



Adulto de traça-das-crucíferas

INSETICIDAS PARA O CONTROLE DE TRAÇA-DAS- CRUCÍFERAS: AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA, RESISTÊNCIA E IMPACTO SOBRE INIMIGOS NATURAIS.

Marina Castelo Branco
Eng. Agr. Ph. D. Entomologia

RESUMO

Os inseticidas triazofós (200, 300 e 400 g.i.a./ha), deltametrina + triazofós (5 + 175 e 7,5 + 262,5 g.i.a./ha), deltametrina (6 g.i.a./ha) e chlorfluazuron (25 g.i.a./ha) foram testados para o controle da traça-das-crucíferas. Somente chlorfluazuron foi eficiente para o controle da praga. Parcelas tratadas com o inseticida produziram 97,5% de cabeças comerciais de repolho. Os demais inseticidas apresentaram baixa eficiência e as parcelas tratadas produziram de zero a 60% de cabeças comerciais. A baixa eficiência de triazofós e deltametrina foi atribuída à associação da resistência da população de insetos aos produtos, confirmada por

testes de laboratório, e ao período em que o ensaio foi conduzido, onde as condições ambientais foram favoráveis ao crescimento populacional da praga. A percentagem de parasitismo de larvas de traça-das-crucíferas na área foi baixa e nenhum dos inseticidas testados afetou significativamente o nível de parasitismo, provavelmente devido ao escape dos parasitóides à ação dos inseticidas.

Palavras-chaves: repolho, *Brassica oleracea* var. *capitata*, traça-das-crucíferas, *Plutella xylostella*, controle químico, resistência a inseticidas, parasitóides.

ABSTRACT

The insecticides triazophos (200, 300 and 400 g.a.i./ha), deltamethrin + triazophos (5 + 175 e 7.5 + 262.5 g.a.i./ha), deltamethrin (6 g.a.i./ha) and chlorfluazuron (25 g.a.i./ha) were tested for Diamondback Moth control in cabbage. Only chlorfluazuron controlled the pest, with production of 97.5% of commercial heads. Plots treated with others insecticides produced less than 60% of commercial heads. The poor performance of deltamethrin and triazophos was attributed to resistance to insecticides,

confirmed by laboratory tests, and to environmental conditions favourable to an increase in population density. None of insecticides affected the level of parasitism. The parasitoids may have escaped from insecticide action.

Key-words: cabbage, *Brassica oleracea* var. *capitata*, Diamondback Moth, *Plutella xylostella*, chemical control, insecticide resistance, parasitoids.

Entre as várias pragas que atacam a cultura de repolho no Brasil, a traça-das-crucíferas é a de maior importância. No Distrito Federal, as maiores densidades populacionais da praga ocorrem nos meses mais secos do ano (França *et al.* 1985) e, nesta época, se o controle não for realizado, perdas de até 100% da produção podem ocorrer.

A aplicação de inseticidas é o único método de controle da praga utilizado pelos agricultores. Os produtos são utilizados em frequência de uma a três vezes por semana, dependendo da época de produção. O elevado número de aplicações de inseticidas levou à seleção de populações resistentes a piretróides, fosforados e *Bacillus thuringiensis* no Distrito Federal (Castelo Branco & Gatehouse, 1997; Campos *et al.*,

1997) e em outros locais (Hama, 1987; Tabashnik *et al.*, 1990).

Parasitóides de traça-das-crucíferas como *Apanteles* sp., *Diadegma* sp. e *Oomyzus sokolowiskii* estão presentes nas áreas de cultivo do Distrito Federal (Castelo Branco & Medeiros 1998). Os inseticidas piretróides e fosforados foram, em testes de laboratório, altamente tóxicos para parasitóides de traça-das-crucíferas (Kao & Tzeng, 1992). Em testes de campo foi observado que deltametrina não ocasionou redução no número de adultos dos parasitóides (França & Medeiros 1998).

Este trabalho teve o objetivo de verificar a eficiência de triazofós, deltametrina e chlorfluazuron para o controle da traça-das-crucíferas em repolho, bem como avaliar o impacto dos produtos em inimigos naturais da praga.

MATERIAIS E MÉTODOS

1. Avaliação de eficiência de inseticidas em campo

O experimento para avaliação da eficiência de inseticidas no controle da traça-das-crucíferas foi realizado na área da Embrapa Hortaliças no período de agosto a novembro de 1998. A cultivar de repolho utilizada foi o híbrido Kenzan, o mais comum na região do Distrito Federal.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com oito tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram: triazofós (doses de 200, 300 e 400 g.i.a./ha); deltametrina + triazofós (doses de 5 + 175 e 7,5 + 262,5 g.i.a./ha), deltametrina (dose de 6 g.i.a./ha), chlorfluazuron (dose de 25 g.i.a./ha) e testemunha sem aplicação de inseticida. Cada parcela do experimento foi constituída de quatro linhas de plantas de repolho com 10 plantas por linha.

As pulverizações foram iniciadas em 15/09, duas semanas após o transplante. As pulverizações seguintes foram realizadas nos dias: 22/09, 06, 13, 20 e 27/10 e 03/11. A colheita foi realizada uma semana após a última pulverização.

1.1. Número de larvas em plantas de repolho

Em 13 e 26/10 foi realizada a contagem do número de larvas em cinco plantas das duas fileiras centrais de cada parcela a fim de avaliar a efetividade inicial dos inseticidas no controle da praga.

1.2. Avaliação da produção comercial

Por ocasião da colheita foram escolhidas ao acaso dez plantas por parcela e as seguintes avaliações foram feitas:

- nota da cabeça do repolho utilizando-se uma escala variando de 1 a 4 onde: 1 = cabeça sem furos ou furos muito pequenos (menos de 0,2 mm de diâmetro); 2 = cabeças com furos pequenos a médios (furos de 0,2 a 0,6 mm de diâmetro); 3 = cabeças com furos médios ou grandes (furos maiores que 0,6 mm de diâmetro) e 4 = cabeça totalmente danificada;
- percentagem de cabeças comerciais (cabeças de repolho com notas 1 e 2);
- número de furos nas cabeças. Foram contados até 31 furos por cabeça e estes foram agrupados de acordo com a seguinte escala: nenhum furo; 1 a 5 furos; 6 a 10 furos; 11 a 15 furos; 16 a 20 furos; 21 a 25 furos; 26 a 30 furos e mais de 31 furos.

2. Avaliação de eficiência de inseticidas em laboratório

Em 29 de outubro pupas de traça-das-crucíferas foram coletadas na área do experimento e colocadas em garolas para a emergência de adultos. Em cada gaiola foram colocadas três folhas de repolho para oviposição da praga. Vinte e quatro horas após o início da oviposição as folhas foram retiradas da gaiola. Estas foram acondicionadas em caixas de plástico para o desenvolvimento das larvas até o terceiro estágio. Estas larvas foram utilizadas no bioensaio de avaliação da eficiência dos inseticidas quando a dose comercial do produto foi tomada como padrão.

Para a realização do bioensaio, discos de folhas de repolho de 4 cm de diâmetro foram imersos em água ou nas seguintes soluções de inseticidas: triazofós (400 g.i.a./ha); triazofós + deltametrina (7,5 + 262,5 g.i.a./ha), deltametrina (6 g.i.a./ha) e chlorfluazuron (25 g.i.a./ha). Para a diluição dos inseticidas tomou-se como padrão um volume de calda de 400 l/ha. Espalhante adesivo (20 ml/100 litros de água) foi adicionado a todas as soluções.

A mortalidade de larvas foi avaliada 48 h após o tratamento com deltametrina, triazofós e triazofós + deltametrina. Para chlorfluazuron, inseticida regulador de crescimento que age sobre a formação de quitina e possui uma atuação mais lenta (França & Castelo Branco, 1996), a mortalidade larval foi avaliada 96 h após o tratamento.

RESULTADOS

1. Avaliação de eficiência de inseticidas em campo

1.1. Número de larvas em plantas de repolho

O número de larvas encontradas em plantas de repolho tratadas com triazofós (exceção de triazofós 200 g.i.a./ha em 26/10) e triazofós + deltametrina (duas doses) foi semelhante ao observado na

3. Avaliação do impacto de inseticidas em parasitóides

Um dia após a última pulverização foram coletadas 40 larvas de terceiro e quarto estádios de traça-das-crucíferas de cada parcela do experimento. As larvas foram criadas em laboratório até a formação de pupas. As pupas recém-formadas foram então colocadas individualmente em cápsulas de gelatina para a observação da emergência de parasitóides ou adultos de traça-das-crucíferas.

4. Análises

Os dados dos itens 1 (exceto o número de furos por cabeça de repolho), 2 e 3 foram submetidos a análise de variância e utilizado o teste de Diferença Mínima Significativa (DMS), 5% de probabilidade, para a separação de médias.

testemunha sem aplicação de inseticida (Tabela 1). Plantas tratadas com triazofós (200 g.i.a./ha em 26/10) e deltametrina (26/10) apresentaram número de larvas significativamente maior que a testemunha (Tabela 1). As parcelas tratadas com chlorfluazuron apresentaram menor número de larvas nas duas avaliações, diferindo significativamente da testemunha (Tabela 1).

Tabela 1: Número de larvas de traça-das-crucíferas sobre plantas de repolho tratadas com diferentes inseticidas. Embrapa Hortaliças, Brasília, 1998.

Tratamento (g.i.a./ha)	Número de larvas (Média ± EPM ¹)	
	13/10/98	26/10/98
Testemunha	2,9 ± 0,2 ab	6,0 ± 3,4 c
Deltametrina (6)	3,5 ± 0,5 ab	14,9 ± 1,7 a
Triazofós (200)	2,3 ± 0,6 b	10,3 ± 1,5 ab
Triazofós (300)	2,8 ± 0,8 ab	8,1 ± 1,9 bc
Triazofós (400)	3,3 ± 0,3 ab	7,6 ± 1,5 bc
Triazofós + deltametrina (5 + 175)	3,5 ± 1,2 ab	7,4 ± 1,0 bc
Triazofós + deltametrina (7,5 + 262,5)	4,1 ± 0,8 a	4,3 ± 0,7 cd
Chlorfluazuron (25)	0,8 ± 0,5 c	1,5 ± 0,3 d
C.V. (%)	11,9	19,6

¹EPM = Erro padrão da média

Médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem entre si (DMS p > 0,05).

Para efeito de análise os dados foram transformados em raiz quadrada de x + 1.

1.2. Avaliação da produção comercial

As parcelas tratadas com triazofós, independentemente da dose utilizada, e triazofós + deltametrina com a dose de 5 + 175 g.i.a./ha,

apresentaram nota média das cabeças de repolho de 2,9 e 2,8 respectivamente e produziram menos de 17% de cabeças comerciais (Tabela 2). Esses tratamentos foram semelhantes à testemunha

(Tabela 2). O tratamento triazofós + deltametrina com a dose de 7,5 + 262,5 g.i.a./ha diferiu significativamente da testemunha quanto a nota das cabeças de repolho e percentagem de cabeças comerciais. Este tratamento apresentou nota média de 2,3 e produziu 60% de cabeças comerciais (Tabela 2).

Deltametrina foi o inseticida que apresentou resultado menos satisfatório, não produzindo nenhuma cabeça comercial (Tabela 2). Chlorfluazuron foi o inseticida mais eficiente entre os testados. A nota média das cabeças de repolho foi de 1,1 e 97,5% das cabeças foram consideradas comerciais (Tabela 2).

Mais de 90% das plantas tratadas com deltametrina, triazofós (todas as doses) e triazofós + deltametrina (menor dose) apresentaram mais de 31

furos, indicando o alto nível de dano ocasionado pela praga em cabeças de repolho (Tabela 3). Plantas tratadas com a maior dose de triazofós + deltametrina apresentaram danos menores. Quarenta e sete por cento das plantas possuíam mais de 31 furos. As demais plantas possuíam número de furos em todas as outras categorias, com exceção de plantas sem furos (Tabela 3). Com o tratamento chlorfluazuron as plantas foram menos danificadas. Sessenta e dois por cento das plantas não apresentaram furos. Quando os furos foram encontrados nas cabeças, estes foram todos muito pequenos, ao contrário dos que foram observados nos demais tratamentos. Dezesete por cento das plantas tratadas com chlorfluazuron apresentaram de um a cinco furos e 20% apresentaram mais de seis furos (Tabela 3).

Tabela 2: Nota e percentagem de cabeças comerciais de repolho tratadas com inseticidas para o controle de traça-das-crucíferas. Embrapa Hortaliças, Brasília, 1998.

Tratamento (g.i.a./ha)	Nota ¹	% de cabeças comerciais ^{2,3}
	(Média ± EPM)	(Média ± EPM)
Testemunha	3,0 ± 0,1 ab	12,5 ± 6,3 c
Deltametrina (6)	3,1 ± 0,1 a	0,0 ± 0,0 d
Triazofós (200)	2,9 ± 0,1 ab	10,0 ± 4,0 c
Triazofós (300)	2,9 ± 0,1 ab	7,5 ± 5,0 c
Triazofós (400)	2,9 ± 0,1 ab	7,5 ± 4,8 c
Triazofós + Deltametrina (5 + 175)	2,8 ± 0,1 b	17,5 ± 4,3 c
Triazofós + Deltametrina (7,5 + 262,5)	2,3 ± 0,1 c	60,0 ± 7,1 b
Chlorfluazuron (25)	1,1 ± 0,1 d	97,5 ± 2,5 a
C.V. (%)	5,7	33,4

¹ 1 = cabeça sem furos ou furos muito pequenos; 2 = cabeças com furos médios; 3 = cabeças com furos médios e grandes e 4 = cabeça totalmente danificada

² Cabeças com notas 1 e 2

³ Para efeito de análise os dados foram transformados em arco de seno raiz quadrada da percentagem. Médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem entre si (DMS p>0,05).

Tabela 3: Distribuição percentual do número de furos em plantas de repolho tratadas com diferentes inseticidas. Embrapa Hortaliças, Brasília, 1998.

Número de furos	% de plantas							
	Triazofós (200) ¹	Triazofós (300) ¹	Triazofós (400) ¹	Triazofós + Deltametrina (5 + 175) ¹	Triazofós + Deltametrina (7,5 + 262,5) ¹	Chlorfluazuron (25) ¹	Deltametrina (6) ¹	Testemunha
0	0	0	0	0	0	62,5	0	0
1-5	2,5	0	0	0	5	17,5	0	5
6-10	0	0	0	2,5	10	7,5	0	7,5
11-15	0	0	2,5	0	10	10	0	2,5
16-20	0	0	2,5	0	10	0	0	7,5
21-25	0	0	0	2,5	5	2,5	0	0
25-30	0	0	2,5	5	12,5	0	0	0
mais de 31	97,5	100	92,5	90	47,5	0	100	77,5

¹ g.i.a./ha

2. Avaliação de eficiência de inseticidas em laboratório

O bioensaio realizado em laboratório mostrou que quando larvas de traça-das-crucíferas consumiram folhas tratadas com deltametrina e triazofós, a mortalidade de larvas foi de 18,8 e 27% respectivamente, sem diferença significativa entre

inseticidas (Tabela 4). O tratamento com triazofós + deltametrina ocasionou 46,5% de mortalidade larval e foi significativamente diferente do tratamento com deltametrina (Tabela 4). Chlorfluazuron foi o inseticida que causou a maior mortalidade de larvas (91,8%) e foi significativamente diferente de todos os demais inseticidas (Tabela 4).

Tabela 4: Avaliação de mortalidade de larvas de traça-das-crucíferas quando tratadas com diferentes inseticidas em teste de laboratório. Embrapa Hortaliças, Brasília, 1998.

Tratamento (g.i.a./ha)	% de larvas mortas (Média ± EPM)
Chlorfluazuron (25)	91,8 ± 4,3 a
Triazofós + Deltametrina(7,5 + 262,5)	46,5 ± 3,2 b
Triazofós (400)	27,0 ± 7,2 bc
Deltametrina (6)	18,8 ± 6,1 c
Testemunha	2,5 ± 2,4 d
C.V. (%)	26,95

Médias seguidas de mesma letra, na vertical não diferem entre si (DMS $p > 0,05$).

Para efeito de análise os dados foram transformados em arco de seno raiz quadrada da percentagem.

3. Avaliação do impacto de inseticidas em parasitóides

A presença de parasitóides na área do experimento foi baixa. Na testemunha, onde nenhum inseticida foi aplicado, apenas 15,8% das larvas de traça-das-crucíferas foram parasitadas. Os inseticidas utilizados no experimento não reduziram significativamente a percentagem de parasitóides quando comparado à testemunha, quando a avaliação da presença de parasitóides foi realizada próxima à colheita. Foram encontrados índices de parasitismo de 6,3; 8,1; 5,6 e 6,8% para tratamentos

com chlorfluazuron, triazofós + deltametrina, triazofós ou deltametrina, respectivamente.

Os parasitóides identificados foram *Diadegma* sp., *Apanteles* sp., *Oomyzus sokolowiskii* e *Actia* sp. *O. sokolowiskii* foi o parasitóide predominante em parcelas não tratadas com inseticida, com média de 8% de larvas parasitadas. *Diadegma* sp. foi predominante em parcelas tratadas com chlorfluazuron ou triazofós + deltametrina com 4% e 3% de larvas parasitadas respectivamente. *Apanteles* sp. teve maior ocorrência em parcelas tratadas com triazofós e deltametrina, onde 3 e 4% de larvas foram parasitadas respectivamente.

DISCUSSÃO

O resultado da avaliação de eficiência de inseticidas para o controle de traça-das-crucíferas mostrou que o piretróide deltametrina, o fosforado triazofós e a mistura destes dois produtos não foram eficientes para o controle da praga. Comparações feitas com chlorfluazuron (melhor inseticida testado), indicaram que o piretróide e o fosforado causaram menor mortalidade de larvas (Tabela 1) e as parcelas tratadas com os produtos apresentaram uma baixa produção de cabeças comerciais de repolho (Tabela 2).

No Distrito Federal, foi observada resistência de traça-das-crucíferas a piretróides e fosforados. Populações coletadas na região e comparadas a uma população susceptível de laboratório mostraram reduzido

grau de susceptibilidade aos inseticidas (Castelo Branco & Gatehouse 1997). Uma das causas da baixa eficiência do piretróide deltametrina e do fosforado triazofós no controle de traça-das-crucíferas no teste aqui descrito deve ter sido a resistência da população aos inseticidas. Essa resistência pode ser inferida porque a dose comercial dos produtos ocasionou uma baixa mortalidade de larvas, a qual variou de 19 a 47% (Tabela 4).

Já para chlorfluazuron, a dose comercial do produto ocasionou 91,8% de mortalidade de larvas (Tabela 4). Este resultado permite inferir que não há resistência ao inseticida na população avaliada, quando a dose comercial é avaliada. A ausência de resistência à

chlorfluazuron no Distrito Federal foi observada primeiramente por Castelo Branco & Gatehouse (1998).

Além da resistência ao piretróide e ao fosforado, uma outra causa que contribuiu para a baixa eficiência destes inseticidas no campo foi a época de realização do experimento. Por ter sido o ensaio realizado num período quente e seco, o crescimento populacional da traça-das-crucíferas foi favorecido (França *et al.*, 1985).

Os resultados permitem concluir que os fatores responsáveis pela ineficiência do piretróide e do fosforado foi a associação: elevada densidade populacional de traça-das-crucíferas-resistência a inseticidas. Esta associação foi primeiramente sugerida por Denholm *et al.* (1984) e observada em 1993 em experimentos de controle de traça-das-crucíferas com deltametrina no Distrito Federal. Nesta ocasião, foram realizados cultivos de repolho no período de maio a agosto e de agosto a novembro de 1993. Os testes de laboratório indicaram que o piretróide deltametrina causou baixa mortalidade de larvas. No entanto, o produto foi eficiente no período de maio a agosto quando a densidade populacional da praga foi menor (Castelo Branco *et al.*, 1997).

É possível que para inseticidas com resistência constatada, possa haver uma recomendação de uso para períodos restritos do ano, onde a densidade populacional de traça-das-crucíferas é baixa. No Distrito Federal este período abrange os meses de novembro a junho. Esta forma restrita de uso de inseticidas é feita na Austrália. Neste país, ainda que populações de *Helicoverpa armigera* sejam resistentes a piretróides,

o inseticida é recomendado por apenas um período (Forrester *et al.* 1993).

Testes para avaliar a eficiência de triazofós e outros inseticidas para os quais resistência foi observada, devem ser realizados em épocas de menor densidade populacional de traça-das-crucíferas. O monitoramento da susceptibilidade da praga ao inseticida em testes de laboratório, usando como padrão a dose comercial, deverão ser paralelamente realizados. Os resultados obtidos irão permitir identificar o(s) produto(s) que pode(m) ser incluído(s) em programas de manejo de resistência, bem como indicará(rão) a(s) época(s) adequada(s) para a sua utilização.

Nenhum dos inseticidas avaliados afetou significativamente a população de parasitóides na área do experimento. Em testes de laboratório os inseticidas piretróides e fosforados foram tóxicos para adultos e larvas de parasitóides de traça-das-crucíferas (Kao & Tzeng, 1992; Talekar *et al.*, 1992). Em campo, no entanto, França & Medeiros (1998) verificaram que deltametrina não afetou a população de adultos de parasitóides de traça-das-crucíferas. O fato dos parasitóides não terem sido afetados pelos inseticidas no teste aqui realizado pode ser explicado, entre outros fatores, ao escape de parasitóides à ação dos produtos. É conhecido que a maior parte das larvas de traça-das-crucíferas se localiza na parte inferior das folhas do repolho, ou no interior das cabeças, onde geralmente não são alcançadas por resíduos dos inseticidas (Castelo Branco, 1997). Consequentemente, o inseticida não deve atingir também os parasitóides.

AGRADECIMENTOS

A autora agradece à Hoeschst Schering Agrevo do Brasil pelo financiamento deste trabalho. Ao Dr. Félix H. França e ao Comitê de Publicações da Embrapa Hortaliças pela revisão e sugestões apresentadas. À Hozanan P. Chaves e Ronaldo C.

Gonçalves pelo auxílio nos trabalhos de campo e laboratório. À Dra. Rose Monerat, da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, pela fotografia da capa.

LITERATURA CITADA

CAMPOS, L.C.A.; CASTELO BRANCO, M.; RESENDE, A.M. Suscetibilidade de três populações de traça-das-crucíferas a *Bacillus thuringiensis*. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.15, p.40-42, 1997.

CASTELO BRANCO, M. Insecticide resistance in *Plutella xylostella* (Linnaeus) (Yponomeutidae) in the Federal

District, Brazil: effects of local and long-range movement of moths. Bangor: University of Wales, 1997. 196p. Tese Doutorado.

CASTELO BRANCO, M.; GATEHOUSE, A.G. Insecticide resistance in *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Yponomeutidae) in the Federal District, Brazil. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Jaboticabal, v.26, p.75-79, 1997.

- CASTELO BRANCO, M.; GATEHOUSE, A.G. Susceptibilidade de populações de traça-das-crucíferas à chlorfluazuron. Brasília: EMBRAPA-CNPQ, 1998. 4p. (EMBRAPA-CNPQ. Pesquisa em Andamento da Embrapa Hortaliças, 8).
- CASTELO BRANCO, M. & MEDEIROS, M.A. Parasitóides de traça-das-crucíferas no Distrito Federal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 38., 1998, Petrolina. Resumos... Petrolina, SOB, 1998. Resumo 065.
- CASTELO BRANCO M.; FRANÇA, F. H.; CAMPOS, L. C. de A.; JUNQUEIRA, A.M.R.; GATEHOUSE, A.G. Insecticide resistance in diamondback moth in Brazil. In: INTERNATIONAL CONFERENCE [ON] INTEGRATED APPROACH TO COMBATING RESISTANCE, 1997, Harpenden, UK. Resistance '97: programme and abstracts... Harpenden: IACR-Rothamsted, 1997.
- DENHOLM, I.; SAWICKI, R.M.; FARNHAM, A.W. The relationship between insecticide resistance and control failure. In: BRITISH CROP PROTECTION CONFERENCE - PESTS AND DISEASES, 1984, BCPA, 1984, p.527-534.
- FORRESTER, N.W.; CAHILL, M.; BIRD, L.J.; LAYLAND, J.K. Management of pyrethroid and endosulfan resistance in *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) in Australia. *Bulletin of Entomological Research*, v.1, p.1-132, Sept. 1993. Suplemento.
- FRANÇA, F.H.; CASTELO BRANCO, M. Controle de pragas de hortaliças com produtos reguladores de crescimento de insetos. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.14, p.4-8, 1996.
- FRANÇA, F.H.; MEDEIROS, M.A. Impacto de combinações de inseticidas sobre parasitóides associados com a traça-das-crucíferas no Distrito Federal. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.16, p.132-135, 1998.
- FRANÇA, F.H.; CORDEIRO, C.M.T.; GIORDANO, L.B.; RESENDE, A.M. Controle da traça-das-crucíferas em repolho, 1984. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.3, n.2, p.50-51, 1985.
- HAMA H. Development of pyrethroid resistance in the Diamondback Moth, *Plutella xylostella* Linné (Lepidoptera: Yponomeutidae). *Applied Entomology and Zoology*, v.22, p.166-175, 1987.
- KAO S.S.; TZENG, C.C. Toxicity of insecticides to *Cotesia plutellae*, a parasitoid of the Diamondback Moth. In: INTERNATIONAL WORKSHOP [ON] DIAMONDBACK MOTH AND OTHER CRUCIFER PESTS, 2., 1990, Tainan, Taiwan. *Proceedings...* Tainan: AVRDC, 1992, p.287-296.
- TABASHNIK, B.E.; CUSHING, N.L.; FINSON, N.; JOHNSON, M.W. Field development of resistance to *Bacillus thuringiensis* in Diamondback Moth (Lepidoptera: Plutellidae). *Journal of Economic Entomology*, v.83, p.1671-1676, 1990.
- TALEKAR, N.S.; YANG, J.C.; LEE, S.T. Introduction of *Diadegma semiclausum* to control Diamondback Moth in Taiwan. In: INTERNATIONAL WORKSHOP [ON] DIAMONDBACK MOTH AND OTHER CRUCIFER PESTS, 2., 1990, Tainan, Taiwan. *Proceedings...* Tainan: AVRDC, 1992, p.263-270.

O Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, órgão vinculado ao Ministério da Agricultura e do Abastecimento, foi criado em 1981 com o objetivo de pesquisar e apoiar o desenvolvimento de tecnologias de cultivo de hortaliças para diversas regiões brasileiras. Sua missão é executar, promover e articular atividades científicas e tecnológicas para o desenvolvimento do Sistema Produtivo de Hortaliças no Brasil. Conta com uma equipe técnica de 50 pesquisadores, atuando principalmente nas áreas de: Melhoramento Genético, Fitopatologia, Entomologia, Fitotecnia, Biotecnologia, Solos e Nutrição de Plantas, Tecnologia Pós-Colheita, Irrigação, Tecnologia de Sementes e Difusão de Tecnologia.

Localizado em Brasília, dispõe de um campo experimental de 115 hectares irrigáveis e área construída de 22.000 m², incluindo laboratórios, casas-de-vegetação, telados, câmaras frias, unidade de beneficiamento de sementes, biblioteca, auditório, salas de aula e outras instalações de apoio.

O Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças mantém convênios com instituições públicas e privadas, nacionais e internacionais, constituindo-se em um centro de referência na pesquisa de hortaliças.

A série Boletim de Pesquisa da Empresa Hortaliças é destinada a agentes de fomento, assistência técnica, extensão rural, produtores rurais, estudantes, professores, pesquisadores, editores de revistas de informação rural e outras pessoas interessadas no assunto.

Chefe Geral: Ruy Rezende Fontes

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento: José Amauri Buso

Chefe Adjunto de Comunicação, Negócios e Apoio: Washington Luiz de Carvalho e Silva

Chefe Adjunto Administrativo: Domingos Alfredo de Oliveira

Tratamento Editorial:

Área de Comunicação e Negócios Tecnológicos

Dione Melo da Silva

1ª Impressão - Dezembro/98

Tiragem: 1.000 exemplares



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: (061) 385-9000 - Fax: (061) 556-5744 e 556-2384
e-mail: cnph@cnph.embrapa.br
www.cnph.embrapa.br