60,6% e 81,1%, na primeira das amostras, mantendo-se entre 0,0% e 2,9%, na segunda (Quadro 1).

**Quadro 1** – Percentagem de lagartas da geração antófaga de *Prays oleae* (Bern.) mortas e parasitadas, na parcela tratada com *Bacillus thuringiensis* e na testemunha não tratada. Mirandela, 1997 e 1998.

Ano	Modalidade	Após a colheita		Após incubação		Nº lagartas observadas
		Mortas	Parasitadas	Mortas	Parasitadas	
1996 <sup>1</sup>	<u>1ª amostragem</u>					
	testemunha	-	-	-	-	-
	<i>B.thuringiensis</i>	45,5	0,8	53,7	5,0	121
	<u>2ª amostragem</u>					
1997 <sup>2</sup>	testemunha	-	-	-	-	-
	<i>B.thuringiensis</i>	54,0	2,9	60,6	9,5	137
	<u>1ª amostragem</u>					
	testemunha	0,0	0,0	0,0	38,5	26
1998 <sup>2</sup>	<i>B.thuringiensis</i>	62,5	0,0	75,0	9,4	32
	<u>2ª amostragem</u>					
	testemunha	2,9	2,9	2,9	42,9	35
	<i>B.thuringiensis</i>	64,9	2,7	81,1	8,1	37
1998 <sup>2</sup>	<u>1ª amostragem</u>					
	testemunha	0,0	0,0	0,0	39,0	18
	<i>B.thuringiensis</i>	54,5	0,0	68,2	9,1	22
	<u>2ª amostragem</u>					
1998 <sup>2</sup>	testemunha	0,0	5,2	0,0	47,4	19
	<i>B.thuringiensis</i>	62,5	8,3	75,0	12,5	24

<sup>1</sup> Tratamento com *B.thuringiensis* ssp.*kurstaki*; <sup>2</sup> Tratamento com *B.thuringiensis* ssp.*kurstaki* × *aizawai*

Em termos gerais, os resultados obtidos concordam com os referidos por Monaco & Triggiani (1977), que atribuem à acção de *B. thuringiensis* níveis de mortalidade situados entre 75% e 78 % no caso da geração filófaga e por Niccoli & Tiberi (1985) e Yamvrias *et al.* (1986), que indicam valores situados entre 68% e 75% no caso da geração antófaga. Contudo, outros autores, como Nizi (1962), Yamvrias (1979), Broumas *et al.* (1985) e Yamvrias *et al.* (1986a,b), referem níveis de mortalidade bastante superiores, que atingem valores situados entre 85% e 97%.

A análise dos dados obtidos sobre a mortalidade devida ao parasitismo das lagartas, sugere que esta não terá sido directamente afectado pelo tratamento, uma vez que os seus valores se situaram entre 2,7% e 8,3%, no caso da amostra proveniente da parcela tratada e 2,9% e 5,2% na testemunha (Quadro 1). A baixa toxicidade dos biopesticidas à base de *B.thuringiensis*, relativamente à fauna auxiliar, é aliás referida por autores como Panis, (1979), Jardak & Ksantini (1986) e Yamvrias *et al.* (1996). Após incubação, a mortalidade devida ao parasitismo, atingiu valores que variaram entre 42,9% e 47,4% na testemunha, enquanto na parcela tratada se situaram entre 8,1% e 12,5%. Neste caso é admissível que, como referem Varlez *et al.* (1993), tenha havido forte redução dos níveis populacionais dos parasitóides, devido à morte do hospedeiro.

A taxa de vingamento dos frutos situou-se entre 3,36% e 4,30%, na testemunha, e entre 4,73% e 5,56%, na parcela tratada (Quadro 2). Assim, à mortalidade devida à acção do tratamento, acresceu um aumento na taxa de frutos vingados, situado entre 1,30% e 1,39%. Estes resultados concordam com os mencionados por Silva (1966, 1966), que referem aumentos da taxa de vingamento situados entre 1% e 2% quando se realizam intervenções contra a geração antófaga da traça da oliveira.

**Quadro 2** – Taxas de vingamento dos frutos nas parcelas tratadas com *Bacillus thuringiensis* contra a geração antófaga de *Prays oleae* (Bern.), e na testemunha não tratada. Mirandela, 1996 a 1998.

Ano	Número cachos e botões florais observados				Número frutos e taxa de vingamento			
	Testemunha		Tratamento		Testemunha		Tratamento	
	Cachos	Botões	Cachos	Botões	Frutos	%	Frutos	%
1996	921	13 389	910	13 488	576	4,30	756	5,60
1997	1009	12 442	948	11 996	391	3,14	544	4,53
1998	686	11 578	637	11 638	389	3,36	550	4,73

## CONCLUSÕES

Os níveis de mortalidade das lagartas de *P. oleae*, obtidos no presente estudo, com a aplicação de *B. thuringiensis*, situaram-se entre 60,6% e 81,1%, tendo sido algo inferiores aos referidos por autores como Nizi (1962), Broumas *et al.* (1985) e Yamvrias *et al.* (1986a, b), que apontam valores da ordem dos 85% a 97%. Tais resultados, foram certamente condicionados, por um lado pelo facto de o período de posturas ter sido relativamente longo, em especial em 1996 e 1998, em que foi de cerca de quatro semanas (Bento, em publicação), e por outro lado por, em 1997 e 1998, ter ocorrido precipitação e temperaturas relativamente baixas, na semana que se seguiu ao tratamento. De facto e, como referem Yamvrias (1972), Niccoli & Tiberi (1985) e Yamvrias *et al.*, (1996), as condições climáticas, especialmente a precipitação, conjugadas com a existência de um período de postura longo e heterogeneidade na duração do desenvolvimento larvar, são factores que condicionam a eficácia dos tratamentos, em particular dos assentes em meios biológicos. Apesar destes condicionalismos, os resultados obtidos consideram-se satisfatórios, designadamente porque, como refere Panis (1979), níveis de mortalidade causados por *B. thuringiensis*, da ordem dos 60%, são suficientes para limitar a praga, uma vez que os entomófagos podem continuar a actuar, elevando a mortalidade para valores situados entre 80% e 90%.

Nas condições apresentadas, julga-se que a utilização de *B. thuringiensis* contra a geração antófaga da traça da oliveira deverá ser encarada com particular interesse na protecção contra a praga. Em reforço do exposto note-se que diversos autores (Yamvrias, 1979; Delrio, 1981; Niccoli & Tiberi, 1985; Yamvrias *et al.*, 1986), referem que o combate da geração antófaga da traça da oliveira contribui para reduzir significativamente o ataque da geração seguinte, em níveis que, com o emprego de *B. thuringiensis*, se situaram, nalguns casos, entre 53% e 86% (Yamvrias, 1979).

O sincronismo observado entre a fenologia de *P. oleae* e a fenologia da oliveira ao longo de vários anos (Bento, em publicação), permite recomendar que, nas situações em que se justifique intervir contra a geração antófaga da praga, tal seja feito no decorrer da primeira semana do estado fenológico F, da escala de Colbrant & Fabre (1972), isto é, quando as primeiras flores começam a abrir. Esta recomendação concorda aliás, com a feita relativamente a outros países por diversos autores (Montiel, 1984; Niccoli & Tiberi, 1985, Broumas & Stavraki, 1986; Yamvrias *et al.*, 1986; Delrio, 1992).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Broumas, T. & Stavradi, H. 1986. Effectiveness of triflumuron and diflubenzuron on *Prays oleae* in the field. *OEPP/EPPO Bulletin*, **16**: 387-388.
- Broumas, T. & Stavradi, H. 1986. Essais de lutte contre *Prays oleae* Bern. (Hyponomeutidae) au moyen des inhibiteurs de croissance. *Ann. Inst. Phytopath. Benaki*, **15**: 49-60.
- Colbrant, F. & Fabre, P. 1972. Stades repères de l'olivier. *Fiche Serv. Prot. Veg. Comité Techniques de l'olivier*.
- Delrio, G. 1981. Esperienze di lotta integrata in olivicoltura in Sardegna. *Commission des Communautés Européennes. Etat D'avancement des travaux et échange d'informations sur les problèmes posés par la lutte intégrée en oleiculture*. Antibes: 73-85.
- Delrio, G. 1992. Integrated control in olive grove. *Biological Control and integrated crop protection: towards environmentally safer agriculture IOBC/WPRS*: 67-76.
- Jardak, T. & Ksantini, M. 1986. Essais de lutte contre la génération phyllophage de *Prays oleae* par *Bacillus thuringiensis* et le diflubenzuron. *OEPP/EPPO Bulletin* **16**: 403-406.
- Monaco, R. & Triggiani, O. 1977. Prova di efficacia del *Bacillus thuringiensis* del dimilin nei riguardi del *Prays oleae*. *Inf.tore fitopatol.*, **27** (4): 9-11.
- Montiel, A. 1985. Strategy for the integrated control of Spanish olive trees. Technical recommendations for integrated control programmes. *Integrated Pest Control in Olive-Groves. Proceedings of the CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting Pisa*: 470-480.
- Niccoli, A. & Tiberi, R. 1985. Impiego do *Bacillus thuringiensis* Berliner nel controllo di insetti dannosi in ambienti agrari e forestali. *Rèdia*, **68**: 305-322.
- Nizi, G. 1962. Il *Bacillus thuringiensis* contro la tignola dell'olivo. *Progr. Agr.*, **8**: 1313-1320.
- Panis, A. 1979. Lotta integrata in olivicoltura. *Inf.tore fitopatol.* **7**: 27.
- Varlez, S., Jervins, M. Kidd, N. Campos, M. & McEwen, P. 1993. Effects of *Bacillus thuringiensis* on parasitoids of the olive moth, *Prays oleae* Bern. (Lep. Yponomeutidae). *J. appl. Ent.*, **116**: 267-272.
- Yamvrias, C. 1972. Tests with bacterial preparations against larvae of the olive moth (*Prays oleae* (Bern.)). *Ann. Inst. Phytopath. Benaki*, **10**: 256-266.
- Yamvrias, C. 1985. Presents status of microbiological control of olive pests. *Integrated pest control in olive-grove. Proceedings of the CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa*: 380-385.
- Yamvrias, C., Broumas, T. & Anagnou, M. 1986. Utilisation des entomopathogènes, des molécules d'origine biologique et des inhibiteurs de croissance contre les ravageurs de l'olivier. *OEPP/EPPO Bulletin*, **16**: 383-388.
- Yamvrias, C., Broumas, T., Liaropoulos, C. & Anagnou, M. 1986. Lutte contre la teigne de l'olivier avec une préparation biologique. *Ann. Inst. Phytopath. Benaki*, **15**: 1-10.