

Suscetibilidade da traça-das-crucíferas a *Bacillus thuringiensis* em repolho no Distrito Federal

Lílian Botelho Praça¹
Felipe Rosa Ramos²
Felipe Wagner de Oliveira³
Carlos Marcelo Soares⁴
Edison Sujii⁵
Rose Gomes Monnerat⁶

Resumo

Plutella xylostella é a mais importante praga das brássicas em todo o mundo. Com o objetivo de se estudar um método de controle dessa praga mais eficiente e menos danoso ao meio ambiente, avaliou-se a eficiência de dois bioinseticidas à base de *Bacillus thuringiensis* (*Bt*) e um inseticida químico à base de deltametrina no controle de *P. xylostella* em repolho no Distrito Federal. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com quatro tratamentos e cinco repetições. Cada parcela foi formada por quatro linhas com 20 plantas. Os bioinseticidas à base de *Bt* foram os mais eficientes no controle de *P. xylostella*. A testemunha e o tratamento químico não diferiram entre si e apresentaram resultados significativamente inferiores em relação ao percentual de cabeças comercializáveis quando comparados com os bioinseticidas. Este trabalho comprovou a eficiência dos bioinseticidas à base de *Bt* no controle de *P. xylostella* em repolho no Distrito Federal.

¹ MSc. Ciências Agrárias. Universidade de Brasília – UnB; Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia; e-mail: lilian@cenargen.embrapa.br

² MSc. Ciências Agrárias. Universidade de Brasília – UnB; Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia e-mail: liperamos81@yahoo.com.br

³ BSc. Agronomia. União Pioneira de Integração Social; Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, e-mail: felipeoliveirawagner@gmail.com

⁴ PhD Ciências Biológicas. Universidade Federal do Paraná. Bthek Tecnologia; e-mail: marcelo@bthek.com.br

⁵ PhD Ecologia. UNICAMP. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia; e-mail: sujii@cenargen.embrapa.br

⁶ PhD Ciências Agrárias. Ecole Nationale Agronomique de Montpellier. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia; e-mail: rose@cenargen.embrapa.br

Palavras-chave: *Plutella xylostella*. Controle Biológico. Bioinseticida. Resistência.

1 Introdução

Cresce em todo o mundo a preocupação com os impactos da agricultura no meio ambiente. O controle de pragas agrícolas, utilizando inseticidas químicos muitas vezes de forma inadequada, pode resultar em consequências graves ao homem e ao meio ambiente, além de selecionar populações de insetos resistentes. Isso indica a necessidade de se reduzir o consumo desses produtos pelo emprego de alternativas de controle mais seguras. Com isso, os agentes de controle biológico, principalmente as bactérias da espécie *Bacillus thuringiensis*, aparecem como uma alternativa eficiente e econômica para o controle de insetos-praga, como *Plutella xylostella* (DIAS; SOARES; MONNERAT, 2004).

Plutella xylostella L. (Lepidoptera: Plutellidae), conhecida popularmente como traça-das-crucíferas, é uma praga causadora de elevados prejuízos em brássicas e, de modo particular, na cultura do repolho (*Brassica oleraceae* var. *capitata*) (CASTELO BRANCO; VILLAS BOAS; FRANÇA 1996; FRANÇA; MEDEIROS, 1998) tanto no Brasil quanto em outros países produtores, podendo ocasionar reduções de até 60% na produção (IMENES et al., 2002; BIOCONTROLE, 2010).

Na região central do Brasil, o ataque de *P. xylostella* no campo ocorre durante todo o ano, mas sua maior ocorrência acontece de julho a setembro, sendo que seu período crítico de ataque em repolho ocorre na formação da cabeça, aproximadamente entre quatro a sete semanas após o transplante (CASTELO BRANCO et al., 2003).

A principal forma de controle no Brasil tem sido pela utilização intensa de inseticidas químicos, havendo relatos de até quatro aplicações por semana sem reduzirem os danos do inseto (VILLAS BOAS et al., 2004); no entanto, essa prática tem levado à seleção de populações de insetos resistentes, principalmente onde o cultivo de brássicas é contínuo (BAEKA et al., 2005).

Como alternativa ao controle químico, métodos biológicos são estudados e desenvolvidos, cabendo mencionar o uso de bioinseticidas à base de *Bacillus thuringiensis*. Essa bactéria produz uma ou várias proteínas tóxicas à traça-das-crucíferas (MONNERAT et al., 1999), tendo como grande vantagem de utilização sua especificidade, seu efeito não poluente ao meio ambiente, sua inocuidade aos mamíferos e invertebrados e ausência de toxicidade às plantas (GLARE; O'CALLAGHAN, 2000; BRODERICK; RAFFA; HANDELSMAN, 2006).

O desenvolvimento de um inseticida biológico a partir de estirpes nacionais de *B. thuringiensis*, além das características mencionadas, poderá ser vantajoso para os produtores no aspecto econômico além de contribuir como mais uma alternativa no programa de manejo de resistência de praga a inseticidas.

O objetivo deste trabalho foi avaliar formulação de bioinseticida em desenvolvimento que utiliza estirpe de *B. thuringiensis* nativa selecionada do Banco de Bactérias Entomopatogênicas da Embrapa, comparando sua eficiência em relação a um bioinseticida comercial à base de *B. thuringiensis* subespécie *kurstaki*, e um inseticida químico à base de deltametrina no controle da traça-das-crucíferas.

2 Material e métodos

O trabalho foi conduzido em dois campos na Embrapa – Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília–DF, entre os meses de agosto de 2006 e janeiro de 2007. Utilizou-se o híbrido de repolho Matsukaze (Sakata), e os manejos para a cultura foram os recomendados para a região (FILGUEIRA, 2003). A irrigação por meio de aspersão foi realizada três vezes por semana.

Os campos experimentais (campo 1 e 2) tiveram cada um a dimensão de 30 m de comprimento e 12 m de largura e foram compostas de 20 parcelas, sendo cada uma delas formada por quatro linhas, contendo 20 plantas cada. A distância entre as linhas e parcelas foi de 0,6 m e entre plantas de 0,3 m. As duas linhas laterais e três plantas ao final da linha em cada parcela foram deixadas como bordadura e não foram usadas nas amostragens e na avaliação final. O delineamento

experimental foi de blocos ao acaso, com quatro tratamentos e cinco repetições. Foram testadas duas formulações, sendo uma comercial à base de *B. thuringiensis* subespécie *kurstaki* (HD-1) (Dipel), na forma de pó-molhável na dose de 360 g/ha, e uma em desenvolvimento produzida, com uma estirpe nativa de *B. thuringiensis* S1905 na forma de suspensão concentrada, na dose de 0,6 g/mL), também se utilizou um tratamento com um piretróide à base de deltametrina (Decis®), na dose de 30 mL/ha, e o tratamento testemunha com água. Em todos os tratamentos foi adicionado espalhante adesivo (Extravon®) (0,3 mL/L). A estirpe nativa em teste pertence à Coleção de Banco de Invertebrados da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia e foi selecionada por sua alta toxicidade a três espécies de insetos da ordem Lepidoptera: *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae), *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae) e *P. xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae) (MONNERAT et al., 2006).

Nos campos, as aplicações foram estabelecidas após diagnóstico semanal realizado em seis plantas de cada parcela (30 plantas por tratamento) escolhidas ao acaso, nas quais se realizou a contagem dos furos produzidos pelas lagartas nas quatro folhas centrais. Sempre que o valor da média resultasse igual ou superior a seis furos por planta, realizava-se a aplicação dos produtos nos respectivos tratamentos.

As avaliações do número de furos nas quatro folhas centrais foram feitas durante nove semanas e os produtos foram aplicados, quando necessário, com o uso de um pulverizador costal (Jacto) com capacidade para 20 l, dotado de bico, tipo cônico nº 3. A primeira avaliação foi realizada 28 dias após o transplante, no início da formação das cabeças.

Ao final do ciclo da cultura, 20 plantas de cada parcela dos campos 1 e 2 foram escolhidas ao acaso e avaliadas de acordo com os danos, segundo o critério de notas (1: folhas raspadas ou sem furo, 2: plantas com furos pequenos, 3: plantas com furos grandes e 4: plantas com perda total). As cabeças de repolho que receberam notas 1 e 2 no final do experimento foram consideradas de valor comercial (CASTELO BRANCO; VILLAS BOAS; FRANÇA, 1996).

Os dados obtidos na avaliação dos repolhos, ao final do ciclo, foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Student-Newman-Keuls ($p = 0,05$). As análises foram feitas com auxílio do programa computacional Sigma Stat (versão 3.1).

3 Resultados e discussão

A infestação da traça-das-crucíferas na cultura do repolho foi menos intensa no campo 1 do que no campo 2, podendo ser observada nos gráficos (Figuras 1 e 2). No campo 1, com base no nível de dano, foram realizadas três aplicações do bioinseticida comercial e da estirpe nativa e seis aplicações com deltametrina. No campo 2, foram feitas 9 aplicações do bioinseticida comercial, 13 aplicações da estirpe nativa e de deltametrina. O monitoramento indireto da população de *P. xylostella*, observando os danos nas folhas centrais, permitiu um número menor de aplicações que o observado por Castelo Branco e Gatehouse (1997) e Dias, Soares e MONNERAT. (2004) de 16 aplicações de inseticida químico em apenas um cultivo com resultados equivalentes.

Figura 1 – Evolução do número de furos (média \pm erro padrão, $n = 30$) causados nas folhas centrais por *P. xylostella* em diferentes tratamentos, (A) Estirpe nativa, (B) *B. thuringiensis* comercial (C) Deltametrina, (D) Testemunha, ao longo do tempo de cultivo de repolho no campo 1 em Brasília, DF, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2006.

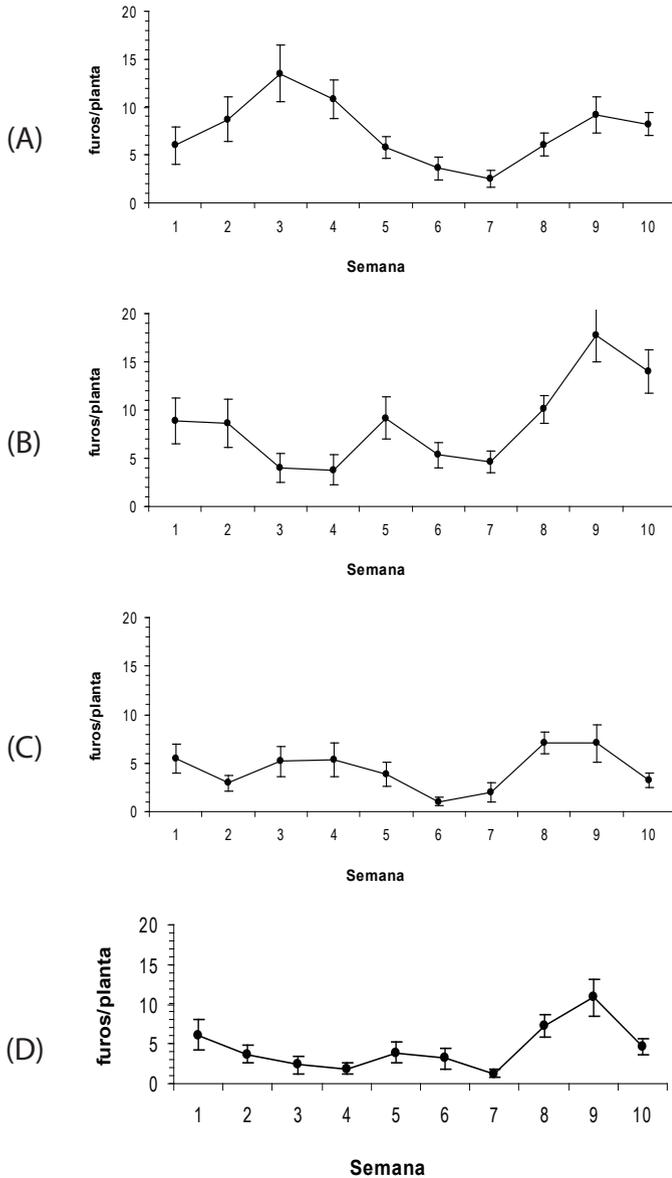
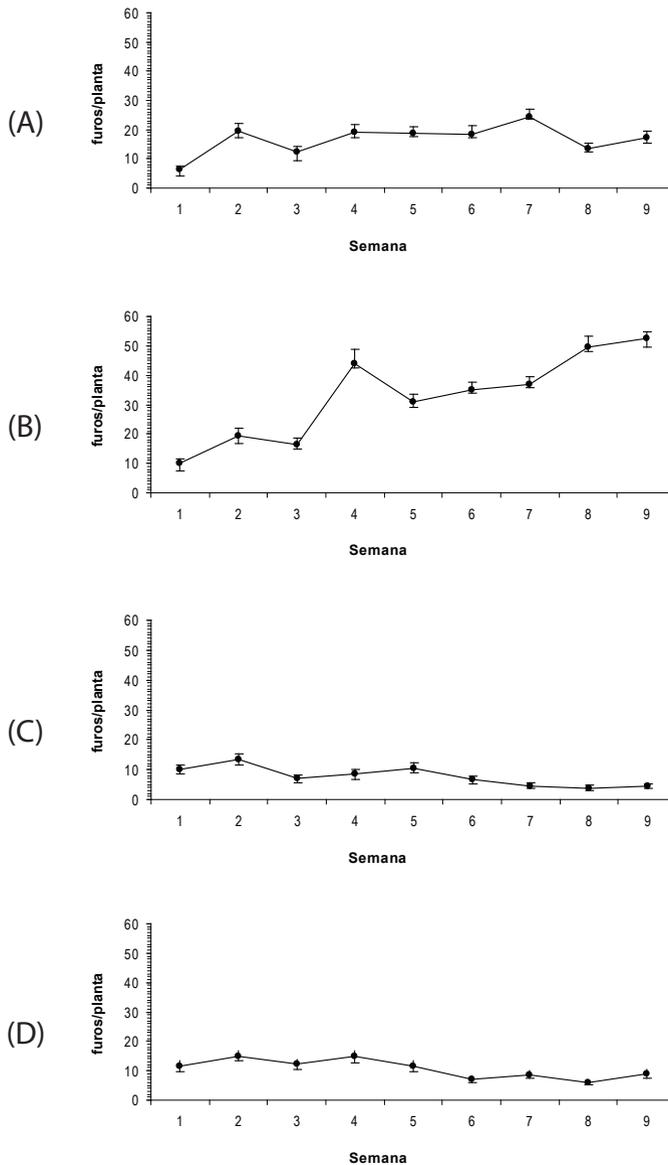


Figura 2 – Evolução do número de furos (média \pm erro padrão, n = 30) causados nas folhas centrais por *P. xylostella* em diferentes tratamentos, (A) Estirpe nativa, (B) *B. thuringiensis* comercial (C) Deltametrina, (D) Testemunha, ao longo do tempo de cultivo de repolho no campo 2 em Brasília, DF, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2006.



Os produtos apresentaram variações quanto à eficiência no controle da *P. xylostella*, demonstrado pelo número de furos presentes nas quatro folhas centrais do repolho e pelo número de vezes que o produto precisou ser reutilizado. O bioinseticida comercial com menor número de aplicações se mostrou mais eficiente no controle. Dado este considerado importante, pois pode representar um menor custo com o controle da traça-das-crucíferas por plantio (DIAS; SOARES; MONNERAT, 2004).

O campo 2 apresentou infestações mais altas que o campo 1 que pode ter ocorrido devido à existência de plantios consecutivos de repolho em áreas próximas, não possibilitando a quebra do ciclo da praga (Figuras 2). Esse fato favorece o crescimento da população da traça-das-crucíferas que poderia ser amenizado pela rotação de culturas.

Com relação ao percentual de cabeças comercializáveis, o campo 1 mostrou que as parcelas tratadas com o bioinseticida comercial possibilitaram uma produção de 88% de cabeças comercializáveis, enquanto as parcelas com a estirpe nativa apresentaram em torno de 69% (Tabela 1). Esses valores de produção já haviam sido encontrados por Monnerat et al. (2000) em parcelas tratadas com o bioinseticida comercial, mostrando que a população local de traça-das-crucíferas continua suscetível a esse bioinseticida à base de *B. thuringiensis*. Os resultados obtidos mostraram que o ataque da traça-das-crucíferas foi severo, podendo ser observado com o resultado de baixo percentual de repolhos comercializáveis nos tratamentos testemunha e deltametrina.

Tabela 1 – Porcentagem de cabeças de repolho comercializáveis em experimentos avaliando a eficiência de bioinseticidas *Bacillus thuringiensis* e inseticida químico no controle de *P. xylostella* em Brasília, DF, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2006/2007.

Tratamentos	Cabeças comercializáveis (%)	
	Campo 1	Campo 2
<i>B. thuringiensis</i> comercial	87,96 ± 10,75 a	61,27 ± 10,95 a
Estirpe nativa	69,34 ± 12,36 b	77,39 ± 15,91 a
Deltametrina	36,10 ± 7,08 c	2,05 ± 2,81 b
Testemunha	43,41 ± 16,74 c	43,84 ± 17,85 b

*Análise de variância Campo 1 ($F_{3,16} = 19,08$; $p < 0,001$), Campo 2 ($F_{3,16} = 30,075$; $p < 0,001$) e telado ($F_{3,12} = 14,540$; $p < 0,001$). Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem significativamente entre si pelo teste de Student-Newman-Keuls $p < 0,05$.

Na avaliação com atribuição de notas para a qualidade das cabeças de repolho, observou-se que os bioinseticidas, comercial e aquele com a estirpe nativa, apresentaram os melhores resultados com notas menores que os tratamentos com deltametrina e que o tratamento testemunha (Tabela 2), ou seja, quanto menor a nota, maior a porcentagem de cabeças comercializáveis. Os inseticidas biológicos testados possuem como princípio ativo o mesmo sorotipo, *kurstaki*, de *B. thuringiensis*, sendo que a diferença está na estirpe de cada produto, em que, uma é o HD-1 de domínio público e a outra uma estirpe brasileira isolada no Laboratório de Bactérias Entomopatogênicas da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, cujos resultados de toxicidade e caracterização molecular e bioquímica foram publicados por Monnerat et al. (2006).

Tabela 2 – Qualidade das cabeças de repolho em experimento avaliando a eficiência de bioinseticidas *Bacillus thuringiensis* e inseticida químico no controle de *P. xylostella* em Brasília, DF, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. 2006/2007.

Tratamentos	Classificação qualitativa dos repolhos (notas médias)	
	Campo 1	Campo 2
<i>B. thuringiensis</i> comercial	1,33 ± 0,22 a	1,95 ± 0,28 a
Estirpe nativa	1,70 ± 0,34 a	1,70 ± 0,29 a
Deltametrina	2,47 ± 0,33 b	3,32 ± 0,16 b
Testemunha	2,24 ± 0,42 b	3,15 ± 0,62 b

*Análise de variância Campo 1 ($F_{3,16}=11,66$ $p < 0,001$), Campo 2 ($F_{3,16}=23,836$; $p < 0,001$) e telado ($F_{3,12}=27,925$; $p < 0,001$). Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem significativamente entre si pelo teste de Student-Newman-Keuls $p < 0,05$.

No campo 2, observou-se com relação à porcentagem de cabeças comercializáveis, que a eficiência dos bioinseticidas à base de *B. thuringiensis* não diferiram entre si e mostraram-se superiores ao químico, com deltametrina (Tabela 1). O mesmo resultado foi observado com relação às notas atribuídas à qualidade das cabeças de repolho (Tabela 2).

Em outros experimentos semelhantes a esse, como o realizado por Silva et al., (1993) já foram relatados danos em até 95% das cabeças de repolho colhidas em experimentos onde ocorreu ataque severo de pragas, como *P. xylostella*.

Devido à elevada incidência de danos nas parcelas tratadas com deltametrina em relação aos outros tratamentos, pode-se observar uma baixa eficiência de controle por esse produto. Esse fato deve-se, provavelmente, ao uso contínuo e prolongado desse princípio ativo na região, que vem levando à seleção de populações de insetos resistentes, corroborando com os dados de Castelo Branco e Gatehouse (1997) e Castelo Branco et al. (2003).

Com relação ao uso do produto químico, é importante orientar os produtores do Distrito Federal que não apliquem por algum tempo inseticidas

que tenham como princípio ativo a deltametrina ou façam rotação de princípios ativos, até que se restabeleça uma população de *P. xylostella* susceptível a deltametrina nesta região. A deltametrina já não é eficiente em diversos locais do país, sendo o nível de resistência das populações da praga bastante elevado (CASTELO BRANCO et al., 2003). Esses mesmos autores sugerem que o uso de deltametrina seja restrito para o controle de *P. xylostella*. Os resultados encontrados neste trabalho e em outros já citados acima indicam a importância da implementação de programas de manejo de resistência a inseticidas para o controle de *P. xylostella* nas diversas regiões brasileiras. Esses programas devem incluir redução do número de aplicações de inseticidas, e os produtos devem ser empregados apenas quando a praga atingir o nível de dano econômico.

Deve-se incentivar a rotação de inseticidas, com a utilização de produtos que possuam diferentes mecanismos de ação e devem ser utilizados com intervalos de alternância de 21 dias, a fim de cobrir uma geração completa da praga (CASTELO BRANCO; FRANÇA, 2000). Além disso, como observado por Castelo Branco e Melo (2002), o nível de susceptibilidade das populações aos diferentes produtos empregados deve ser monitorado, a fim de que os melhores produtos para cada local sejam indicados. E ainda o manejo trará as vantagens de retardar a seleção de populações de insetos resistentes e reduzirá o custo de produção devido à redução no número de aplicações, reduzindo também a contaminação ambiental (CASTELO BRANCO; VILLAS BOAS; FRANÇA, 1996).

O bioinseticida comercial e a estirpe nativa foram produzidos em diferentes formulações como suspensão concentrada e pó molhável, respectivamente. O número de aplicações do bioinseticida com a estirpe nativa para o controle de *P. xylostella* no campo 2 foi superior ao campo 1 e superior ao número de aplicações bioinseticida comercial. É provável que a variação no número de aplicações se deva à formulação; portanto, novos estudos deverão ser conduzidos para melhorar a qualidade da formulação desenvolvida para a obtenção de um bioinseticida com estirpe nativa tão eficiente quanto os formulados comerciais, de forma que o mesmo número de aplicações resulte no mesmo nível de controle, conforme Monnerat et al. (2000) e Medeiros et al. (2004).

O bioinseticida contendo a estirpe nativa, selecionado a partir do banco de germoplasma de bactérias entomopatogênicas da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, apresentou níveis satisfatórios de controle da traça-das-crucíferas em ensaio de campo com alta infestação da praga. Essa estirpe apresenta, portanto, grande potencial para o desenvolvimento de um produto comercial alternativo ao existente no mercado.

No entanto, seu processo de formulação ou de utilização ainda deve ser aprimorado visando equiparar sua frequência de aplicação ao produto comercial. Uma das alternativas será testar diferentes concentrações do espalhante adesivo na hora da aplicação para verificar se ocorrerá uma maior retenção do produto nas folhas, devido à cerosidade delas e, com isso, melhorar sua eficiência em relação aos outros produtos biológicos existentes no mercado.

4 Conclusão

Entre os produtos testados, dois, o bioinseticida comercial e a estirpe nativa, ambos à base de *B. thuringiensis*, foram eficientes no controle de *P. xylostella* em repolho na região do Distrito Federal. O estudo de novas alternativas de controle de *P. xylostella* por meio de inseticidas biológicos é de grande importância, devido a minimizar os impactos no meio ambiente e na saúde do ser humano.

Efficiency of *Bacillus thuringiensis* in the control of diamond moth in cabbage in the Distrito Federal - Brazil

Abstract

Plutella xylostella is a key pest of cabbage in the World. The aim of this work was to study an alternative and efficient method to control diamond back moth. To these, two bioinsecticides based on *Bacillus thuringiensis* (*Bt*) and a chemical insecticide based on deltamethrin were evaluated to test the efficiency of these products against *Plutella xylostella* on cabbage crop in Distrito Federal. Each

experimental plot was composed by four lines with 20 plants in the field. Results showed the two bioinsecticides based on *Bt* were more efficient for the control of *P. xylostella* producing more cabbage heads for the market. The control and chemical insecticide treatments did not differ each other in both experiments, and presented significantly lower production quality when compared to the bioinsecticides. This work showed the efficiency of bioinsecticides based on *Bt* for the control of *P. xylostella* in Distrito Federal region.

Keywords: *Plutella xylostella*. Biological control. Bioinsecticide. Resistance.

Referências

- BAEKA, J. H. et al. Identification and characterization of ace1-type acetylcholinesterase likely associated with organophosphate resistance in *Plutella xylostella*. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, [S.l.], v. 81, p. 164-175, 2005.
- BIOCONTROLE. **Métodos de controle de pragas**. Disponível em: <http://www.biocontrole.com.br/pragas/praga.php?id=plutella_xylostella>. Acesso em: 01 ago. 2010.
- BRODERICK, N. A.; RAFFA, K. F.; HANDELSMAN, J. Midgut bacteria required for *Bacillus thuringiensis* insecticidal activity. **Proceedings of the National Academy of Science**, Washington, v. 103, n. 41, p. 15196-15199, 2006.
- CASTELO BRANCO, M.; FRANÇA, F. H. **Previsão da eficiência de inseticidas para o controle da traça-das-crucíferas através do uso de doses discriminantes**. Embrapa Hortaliças, Brasília, 2000. (Boletim de Pesquisa 2).
- 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**, [S.l.], v. 26, p. 75-79, 1997.
- CASTELO BRANCO, M.; MELO, C. A. Resistência a abamectin e cartap em populações de traça-das-crucíferas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 4, p. 541-543, 2002.
- CASTELO BRANCO, M.; VILLAS BOAS, G. L.; FRANÇA, F. H. Nível de dano da traça das crucíferas em repolho. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 14, n. 2, p. 154-157, 1996.

CASTELO BRANCO, M. et al. Avaliação da suscetibilidade a inseticidas de populações da traça-das-crucíferas de algumas áreas do Brasil. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 3, p. 553-556, 2003.

DIAS, D. G. S.; SOARES, C. M. S.; MONNERAT, R. Avaliação de larvicidas de origem microbiana no controle da traça-das-crucíferas em couve-flor. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 3, p. 553-556, 2004.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 2. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2003.

FRANÇA, F. H.; MEDEIROS, M. A. Impacto de combinação de inseticidas sobre a produção de repolho e parasitóides associados com a traça-das-crucíferas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.16, n.2, p.132-135, 1998.

GLARE, T. R.; O'CALLAGHAN, M. **Bacillus thuringiensis**: biology, ecology and safety. New York: John Wiley and Sons, 2000.

IMENES, S. D. L. et al. Avaliação da atratividade de feromônio sexual sintético da traça-das-crucíferas, *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae), em cultivo orgânico de repolho. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 69, n. 1, p. 81-84, 2002.

MEDEIROS, P. T. et al. **Avaliação da susceptibilidade da traça-das-crucíferas a produtos formulados à base de *Bacillus thuringiensis* em cultivo de repolho no Distrito Federal**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2004. (Comunicado Técnico, 110).

MONNERAT, R. G. et al. Screening of *Bacillus thuringiensis* isolates active against *Spodoptera frugiperda*, *Plutella xylostella* and *Anticarsia gemmatilis*. **Biological Control**, [S.l], v. 41, p. 291-295, 2006.

MONNERAT, R. S. et al. Differential activity and activation of *Bacillus thuringiensis* insecticidal proteins in diamondback moth, *Plutella xylostella*. **Current Microbiology**, [S.l], v.39, p. 159-162, 1999.

MONNERAT, R. G. et al. Efeito de *Bacillus thuringiensis* Berliner e inseticidas químicos sobre a traça-das-crucíferas, *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Yponomeutidae) e seus parasitoides. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, [S.l], v. 29, n. 4, p. 723-730, 2000.

SILVA, A. L. et al. Avaliação de inseticidas piretroides no controle da traça-das-crucíferas *Plutella xylostella* (L., 1758) em repolho. **Anais das Escolas de Agronomia e Veterinária**, [S.l], v. 23, n. 1, p. 7-12, 1993.

VILLAS BOAS, G. L. et al. Inseticidas para o controle da traça-das-crucíferas e impactos sobre a população natural de parasitóides. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 4, p. 696-699, 2004.

Para publicar na revista Universitas Ciências da Saúde, entre no endereço eletrônico www.publicacoesacademicas.uniceub.br. Observe as normas de publicação, facilitando e agilizando o trabalho de edição.