

Produtos alternativos para o controle de brocas-das-cucurbitáceas na produção de pepino para picles

Renato Arcangelo Pegoraro¹, José Angelo Rebelo² e Henri Stuker³

Introdução

O ataque das brocas-das-cucurbitáceas, *Diaphania hyalinata* (L., 1758) e *Diaphania nitidalis* (Cramer, 1782) (Lepidoptera: Crambidae) (Figura 1), é um dos obstáculos à produção de pepinos. Os danos das duas espécies num mesmo cultivo são comuns, agravando o problema de frutos brocados.

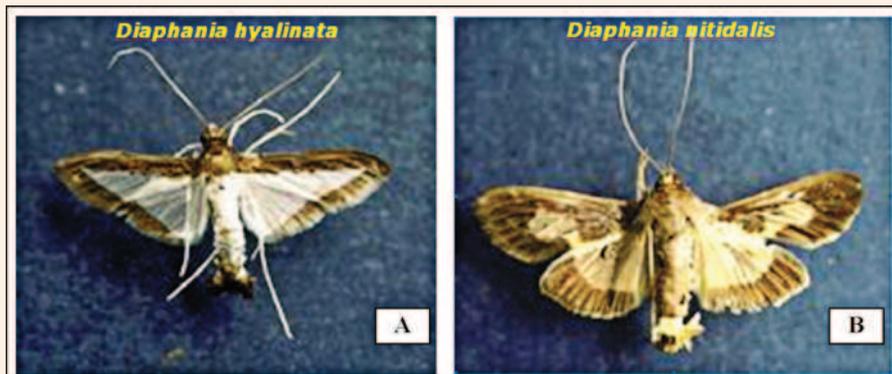


Figura 1. Adultos das brocas-das-cucurbitáceas (A) *Diaphania hyalinata* (L. 1758) e (B) *Diaphania nitidalis* (Cramer, 1783)

As lagartas de *D. hyalinata* destroem folhas, brotos, flores e hastes, podendo danificar os frutos, enquanto as de *D. nitidalis* concentram seu ataque nos frutos, onde abrem galerias, e raramente incidem em folhas, flores e brotos (Link & Costa, 1989).

O controle das brocas-das-cucurbitáceas em cultivos convencionais de pepineiros é realizado com inseticidas sintéticos, de ação sistêmica e contato, aplicados desde o início do ciclo vegetativo até o final da colheita. Muitas vezes, essas aplicações são preventivas, des-

necessárias e perigosas. E mais: o uso contínuo de inseticidas seleciona raças de insetos resistentes, provoca ressurgência de pragas e traz inúmeras consequências negativas ao ambiente e à saúde humana, além de elevar os custos da produção (Brito et al., 2004).

Saliente-se que os períodos de carência dos agrotóxicos sintéticos usados para o controle das brocas-das-

-cucurbitáceas são, de um modo geral, superiores ao intervalo de colheita, que é diária em pepinos para picles. Assim, é preciso adequar o emprego dos agrotóxicos sintéticos para o controle das brocas-das-cucurbitáceas nos sistemas convencionais de produção e buscar métodos alternativos e eficientes de controle para o sistema orgânico de produção de pepinos.

O sulfato de cobre ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) tem sido estudado como uma alternativa em substituição aos inseticidas no manejo de cigarrinhas nas culturas da batatinha e do fumo,

pela repelência que oferece (Weingärtner et al., 2006). Alternativas ao uso de inseticidas sintéticos pesquisadas constituem-se no citobio, um biocida orgânico de largo espectro e com elevada ação residual, sendo atóxico para animais de sangue quente e recomendado para desinfestação em geral; e no óleo de nim, que é extraído da *Azadirachta indica* Juss, espécie botânica que possui o ingrediente ativo azadiractina, destacando-se pela eficiência no controle de pragas e baixíssima toxicidade a animais de sangue quente, minhocas e abelhas. Há registro da ação inseticida do nim para mais de 400 espécies de insetos (Martinez, 2002). O controle biológico de lagartas com bactérias entomopatogênicas, tais como o *Bacillus thuringiensis* Berliner, também tem sido usado como alternativa em cultivos agrícolas (Bavaresco, 2007). Salienta-se, contudo, que algumas espécies de lagartas já apresentaram resistência a *B. thuringiensis* e que estratégia para contornar e minimizar os efeitos desse fenômeno já vem sendo estudada (McGaughey, 1994). Há produto comercial à base de *B. thuringiensis* registrado no Ministério da Agricultura para o controle das brocas-das-cucurbitáceas em pepineiro, mas pouco difundido entre os produtores de pepino.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficácia de alguns produtos na redução de danos causados por brocas-das-cucurbitáceas em cultivos de cultivares de pepineiros para picles. ▶

Aceito para publicação em 25/8/10.

¹ Eng.-agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Itajaí (aposentado), C.P. 277, 88301-970 Itajaí, SC, fone: (47) 3341-5244, e-mail: pegoraro@epagri.sc.gov.br.

² Eng.-agr., Dr., Epagri/Estação Experimental de Itajaí, e-mail: jarebelo@epagri.sc.gov.br.

³ Eng.-agr., Dr., Epagri/Estação Experimental de Itajaí, e-mail: stuker@epagri.sc.gov.br.

Metodologia

O experimento foi conduzido a céu aberto na Epagri/Estação Experimental de Itajaí (26°56'34" latitude sul, 48°45'31" longitude oeste), no período de fevereiro a abril de 2005, para coincidir com a maior incidência de brocas-das-curcubitáceas na cultura de pepino. Utilizou-se a cultivar Eureka, cujas mudas foram produzidas em bandejas de poliestireno de 128 células, mantidas em abrigos de cultivo até a data de transplante, realizado em 12 de fevereiro. Os sulcos para o plantio foram adubados com composto orgânico elaborado com palha de arroz e esterco de bovinos, na quantidade de 15t de matéria seca por hectare, que foi incorporado ao solo 3 dias antes do plantio. A adubação obedeceu à recomendação da análise do solo (Sociedade..., 1994) e considerou os teores de nutrientes do composto. O espaçamento foi de 1m entre linhas e 0,3m entre plantas. A condução utilizada foi vertical, deixando uma haste por planta, que foi sustentada por fitilho.

O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso, com seis tratamentos e seis repetições com seis plantas úteis, tendo bordadura completa, totalizando 24 plantas por parcela. Os tratamentos foram: 1) *Bacillus thuringiensis* var. Kurstaki linhagem HD-1, com 16.000 UIP (Dipel

PM®), 1g p.c./L de água; 2) Extrato comercial de citros a 40% (Citrobio), 1ml p.c./L de água; 3) Óleo de nim (Organic neem®) a 0,5%, 5ml p.c./L de água; 4) Sulfato de cobre 0,3% (calda bordalesa); 5) Éster de ácido graxo (Agr'óleo®) 3ml/L; 6) Testemunha (somente água). Nos tratamentos 1, 3 e 4 também foram adicionados 3ml do espalhante adesivo éster de ácido graxo (Agr'óleo®) por litro de calda.

As pulverizações foram iniciadas quando a incidência das lagartas ocorria em cerca de 80% das plantas (folhas ou hastes), o que se deu aos 14 dias do plantio. Foram realizadas sete pulverizações em todo o ciclo, ao entardecer, com intervalo semanal. Utilizou-se pulverizador costal manual com capacidade de 20L, dotado de bico jato cônico vazio, aspergindo toda a planta e, principalmente, o ponteiro e a parte abaxial das folhas.

A massa da produção e número de frutos totais, comerciais e danificados pelas brocas foram conferidos diariamente em cada colheita de pepinos com 4cm a 7cm de comprimento, realizada nas seis plantas de cada fila central da parcela durante o período de produção. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey (p ≤ 0,05).

Resultado

As maiores produções totais de frutos foram obtidas nas plantas tratadas com *B. thuringiensis* var. Kurstaki e com óleo de nim, enquanto a maior produção comercial de pepinos ocorreu no tratamento com *B. thuringiensis*, que apresentou 19,9% de frutos brocados (Tabela 1). Essa perda elevada de frutos ocorrida no melhor tratamento é reflexo do alto nível de infestação de plantas no início das aplicações dos produtos, condição necessária para determinar a eficácia dos produtos testados.

Bavaresco (2007), utilizando diferentes extratos vegetais e *B. thuringiensis* var. Kurstaki para o controle da *Diaphania* spp. no início do florescimento do pepineiro, verificou que esta bactéria proporcionou a maior eficiência de controle, reduzindo em 33,3% os danos em ponteiros e em 25,9% em frutos de pepino, com quatro aplicações em intervalos de 7 dias. Segundo Gallo et al. (2002), o *B. thuringiensis* se torna mais eficiente no controle de *D. hyalinata* e *D. nitidalis* se for aplicado no início da infestação, quando as lagartas são pequenas e, no caso de *D. nitidalis*, antes de penetrarem nos frutos.

O óleo de nim foi menos eficaz que o *B. thuringiensis* na redução do percentual de frutos brocados (48,3%). Essa menor eficácia pode estar

Tabela 1. Produção total e comercial de frutos e porcentagem de frutos brocados por *D. nitidalis* (Cramer, 1782) e *D. hyalinata* (L. 1758) em cultivar de pepineiro Eureka tratados semanalmente com diversos produtos. Epagri, Itajaí, SC, 2005

Tratamento	Produção de frutos		Frutos brocados
	Total	Comercial	
 t/ha	%
<i>Bacillus thuringiensis</i> var. Kurstaki-HD-1 com 16.000 UIP ⁽¹⁾ , 1g p.c. ⁽²⁾ /L (Dipel PM®)	15,7a	12,6a	19,9a
Óleo de nim 0,5%, 5ml p.c./L (Organic neem®)	14,6a	8,9b	48,3b
Extrato de citros 40%, 1ml p.c./L (Citrobio)	8,1b	4,4c	38,8b
Sulfato de cobre 0,3% (Calda bordalesa)	7,2b	4,3c	38,2b
Éster de ácido graxo (Agr'óleo®), 3ml/L	7,1b	3,4c	51,7b
Água (testemunha)	6,1b	3,0c	51,9b
CV%	25,0	29,7	29,4

⁽¹⁾ UIP = Unidade Internacional de Potência, indica a potência de formulação do bioinseticida por miligrama.

⁽²⁾ p.c. = produto comercial.

Nota: Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

relacionada com o hábito broqueador das lagartas, como é o caso da espécie *D. nitidalis*, que permanecem pouco tempo expostas ao produto. Também pode ser resultado de inadequação da formulação comercial do nim para as espécies de brocas-das-cucurbitáceas (Morandi Filho et al., 2006). López Diaz & Estrada Ortiz (2005) demonstraram que o óleo de nim 80 na dose de 1% e Neo Nim 60 diluídos em 0,5% controlaram 100% e 95% de *D. hyalinata* em pepineiro, respectivamente, sem causar fitotoxicidade às plantas.

Neste estudo, apesar de não ter sido quantificada a mortalidade das lagartas da espécie *D. hyalinata*, que se alimentam preferencialmente das folhas, brotos e hastes do pepineiro, foi possível observar que as plantas pulverizadas com nim permaneceram mais longevas, com aspecto estrutural, hastes e folhas, semelhantes às do tratamento com *B. thuringiensis*. Considerando-se que as plantas do tratamento óleo de nim foram tão produtivas quanto as plantas do tratamento *B. thuringiensis*, porém com maior percentual de frutos brocados, acredita-se que o óleo de nim atue melhor contra as lagartas de *D. hyalinata* que as de *D. nitidalis*.

Almázar et al. (1997) compararam tratamentos com três produtos comerciais do *B. thuringiensis* e óleo de nim e concluíram que, além de ser mais econômico, o *B. thuringiensis* foi mais eficaz. Com isso, sugeriram eliminar o óleo de nim nos ensaios futuros. Brechelt (2004), por sua vez, salienta que o óleo de nim se torna mais eficaz contra lagartas de lepidópteros quando utilizado alternadamente com *B. thuringiensis*.

Os tratamentos citrobio, óleo de nim, sulfato de cobre (calda bordalesa) e espalhante adesivo não tiveram efeito na supressão dos danos de broca, resultando em altos percentuais de frutos brocados. O sulfato de cobre foi até mesmo fitotóxico às plantas, impedindo o desenvolvimento normal dos pepineiros.

Estratégias para manejar as brocas-das-cucurbitáceas em pepineiros poderão ser estabelecidas com novos estudos, caso da determinação do nível de dano econômico; aferição de doses adequadas do óleo de nim para *D. hyalinata* e *D. nitidalis*, época e intervalos de aplicação do *B. thuringiensis* var. *Kurstaki* e associação de óleo de nim com *B. thuringiensis*.

Conclusões

- O *Bacillus thuringiensis* var. *Kurstaki* pode ser empregado em estratégias de controle das brocas-das-cucurbitáceas na cultura do pepino para picles.

- Extrato comercial de citros a 40% (Citrobio), 1ml p.c./L de água; óleo de nim (Organic neem®) a 0,5%, 5ml p.c./L de água; éster de ácido graxo (Agr'óleo®) 3ml/L não têm efeito na supressão dos danos de broca, quando aplicados semanalmente.

- O sulfato de cobre a 0,3% não tem efeito na supressão dos danos de broca e é fitotóxico às plantas de pepino, quando aplicado semanalmente.

Literatura citada

1. ALMÁNZAR, J.C.; VENTURA, C.A.; SUERO, R.V. *Efectividad de tres insecticidas biológicos y naturales en el control de Diaphania spp. en el cultivo del pepino, en la zona baja de La Vega, Rep. Dom.*, 1997. 45f. Tesis de Ingeniería Agronómica. Instituto Agrónomo Salesiano (IAS), La Vega, República Dominicana, 1997.
2. BAVARESCO, A. Efeito de tratamentos químicos alternativos no controle de *Diaphania* spp. (Lepidoptera: Crambidae) em pepino. *Acta Scientiarum Agronomy*, Maringá, PR, v.29, n.3, p.309-313, 2007.
3. BRECHELT, A. *Manejo Ecológico de Plagas y Enfermedades*. Red de Acción en Plaguicidas y sus Alternativas para América Latina (RAP-AL): Santiago de Chile, 2004. 25p. Disponível em: <http://www.rap-al.org/articulos_files/Manejo_Ecologico_de_Plagas_A_Brechel.pdf>. Acesso em: 27 fev. 2008.
4. BRITO, G.G.; COSTA, E.C.; MAZIERO, H. et al. Preferência da broca-das-cucurbitáceas [*Diaphania nitidalis* Cramer, 1782 (Lepidoptera: Pyralidae)] por cultivares de pepineiro em ambiente protegido. *Ciência Rural*, Santa Maria, RS, v.34, n.2, p.577-579, 2004.
5. GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S. et al. *Entomologia Agrícola*, Piracicaba, SP: Fealq, 2002. p.727-728.

6. LINK, D.; COSTA, E.C. Eficácia da armadilha luminosa no controle das brocas das cucurbitáceas, *Diaphania* spp. (Lepidoptera: Pyralidae) em Santa Maria, RS. *Revista do Centro de Ciências Rurais*, Santa Maria, v.19, n.4, p.311-315, 1989.
7. LÓPEZ DÍAZ, M.T.; ESTRADA ORTIZ, J. Los bioinsecticidas de nim en el control de plagas de insectos en cultivos económicos. La Habana (Cuba). *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias*, Mendoza, Argentina, v.37, n.2, p.41-49, 2005. Disponível em: <http://bdigital.uncu.edu.ar/bdigital/objetos_digitales/782/lopezAgrarias2-05.pdf>. Acesso em: 24 set. 2007.
8. MARTINEZ, S.S. *O Nim - Azadirachta indica: natureza, usos múltiplos, produção*. Londrina, PR: IAPAR, 2002. 142p.
9. MCGAUGHEY, W.H. Problems of insect resistance to *Bacillus thuringiensis*. *Agriculture Ecosystem & Environment*, College Avenue, Manhattan, USA, v.49, p.95-102, 1994.
10. MORANDI FILHO, W.J.; BOTTON, M.; GRÜTZMACHER, A.D. et al. Ação de produtos naturais sobre sobrevivência de *Argyrotaenia sphaleropa* (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae) e seletividade de inseticidas utilizados na produção orgânica de videira sobre *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Ciência Rural*, Santa Maria, RS, v.36, n.4, p.1072-1078, 2006.
11. SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. *Recomendações de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina*. 3.ed. Passo Fundo, RS: SBCS/Núcleo Regional Sul, 1994. 224p.
12. WEINGÄRTNER, M.A.; ALDRIGHI, C.F.S.; PEREIRA, A.F. *Práticas agroecológicas: caldas e biofertilizantes. Pelotas: Embrapa Clima Temperado*, 2006. 24p. Disponível em: <http://www.cifers.t5.com.br/cartilha_caldas.pdf>. Acesso em: 24 set. 2007. ■