

*Marina Castelo Branco
Félix H. França*

BOLETIM DE PESQUISA 02

**Previsão da
eficiência de
inseticidas para
o controle da
traça-das-crucíferas
através do uso de
doses discriminantes**

Previsão da eficiência de inseticidas para o controle da traça-das-crucíferas através do uso de doses discriminantes¹

Resumo

A traça-das-crucíferas é a praga que causa os maiores prejuízos aos produtores de repolho. No final da estação seca (julho-setembro) as populações da praga crescem rapidamente e na tentativa de controlar o inseto, os agricultores utilizam diversos tipos de inseticidas em aplicações que variam de duas a quatro vezes por semana. Frequentemente os agricultores não obtêm sucesso, porque inseticidas ineficientes são utilizados. Neste trabalho foram realizados ensaios de laboratório usando a dose recomendada de deltametrina, *B. thuringiensis* e metamidofós como dose discriminante, para fazer previsões acerca da eficiência destes inseticidas no campo, para o controle de traça-das-crucíferas no final da estação seca (julho a setembro). Foi previamente assumido que um inseticida eficiente seria aquele que causasse mais de 90% de mortalidade das larvas. Nestes testes, apenas *B. thuringiensis* foi considerado eficiente; mais de 96% das larvas foram mortas pelo inseticida. Deltametrina e metamidofós mostraram baixa eficiência, uma vez que menos de 30% das larvas foram mortas. Os resultados obtidos no bioensaio de laboratório foram confirmados no campo. As áreas tratadas com *B. thuringiensis* produziram mais de 90% de cabeças comerciais, enquanto que as áreas tratadas com deltametrina e metamidofós produziram menos de 20%. Os resultados indicam que os testes de laboratório podem ser úteis para a previsão do desempenho dos inseticidas em cultivos de repolho. Foi ainda utilizado para a aplicação de inseticidas o nível de dano de seis furos nas quatro folhas centrais o qual reduziu em 50% o número de aplicações de *B. thuringiensis*. O impacto do uso do nível de dano sobre a evolução da resistência a inseticidas é discutido.

Palavra-chaves: *Plutella xylostella*, repolho, resistência a inseticidas, nível de dano

Forecasting insecticide efficiency to Diamondback Moth control using discriminating-dose

Abstract

The Diamondback Moth (DBM) is the most harmful cabbage pest. In the late dry season (July-September) DBM populations develop fast and, in an attempt to control the pest, growers spray some sorts of insecticides two-four times per week. Frequently, they don't have success because ineffective insecticides are used. In this work, laboratory bioassays using the recommended field rate of deltamethrin, *B. thuringiensis* and metamidophos as a discriminating concentration were used to make predictions about the impact of those insecticides in controlling the Diamondback Moth in the late dry season. It was assumed that an effective insecticide was the one which caused more than 90% larval mortality. Based on the results, only *B. thuringiensis* was considered to be effective; over 96% of the larvae died after treatment. Deltamethrin and metamidophos killed less than 30% of the larvae and were considered ineffective. The field experiment confirmed the predicted results of the laboratory assays. Areas treated with *B. thuringiensis* produced more than 90% of commercial cabbage heads whereas areas treated with the other insecticides produced less than 20%. The results suggest that laboratory bioassays may be used to predict insecticide efficiency for controlling Diamondback Moth associated with cabbage. The use of the economic threshold level of six holes in the four central leaves reduced in 50% the number *B. thuringiensis* sprays. The impact of the use of the economic threshold level in delaying insecticide resistance is discussed.

Key words: *Plutella xylostella*, cabbage, insecticide resistance, economic threshold level

¹ Parte do trabalho apresentada no Congresso "Resistance'97 - Integrated Approach to Combating Resistance, Harpenden, Reino Unido", 1997.

Introdução

A traça-das-crucíferas é a praga mais importante do repolho no Distrito Federal. Altas populações do inseto são freqüentemente observadas no final da estação seca (julho-setembro) quando ocorre ausência de precipitação e temperaturas médias ao redor de 25°C (França *et al.* 1985).

Os inseticidas piretróides e fosforados são, entre os vários produtos recomendados, os mais utilizados para o controle da praga. Normalmente, estes inseticidas são aplicados uma vez por semana, no início-meio da estação seca (março-junho) e o controle do inseto é freqüentemente eficiente. No final da estação seca (julho-setembro), os piretróides e os fosforados normalmente passam a ser aplicados duas a três vezes por semana e a ineficiência destes produtos é freqüentemente relatada pelos produtores.

A aplicação exagerada de piretróides e fosforados em lavouras de repolho no período de julho a setembro, além de aumentar o custo de produção e a poluição ambiental, em muitos casos não traz retorno econômico ao produtor. Isto porque, muitas vezes, o preço obtido do repolho no mercado é baixo, devido ao excesso de produção. Outras vezes, os agricultores não conseguem colher a produção, porque os inseticidas utilizados não são capazes de controlar a traça-das-crucíferas. Nestes casos, os agricultores abandonam as lavouras e estas se tornam propícias a multiplicação rápida da praga, a qual irá infestar outros cultivos. Diversas alternativas podem ser utilizadas para a resolução do problema, entre elas: a) redução ou eliminação da produção de repolho no final da estação seca; b) obrigatoriedade de eliminação dos restos culturais; c) identificação dos inseticidas ineficientes para o controle da traça-das-crucíferas no final da estação seca e sua eliminação da lista de recomendações; d) introdução de técnicas que visem a redução do número de aplicações de inseticidas em lavouras de repolho.

Para a identificação dos inseticidas ineficientes para o controle da traça-das-crucíferas, podem ser utilizados testes de laboratório. Nestes casos, as larvas são tratadas com as doses recomendadas dos inseticidas e a mortalidade de larvas determinada (Zhao & Grafius 1993; Zhao *et al.* 1995). Já para a redução do número de aplicações de inseticidas, é utilizado o critério do nível de dano, onde as aplicações de inseticidas são realizadas apenas quando forem encontradas uma média de seis furos nas quatro folhas centrais de repolho (Castelo Branco *et al.* 1996).

Os objetivos deste trabalho foram: a) verificar se testes de laboratório, usando como padrão a dose recomendada de inseticidas são adequados para realizar previsões sobre a eficiência destes produtos para o controle de traça-das-

crucíferas no final da estação seca; b) testar a eficiência do nível de dano na tomada de decisão para a aplicação de inseticidas.

Materiais e Métodos

Bioensaio de laboratório: Nestes testes foram avaliadas as eficiências das doses comerciais de deltametrina (6 g i.a./ha), metamidofós (600 g i.a./ha) e *B. thuringiensis* (8 g. i.a./ha). Para tanto, cerca de 50 larvas de traça-das-crucíferas foram coletadas sobre plantas de repolho cultivadas em uma propriedade agrícola do Núcleo Rural de Alexandre Gusmão, em julho de 1993. As larvas foram levadas para o Laboratório de Entomologia da Embrapa Hortaliças e criadas em potes plásticos contendo folhas de repolho até o estágio de pupa, à temperatura ambiente, quando foram então retiradas das caixas e transferidas para uma gaiola contendo folhas de repolho para que as fêmeas recém-emergidas realizassem a oviposição. Os ovos obtidos foram transferidos para potes plásticos e mantidos em câmara climatizada a 25°C e fotofase de 13 h.

Como o número de larvas obtidas na primeira geração não permitiria a realização dos bioensaios com a utilização dos três inseticidas ao mesmo tempo, foi decidido testar nesta geração apenas deltametrina e metamidofós. Foi obtida uma segunda geração de larvas (criadas de acordo com o procedimento descrito anteriormente, em câmara climatizada a 25°C e fotofase de 13 h), a qual foi utilizada para avaliar a eficiência de *B. thuringiensis*.

Para determinar a eficiência de inseticidas, folhas de repolho de aproximadamente 4 cm de diâmetro foram imersas nas soluções contendo a dose recomendada de deltametrina, metamidofós e *B. thuringiensis* ou água, postas a secar no ambiente por duas horas e em seguida colocadas individualmente em placas de Petri contendo 15 larvas da praga. Foram utilizadas oito repetições por tratamento. Em todas as soluções foi adicionado espalhante adesivo (20 ml/100 litros de água). Para a diluição dos inseticidas foi utilizado um volume de calda correspondente a 400 l/ha.

A mortalidade de larvas onde foram utilizados os inseticidas deltametrina e metamidofós foi avaliada após 24 h, já que estes inseticidas têm ação de choque e matam rapidamente os insetos susceptíveis. As larvas foram consideradas mortas se, durante cerca de 10 segundos, não mostrassem movimentos coordenados quando tocadas com um pincel (Kuwahara *et al.* 1995). No bioensaio onde foi utilizado

B. thuringiensis, a mortalidade foi avaliada após 72 h, isto porque o tempo necessário para a ingestão dos cristais da bactéria e o aparecimento dos sintomas da doença (larvas mortas apresentam-se enegrecidas) é mais longo. Foi definido previamente que, se para alguma repetição a mortalidade observada na testemunha fosse superior a 10%, a repetição seria eliminada das análises. Foram considerados como eficientes os inseticidas que causassem mortalidade superior a 90%, após a correção da mortalidade através da fórmula de Abbott [(% larvas vivas da testemunha - % larvas vivas no tratamento com inseticida) / % larvas vivas da testemunha] x 100] (Abbott 1925).

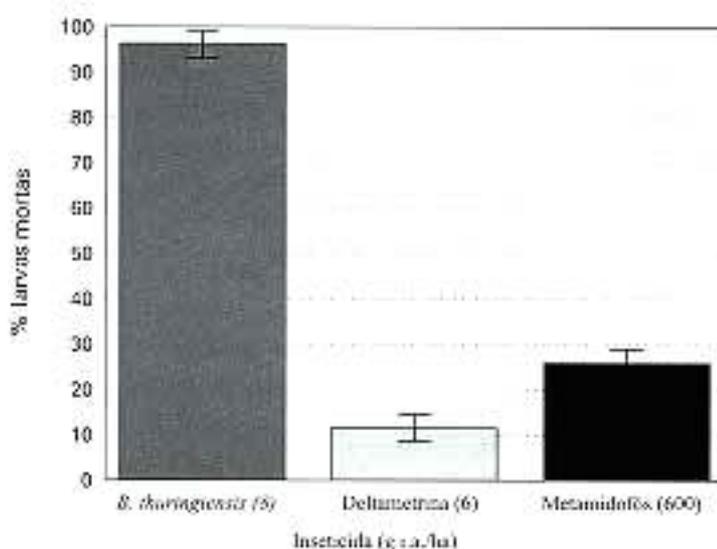
Avaliação de campo: Com o objetivo de verificar se os resultados dos testes de laboratório poderiam ser utilizados para prever a eficiência dos inseticidas a campo, foi utilizado um campo de repolho onde o transplante fora realizado na primeira semana de agosto. Foi utilizada a cultivar de repolho Matzukaze e as práticas culturais foram as adotadas pelo agricultor. Os tratamentos consistiram de parcelas onde os inseticidas foram aplicados semanalmente, a partir do início de formação das cabeças (25 dias após o transplante) e parcelas onde os inseticidas foram aplicados quando fosse atingido o nível de dano de seis furos nas quatro folhas centrais (neste caso os inseticidas foram pulverizados apenas nas parcelas que indicaram a necessidade de tratamento).

Foram utilizados os seguintes inseticidas (g i.a./ha): metamidofós (600), deltametrina (6) e *B. thuringiensis* (8). O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso, sete tratamentos, quatro repetições e parcelas de seis filas com 10 plantas cada uma. A avaliação da eficiência dos tratamentos foi feita por ocasião da colheita. Em dez cabeças de repolho de cada parcela, escolhidas ao acaso entre aquelas pertencentes as quatro filas centrais da parcela, foi atribuída uma nota variando de 1 a 4 sendo: 1 = cabeças sem furos ou furos muito pequenos – menor que 0,2 mm de diâmetro; 2 = cabeças com furos pequenos a médios – 0,2 a 0,6 mm de diâmetro; 3 = cabeças com furos médios a grandes – maiores que 0,6 mm e 4 = cabeça totalmente danificada (Castelo Branco 1998). A partir destes dados, foi determinada a percentagem de cabeças comerciais (cabeças com notas 1 e 2). Os dados da percentagem de cabeças comerciais foram submetidos a análise de variância e foi utilizado o teste de Tukey a 5% de probabilidade para a separação de médias.

Resultado e Discussão

A avaliação da eficiência dos inseticidas em laboratório mostrou que deltametrina e metamidofós causaram mortalidade de larvas inferior a 30% (Figura 1). De acordo com o parâmetro definido previamente, estes produtos foram considerados ineficientes para o controle da traça-das-crucíferas. Já *B. thuringiensis* causou a mortalidade de 90% das larvas e foi considerado um inseticida eficiente (Figura 1).

Figura 1: Mortalidade de larvas de traça-das-crucíferas quando tratadas com as doses comerciais de *Bacillus thuringiensis*, deltametrina ou metamidofós. Núcleo Rural de Alexandre Gusmão, Distrito Federal. 1993. A barra significa o EPM (Erro padrão da Média)



Os resultados obtidos no experimento de campo confirmaram as previsões dos testes de laboratório. Parcelas pulverizadas com deltametrina e metamidofós, ou não pulverizadas, produziram menos de 20% de cabeças comerciais (Tabela 1). Parcelas pulverizadas com o inseticida biológico *B. thuringiensis* produziram mais de 90% de cabeças comerciais, produção significativamente maior que os demais tratamentos (Tabela 1).

A possibilidade de utilizar testes de laboratório para prever a eficiência dos inseticidas em campo foi observada também por Sannaveerppanavar & Viraktamath (1997), onde a ineficiência de cartap nos testes de laboratório foi confirmada nos experimentos de campo. Desse modo, estes testes, realizados antes

do início da aplicação de inseticidas podem ser uma ferramenta importante para identificar os produtos que apresentam poucas possibilidades de controlar as populações de traça-das-crucíferas. Os inseticidas classificados como ineficientes deverão ser eliminados das listas de recomendações em épocas onde as condições ambientais favoreçam o rápido crescimento das populações de traça-das-crucíferas. Os inseticidas ineficientes deverão variar de região para região, já que os produtos utilizados em cada área de cultivo são diferentes. Assim sendo, será necessária a realização dos testes de laboratório para cada região agrícola. A utilização desta metodologia contribuirá para a diminuição dos riscos de perdas de produção devido ao uso inadequado destes produtos, bem como reduzirá a poluição ambiental e a possível contaminação de repolho por resíduos de inseticidas.

No entanto, é de interesse que os inseticidas atualmente utilizados para o controle da traça-das-crucíferas, bem como os novos produtos que venham a ser introduzidos no mercado, sejam utilizados pelo maior tempo possível. Assim, para aumentar a vida útil dos inseticidas, os agricultores devem: a) reduzir o número de pulverizações em lavouras de repolho; b) usar técnicas que contribuam para retardar a seleção de populações resistentes e c) manejar as lavouras de repolho de modo a reduzir a população de traça-das-crucíferas e facilitar a sobrevivência de inimigos naturais.

A utilização do nível de dano é uma alternativa viável para a redução do número de pulverizações. Neste trabalho foi observada uma diminuição de 50% das aplicações do inseticida *B. thuringiensis* quando estas foram realizadas apenas quando o nível de dano foi atingido (Tabela 1).

Porém, ainda que o nível de dano possa reduzir o número de aplicações de inseticidas, reduzindo conseqüentemente o custo de produção, o uso de somente um inseticida nas aplicações poderá não prolongar a vida útil dos inseticidas utilizados nas aplicações. Para retardar essa seleção, é importante que seja implementado um programa de rotação de inseticidas para o controle de traça-das-crucíferas (Liu & Tabashnik 1997, Zhao et al. 1997). Neste caso, a rotação destes produtos deverá ser feita de modo que cada inseticida cubra uma geração completa da praga (McKenzie 1996).

Para exemplificar o conceito de rotação, tomemos como base o inseticida *B. thuringiensis* aplicado semanalmente (pulverização semanal sem rotação na Tabela 2) ou *B. thuringiensis* aplicado quando o nível de dano de quatro furos nas quatro folhas centrais foi atingido (pulverização baseada no nível de dano sem rotação na Tabela 2) no experimento de campo descrito anteriormente.

No período de 49 dias (correspondente a primeira e última aplicação semanal) ocorreram três gerações sucessivas da praga (uma geração de traça-das-crucíferas leva cerca de 21 dias para se desenvolver nas condições do Distrito Federal) e todas elas foram selecionadas apenas com *B. thuringiensis*.

Ao se utilizar a rotação de inseticidas, onde cada produto deve atingir uma geração da praga, cada inseticida deverá ser utilizado por um período de 21 dias quer a aplicação seja semanal, ou realizada somente quando o nível de dano de seis furos nas quatro folhas centrais for atingido (Tabela 2). Com este tipo de rotação, os insetos susceptíveis ao inseticida utilizado, que escapam das aplicações ou migram para as áreas tratadas, terão a oportunidade de se multiplicar e o nível de resistência da população pode diminuir. Para *B. thuringiensis* por exemplo, foi observado que a resistência a este inseticida em traça-das-crucíferas é recessiva e determinada por uns poucos genes, o que possibilita a redução da resistência (Hama et al. 1992, Tabashnik et al. 1993); foi observado ainda que alguns estágios do inseto como ovos e adultos não são afetados pelo inseticida e as larvas, por estarem em locais as vezes inacessíveis ao inseticida, escapam das aplicações, constituindo um reservatório de indivíduos susceptíveis (Tabashnik et al. 1993, Bryant 1994). Todos estes fatores contribuíram para a redução da resistência nas gerações seguintes.

Por fim, é importante que os agricultores adotem medidas para a redução das populações de traça-das-crucíferas em suas áreas de cultivo. Para tanto, o plantio sucessivo de repolho ou outras brássicas deve ser evitado; a irrigação por aspersão, por causar a eliminação de ovos das plantas e causar o afogamento das larvas, deve ser preferencialmente utilizada (Nakahara et al. 1986); as pulverizações em repolho devem ser iniciadas a partir do momento em que as cabeças começam a se formar (22 a 25 dias após o transplante (Castelo Branco et al. 1996) e devem ser preferencialmente utilizados inseticidas seletivos (Chilcutt & Tabashnik 1999).

Tabela 1: Percentagem de produção de cabeças comerciais de repolho quando tratadas com diferentes inseticidas e número de pulverizações sobre as plantas quando estas foram realizadas semanalmente ou quando foi observado o nível de dano de seis furos nas quatro folhas centrais. Núcleo Rural de Alexandre Gusmão, Distrito Federal. 1993.

Tratamento (g i.a./ha)	Critério de aplicação	Número de pulverizações	% de cabeças comerciais (Média ± EPM ¹)
<i>B. thuringiensis</i> (8)	Semanal	8,0	92,5 ± 2,3 a
	Nível de dano	4,2	90,0 ± 2,8 a
Metamidofós (600)	Semanal	8,0	7,5 ± 1,2 b
	Nível de dano	6,2	10,0 ± 2,8 b
Deltametrina (6)	Semanal	8,0	2,5 ± 1,2 b
	Nível de dano	7,5	0,0 ± 0,0 b
Testemunha	—	0,0	20,0 ± 6,1 b
C.V. (%)			17,7

¹EPM= Erro padrão da média

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (P > 0,05)

Tabela 2: Exemplo de uso de inseticidas, em rotação ou não, para o controle de traça-das-crucíferas onde os produtos são aplicados semanalmente ou quando o nível de dano de seis furos nas quatro folhas centrais é atingido. Observar que no esquema onde é utilizado um mesmo produto ou ingrediente ativo, sem rotação, todas as gerações da traça-das-crucíferas são selecionadas pelo produto, o que irá selecionar populações resistentes em pouco tempo (em poucas gerações). A rotação de inseticidas, onde a aplicação de cada produto é feita sobre uma geração completa do inseto, ao contrário, tende a retardar a seleção de populações resistentes no tempo. As pulverizações são iniciadas quando as cabeças de repolho começam a se formar (22-25 dias após o transplante) – Dia 0.

Forma de Pulverização De inseticida	Geração 1			Geração 2			Geração 3	
	Dia 0	Dia 7	Dia 14	Dia 21	Dia 28	Dia 35	Dia 42	Dia 49
	Ovo/Larva	Larva	Larva/Pupa Larva	Adulto/Ovo	Larva	Larva/Pupa	Adulto/Ovo/ Larva	Larva
Semanal sem rotação	<i>B. thuringiensis</i> ¹	<i>B. thuringiensis</i>	<i>B. thuringiensis</i>	<i>B. thuringiensis</i>	<i>B. thuringiensis</i>	<i>B. thuringiensis</i>	<i>B. thuringiensis</i>	<i>B. thuringiensis</i>
Nível de dano sem rotação	<i>B. thuringiensis</i>	—	<i>B. thuringiensis</i>	—	<i>B. thuringiensis</i>	—	<i>B. thuringiensis</i>	—
Semanal e rotação a cada geração	<i>B. thuringiensis</i>	<i>B. thuringiensis</i>	<i>B. thuringiensis</i>	Regulador de crescimento	Regulador de crescimento ¹	Regulador de crescimento	Piretróide ¹	Piretróide
Rotação a cada geração e nível de dano	<i>B. thuringiensis</i>	—	<i>B. thuringiensis</i>	—	Regulador de crescimento	—	Piretróide	—

¹ Os inseticidas ou grupos químicos de inseticidas aqui descritos para o controle da traça-das-crucíferas, não constituem uma indicação de produtos, mas apenas um exemplo. Para cada região, as recomendações deverão ser obtidas junto a agrônomos do local ou junto ao Serviço de Extensão Rural.

Agradecimentos

As Dras. Geni L. Villas Bôas e Maria A. Medeiros e ao Comitê de Publicações da Embrapa Hortaliças pela revisão e sugestões apresentadas. À Hozanan P. Chaves pelo auxílio nos trabalhos de campo e laboratório.

Literatura Citada

- ABBOTT, W.S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, v.18, p.265-267, 1925.
- BRYANT, J.E. Application strategies for *Bacillus thuringiensis*. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v.49, p.65-75, 1994.
- CASTELO BRANCO, M. **Inseticidas para o controle de traça-das-crucíferas**: avaliação da eficiência, resistência e impacto sobre inimigos naturais. Brasília: EMBRAPA-CNPq, 1998. 8p.(Boletim de Pesquisa 1).
- CASTELO BRANCO, M.; VILLAS BÔAS, G.L.; FRANÇA, F.H. Nível de dano de traça-das-crucíferas em repolho. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.14, n.2, p.154-157, 1996.
- CHILCUTT, C.F.; TABASHNIK, B.E. Effects of *Bacillus thuringiensis* on adults of *Cotesia plutellae* (Hymenoptera: Braconidae), a parasitoid of the diamondback moth, *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae). **Biocontrol Science and Technology**, v. 9, p. 435-440, 1999.
- FRANÇA, F.H., CORDEIRO, C.M.T.; GIORDANO, L. de B.; RESENDE, A.M. Controle da traça-das-crucíferas em repolho, 1984. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.3, n.2, p. 47-53, 1985.
- HAMA, H.; SUZUKI, K; TANAK, H. Inheritance and stability of resistance to *Bacillus thuringiensis* formulations of the Diamondback Moth, *Plutella xylostella* (Linnaeus) (Lepidoptera: Plutellidae). **Applied Entomology and Zoology**, v.27, p.355-362, 1992.
- LIU, Y. B.; TABASHNIK, B.E. Genetic basis of Diamondback Moth resistance to *Bacillus thuringiensis* toxin Cry 1C. **Resistant Pest Management**, v.9, p.21-22, 1997.
- McKENZIE, J.A. **Ecological and evolutionary aspects of insecticide resistance**. Texas: Academic Press, 1996. 185 p.
- NAKAHARA, L.M.; McHUGH Jr., J.J.; OTSUKA, C.K.; FUNASAKI, G.Y.; LAI, P.Y. Integrated control of Diamondback Moth and other insect pests using an overhead sprinkler system, an insecticide, and biological control agents on a watercress farm in Hawaii. IN: TALEKAR, N.S.; GRIGGS, T.D. (eds.). **Diamondback Moth Management**. Proceedings of the First International Workshop. Taiwan: AVRDC, 1986. p. 403-414.
- SANNAVEERPPANAVAR; V.T.; VIRAKTAMATH, C.A. Management of insecticide resistant in Diamondback Moth, *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Yponomeutidae) on cabbage using some novel insecticides. **Mysore Journal of Agricultural Sciences**, v.31, p.230-235, 1997.
- TABASHNIK, B.E.; FINSON, N; CHILCUTT, C.F.; CUSHING, N.L.; JOHNSON, M.W. Increasing efficiency of bioassays: evaluating resistance to *Bacillus thuringiensis* in Diamondback Moth (Lepidoptera: Plutellidae). **Journal of Economic Entomology**, v.86, p.635-644, 1993.
- ZHAO, J.Z.; GRAFIUS, E. Assessment of different bioassay techniques for resistance monitoring in the Diamondback Moth (Lepidoptera: Plutellidae). **Journal of Economic Entomology**, v.86, p. 995-1000, 1993.
- ZHAO, J.Z.; WU, S.C.; ZHU, G.R. 1995. Bioassays with the recommended field concentrations of several insecticides for resistance monitoring in *Plutella xylostella*. **Resistant Pest Management**, v. 7, p. 13-14, 1995.
- ZHAO, J.Z.; WU, S.C.; GU, Y.Z.; ZHU, G.R.; JU, Z.L. Strategy of insecticide resistance management in the Diamondback Moth. **Scientia Agricultura Sinica**, v.29, p.8-14, 1997.



Embrapa
Hortaliças

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças

Ministério da Agricultura e do Abastecimento
Km 09 - BR 060 - Caixa Postal 218 - CEP 70359-970
Fone (61) 385-9000, Fax (61) 556-5744 e 556-2384
e-mail: sec_hortaliças@embrapa.br
home page: www.cnpq.embrapa.br

Comitê de Publicações da Embrapa Hortaliças
Adonai Gimenez Calbo (Editor técnico)
André Nepomuceno Dusi
Carlos Alberto Lopes
Dione Melo da Silva (Editor de arte)
Mara Alice de Medeiros
Mara Fátima B. F. Lima
Waldir Aparecido Marouelli
Wartley Marcos Nascimento
Wilmington Pereira (Presidente)

Tragem: 1.000 exemplares

O Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças da Embrapa, criado em 1981, tem por missão *viabilizar soluções para o desenvolvimento sustentável do agronegócio de hortaliças por meio da geração, adaptação e transferência de conhecimentos e tecnologias em benefício da sociedade.*

Localizado em Brasília, dispõe de um campo experimental de 115 hectares irrigáveis e seus laboratórios e demais instalações ocupam 22.000 m² de área construída. Conta com uma equipe técnica de 60 pesquisadores e técnicos especializados, atuando nas diversas especialidades da pesquisa agrônômica.

A série Boletim de Pesquisa da Embrapa Hortaliças é destinada principalmente a agentes de assistência técnica, extensão rural, produtores rurais, estudantes, professores, pesquisadores e jornalistas.

