

PROTEÇÃO DE PLANTAS

Controle de Lagartas dos Frutos do Tomateiro Pelo Ensacamento das Pencas

ALEXANDRE L. JORDÃO¹ E OCTÁVIO NAKANO²

¹MSc. Pesquisador, IEPA, Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá, Divisão de Zoologia/Entomologia, Rod. Juscelino Kubistchek, km 10, 68900-280, Macapá, AP.
E-mail: aljordao@hotmail.com

²DSc. Professor Titular, ESALQ/USP, Dept^o de Entomologia, Fitopatol. e Zoologia Agrícola, Setor de Entomologia, Caixa postal 9, 13418-900, Piracicaba, SP.
E-mail: onakano@carpa.ciagri.usp.br

An. Soc. Entomol. Brasil 29(4): 773-782 (2000)

Control of Caterpillar of Tomato by Means of Bunch's Bagging

ABSTRACT - The present experiment aimed to reduce the application of insecticides during the cultivation of tomatoes, *Lycopersicon esculentum* Mill., by protecting the fruits with paper bags. The efficiency of the use of paper bags was evaluated in combination with insect repellents effective against *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée), *Helicoverpa zea* (Boddie) and *Tuta absoluta* (Meyrick). Paper bags made of wax paper were chosen, due to their specific characteristics, like resistance, permeability, flexibility, availability in the market and low cost. Two types of repellents were used: deodorant tablets and garlic cloves, which were cut in approximately 90 mm³ pieces. Three assays of the experiment were run, designed in blocks at random. In the first and second assays tomato plants belonged to the commercial variety Santa Clara and in the third to the hybrid Carmen. Five treatments were tested: paper bags containing deodorant tablets, paper bags with garlic cloves, empty paper bags, control without repellent and control with the insecticide metamidophos. Efficiency of the use of wax-paper bags was evaluated by the average number of caterpillars found per treatment. The use of paper bags decreased the number of both species of caterpillars per fruit whether or not associated with repellents. However, the method was not efficient to protect from losses caused by *T. absoluta*. Therefore, some applications of insecticides will be required for periods of high infestation, even when the fruits are protected inside the bags.

KEY WORDS: Insecta, *Neoleucinodes elegantalis*, *Helicoverpa zea*, *Tuta absoluta*, insect repellent, fruit protection.

RESUMO - Visando o controle das pragas dos frutos *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée), *Helicoverpa zea* (Boddie) e *Tuta absoluta* (Meyrick), pencas de tomates, *Lycopersicon esculentum* Mill., foram ensacadas com papel-manteiga. Além do efeito do ensacamento testaram-se dois repelentes, pastilhas

desodorizantes e dentes de alho em pedaços de aproximadamente 90 mm³, colados no interior dos saquinhos. Foram realizados três ensaios com delineamento experimental em blocos ao acaso. O primeiro e o segundo ensaios foram realizados em campo experimental, utilizando-se tomateiros da variedade Santa Clara. O terceiro ensaio foi realizado em campo comercial, utilizando-se o híbrido Carmen. Cada ensaio foi constituído por cinco tratamentos: saquinhos contendo pastilha desodorizante, saquinhos contendo dente de alho, saquinhos vazios, testemunha e controle químico com o inseticida metamidofós. A eficiência do ensacamento e dos repelentes foi verificada por meio do número médio de lagartas encontradas por tratamento. Os resultados demonstraram que o ensacamento, associado ou não aos repelentes de insetos, reduz o ataque das lagartas *N. elegantalis* e *H. zea* aos frutos. Entretanto, o ensacamento dos frutos não foi suficiente para protegê-los dos danos causados por *T. absoluta*, sendo necessária a integração do método com controle químico na época de maior infestação.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, *Neoleucinodes elegantalis*, *Helicoverpa zea*, *Tuta absoluta*, repelente de insetos, ensacamento de frutos.

O tomateiro, *Lycopersicon esculentum* Mill., é originário do Equador, do Norte do Chile (Jenkins 1948) e das Ilhas Galápagos. Espalhou-se pelas Américas devido aos índios pré-históricos e viajantes europeus do século XV (Rick 1967). É de grande importância econômica e social no Brasil e em todo o mundo.

A cultura é uma das mais difíceis de se conduzir em campo aberto, pois é afetada por insetos, ácaros, doenças fúngicas, fitobacterioses, fitovirose e fitonematoses (Minami 1983, University of California 1985, Atherton & Rudich 1986, Minami & Haag 1989, Latorre *et al.* 1990). Em consequência, muitos defensivos são empregados no cultivo desta Solanaceae.

No Brasil, as principais espécies de insetos mastigadores dos frutos do tomateiro estaqueado, de acordo com Nakano (1989), são: *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée 1854) (Lepidoptera: Crambidae: Pyraustinae) ou broca-pequena ou perfurador dos frutos do tomateiro, *Helicoverpa zea* (Boddie 1850) (Lepidoptera: Noctuidae) ou broca-grande, *Tuta absoluta* (Meyrick 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae) ou traça-do-tomateiro e

Phthorimaea operculella (Zeller 1873) (Lepidoptera: Gelechiidae) ou traça-dabatatinha. Segundo Cavalcante (1970), a broca-pequena é uma das principais pragas do tomateiro estaqueado na Região Sudeste do Brasil, causando altos índices de frutos danificados.

O controle químico das pragas tem sido o mais disponível ao tomaticultor e é muito utilizado no controle das brocas e traças dos frutos do tomateiro (França *et al.* 1983, Haji *et al.* 1986). Nakano (1999) citou diversas razões pela qual o controle químico tem sido predominante em hortaliças, entre elas, a especificidade dos agentes de controle biológico e o ciclo curto das culturas, que impedem o estabelecimento de predadores e parasitóides.

Embora exista pouca literatura científica sobre o assunto, sabe-se que o ensacamento como medida de proteção de frutos é utilizado com sucesso nas culturas da macieira, pessegueiro, goiabeira e mangueira contra as moscas-das-frutas *Anastrepha* sp. e *Ceratitidis capitata* (Wied.). Ensacam-se, também, os frutos do maracujazeiro para protegê-los das moscas-das-frutas e do percevejo, *Diactor*

bilineatus (Fabr.). Os saquinhos utilizados geralmente possuem características próprias de acordo com a cultura. Em nespereira, o cacho é revestido com saquinhos de papel permeável para impedir o ataque de aves e insetos. Na bananicultura brasileira, utilizam-se sacos maiores, de polietileno, contra tripses. O mesmo método de controle também é utilizado na Espanha (Gowen 1995, Jannoyer & Chillet 1997).

O ensacamento dos frutos, além da redução na infestação de pragas, pode ter outras funções. No Japão, por exemplo, ensacam-se maçãs com o objetivo de manejar a tonalidade da coloração dos frutos (Machuca Neto 1988). Em uvas é feito o ensacamento do cacho com finalidade fitossanitária e para manter a uniformidade de coloração (Rivadulla 1996).

O ensacamento de frutos é um método simples e prático de controle de pragas e não exige elevado investimento com materiais de consumo. Na cultura do tomateiro, o ensacamento está sendo proposto para ser associado ao método de controle químico convencional.

A utilização de repelentes de insetos como técnica de controle de pragas foi incentivada e avaliada por Schreck (1977) em que, segundo sua descrição, é um método que contribui muito para a proteção ambiental.

Visando o controle das pragas dos frutos *N. elegantalis*, *H. zea* e *T. absoluta*, pencas de tomates foram ensacadas. Além do efeito do ensacamento, testaram-se dois repelentes de insetos, pastilha desodorizante e dente de alho, colados no interior dos saquinhos.

Material e Métodos

No período de 25 de março de 1998 a 15 de abril de 1999, foram realizados três ensaios de ensacamento das pencas dos tomateiros, instalados em diferentes épocas e em dois locais distintos.

O primeiro ensaio foi iniciado em 25 de março de 1998 e o segundo em 1º de setembro de 1998. Ambos foram instalados nas dependências do Departamento de

Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo, no município de Piracicaba (SP). Foram utilizados tomateiros da variedade Santa Clara (sementes "Asgrow Vegetable").

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com cinco tratamentos e oito repetições. Cada parcela envolveu oito plantas dispostas em fileira simples, sendo ensacadas cinco pencas por parcela.

O terceiro ensaio foi iniciado em 13 de março de 1999 e foi conduzido em campo comercial de tomates no município de Elias Fausto (SP). Foram utilizados tomateiros híbridos Carmen (sementes "Agroflora").

Foi adotado o delineamento experimental em blocos ao acaso com cinco tratamentos e quatro repetições. Cada parcela envolveu dez plantas dispostas em fileiras duplas, sendo ensacadas cinco pencas por parcela.

Nos três ensaios, os tomateiros foram plantados e estaqueados em fileira dupla de 90 x 60 x 50 cm. Realizaram-se transplante, tutoramento, amarrio, capação, desbrota, amontoa, calagem, adubação com micro e macronutrientes, irrigação e controle químico de pragas, doenças e plantas daninhas.

Para confecção dos saquinhos optou-se pelo papel-manteiga por ser resistente ao rompimento e ao molhamento, por sua permeabilidade a trocas gasosas dos frutos, flexibilidade ao ser amarrado na penca sem danificá-la, disponibilidade no mercado local e baixo custo.

As dimensões do saquinho foram de 35 x 30 cm. Foram ensacadas as primeiras pencas de tomates, com no mínimo os primeiros dois frutos da penca em início de desenvolvimento, para prevenir posturas. Os saquinhos foram amarrados acima do primeiro fruto da penca, mantendo-se a região inferior do saquinho aberta ("sem fundo"), para permitir o desenvolvimento normal dos frutos e evitar acúmulo de água.

Além do efeito do ensacamento testaram-se dois repelentes distintos: pastilha desodorizante e dente de alho. Os quais foram colados no interior dos saquinhos, com

tamanhos de aproximadamente 90 mm³. A pastilha desodorizante consistiu em um material sólido que é utilizado como fragrância em vasos sanitários (Dodecil- benzeno Sulfonato de Sódio - marca Johnson), em contato com a umidade do ar e a água das irrigações, produz espuma e odores.

Os cinco tratamentos avaliados foram:

A: saquinhos contendo pastilha desodorizante;

B: saquinhos contendo dente de alho;

C: saquinhos vazios;

D: testemunha;

E: padrão ou controle químico.

Nas parcelas da testemunha, os frutos não foram pulverizados com inseticida e nem ensacados. As parcelas padrão, com controle químico de pragas, foram pulverizadas semanalmente com o inseticida sistêmico organofosforado metamidofós (100 ml/100 l p.c.), durante 35 dias.

Os frutos produzidos foram colhidos e avaliados quando estavam próximo ao ponto de maturação. Os resultados foram avaliados de acordo com o número médio de lagartas, por tratamento encontrado nos frutos produzidos. Os números médios de lagartas de *N. elegantalis*, *H. zea* e *T. absoluta* foram transformados em $\sqrt{(x+1)}$. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e comparados pelo teste

de Tukey, ao nível de 5% de significância, seguindo metodologia proposta por Gomes (1990).

Resultados e Discussão

Para os frutos colhidos em 22 de julho de 1998, não foram encontradas minas nos frutos, causadas por *T. absoluta*, possivelmente por haver menor ocorrência da praga. Porém, observou-se *T. absoluta* alimentando-se preferencialmente do parênquima foliar, sendo encontrada broqueando também os ponteiros (Tabela 1).

A maior ocorrência verificada neste ensaio foi de *N. elegantalis*. Este resultado está de acordo com as maiores densidades populacionais, que se verificam nos meses de maio, junho e julho.

Observando a Tabela 1, verifica-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos A, B, C e E, somente entre estes e a testemunha, tanto para o controle de *N. elegantalis* como para *H. zea*. Este resultado evidencia que o ensacamento dos frutos, associado ou não aos repelentes, além de ter reduzido o ataque das lagartas de *N. elegantalis* e *H. zea*, apresentaram também, resultados semelhantes ao controle químico de pragas. O tratamento saquinho sem repelente (C), esteve no limiar de eficiência e

Tabela 1. Primeiro ensaio: número médio de lagartas de *N. elegantalis* e *H. zea*, em cada tratamento, para a colheita realizada em 22 de julho de 1998, em Piracicaba (SP).

Tratamentos	<i>N. elegantalis</i> Nº ± EP	<i>H. zea</i> Nº ± EP
Saquinhos + past. desodor.	0,1 ± 0,01 a	0,1 ± 0,04 a
Saquinhos + alho	0,2 ± 0,04 a	0,3 ± 0,05 a
Saquinhos sem repelente	0,4 ± 0,04 ab	0,3 ± 0,04 a
Testemunha	1,4 ± 0,18 b	0,7 ± 0,09 b
Padrão	0,1 ± 0,02 a	0,3 ± 0,08 a
C.V. (%)	19,2	16,0

n = 8, EP: Erro padrão da média, C.V.: Coeficiente de variação.

Médias na coluna seguidas da mesma letra não diferem significativamente a 5% pelo teste Tukey.

não eficiência para *N. elegantalis*, pois se assemelhou à testemunha. Observou-se alta eficiência no tratamento saquinho com pastilha desodorizante (A), expressado pelo menor número médio das duas lagartas (os quais foram 0 para *N. elegantalis* e 0,13 para *H. zea*). Tais médias estão abaixo da apresentada pelo controle químico (0,08 e 0,30 lagartas respectivamente).

A eficiência de todos os tratamentos foi

acima de 70% para o controle de *N. elegantalis*. Para *H. zea*, somente o tratamento saquinhos com pastilha desodorizante (A) atingiu este percentual, que foi bastante superior aos demais tratamentos que ficaram em torno de 40%, inclusive o controle químico (E) (Fig. 1).

A Tabela 2 apresenta o número médio de lagartas de *N. elegantalis*, *H. zea* e *T. absoluta*, em cada tratamento, para a colheita realizada

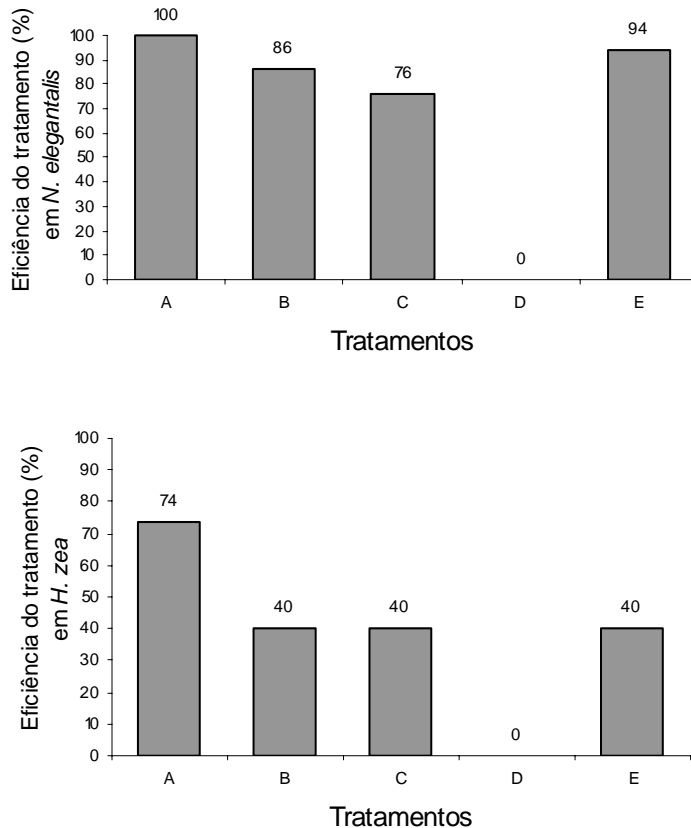


Figura 1. Primeiro ensaio: eficiência dos tratamentos saquinhos contendo pastilha desodorizante (A), saquinhos contendo dente de alho (B), saquinhos sem repelente (C), testemunha (D) e padrão ou controle químico (E), para os frutos colhidos em 22 de julho de 1998, em Piracicaba (SP).

Tabela 2. Segundo ensaio: número médio de lagartas de *N. elegantalis*, *H. zea* e *T. absoluta*, em cada tratamento, para a colheita realizada em 21 de dezembro de 1998, em Piracicaba (SP).

Tratamentos	<i>N. elegantalis</i>	<i>H. zea</i>	<i>T. absoluta</i>
	Nº ± EP	Nº ± EP	Nº ± EP
Saquinhos + past. desodor.	0,1 ± 0,01 a	0,1 ± 0,02 a	0,4 ± 0,06 a
Saquinhos + alho	0,1 ± 0,02 a	0,1 ± 0,01 a	0,2 ± 0,03 a
Saquinhos s/ repelente	0,1 ± 0,01 a	0,3 ± 0,04 a	0,3 ± 0,03 a
Testemunha	1,0 ± 0,15 b	0,6 ± 0,06 b	0,6 ± 0,04 a
Padrão	0,1 ± 0,02 a	0,1 ± 0,01 a	0,1 ± 0,01 b
C.V. (%)	17,2	10,7	11,6

n = 8, EP: Erro padrão da média, C.V.: Coeficiente de variação, Médias na coluna seguidas da mesma letra não diferem significativamente a 5% pelo teste Tukey.

em 21 de dezembro de 1998, em Piracicaba (SP).

Nesta época observou-se, novamente, que para *N. elegantalis* e *H. zea* não houve diferenças significativas entre os tratamentos A, B, C e E, somente entre estes e a testemunha.

Para *T. absoluta*, os tratamentos A, B e C apresentaram resultados semelhantes aos da testemunha. Entre estes tratamentos e o controle químico, as diferenças foram estatisticamente significativas. Os resultados demonstraram que para *T. absoluta*, o ensacamento dos frutos não foi suficiente para reduzir o ataque desta praga, sendo necessário integrar a outro meio de controle para evitar perdas na produção.

Nesta época, a eficiência dos tratamentos no controle de *N. elegantalis* foi elevada (acima de 87%). Para *H. zea*, a maior eficiência foi a do tratamento saquinhos com dente de alho (100%) e a menor eficiência foi para os saquinhos vazios (38%). Com relação a *T. absoluta*, a eficiência do controle químico foi de 100% (Fig. 2).

A Tabela 3 apresenta o número médio de lagartas de *N. elegantalis* e *T. absoluta*, em cada tratamento, para os frutos colhidos em

15 de abril de 1999. Nesta época não se observou a ocorrência de *H. zea*. Segundo Silveira Neto *et al.* (1973), as maiores densidades populacionais de *H. zea* são observadas nos meses de setembro, outubro e novembro.

Os resultados deste ensaio novamente não demonstraram diferenças significativas no controle de *N. elegantalis* para os tratamentos A, B, C e E, somente entre estes e a testemunha. A eficiência de todos os tratamentos foi elevada (próxima a 100% - Fig. 3).

Para *T. absoluta*, não houve diferença significativa entre todos os tratamentos, o que pode estar relacionado à baixa incidência desta praga na época avaliada, pois foram encontradas apenas 0,13 lagartas em média, para a testemunha.

Analisando os três ensaios, observou-se que no tratamento saquinhos com dente de alho (B), o repelente se deteriorou em pouco tempo, não estando ativo durante toda a época de formação dos frutos, que é de aproximadamente 35 a 40 dias.

Por meio deste experimento pode-se concluir que o ensacamento dos frutos do tomateiro mostrou-se um método de controle

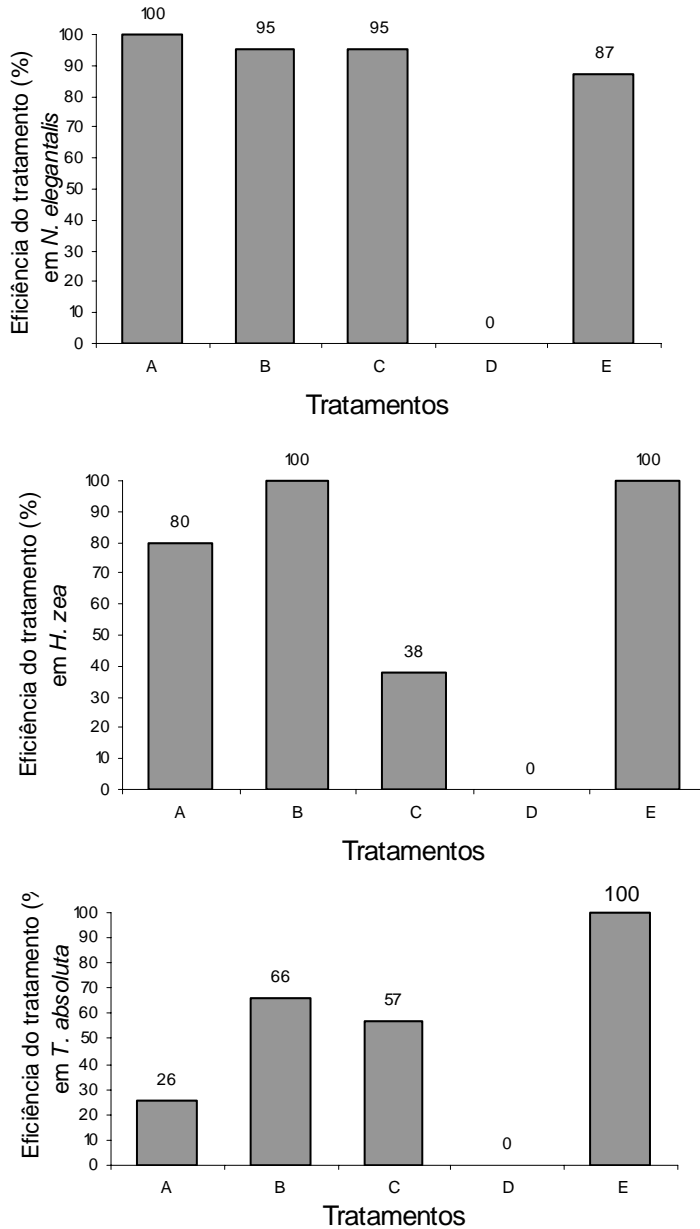


Figura 2. Segundo ensaio: eficiência dos tratamentos saquinhos contendo pastilha desodorizante (A), saquinhos contendo dente de alho (B), saquinhos sem repelente (C), testemunha (D) e controle químico (E), para os frutos colhidos em 21 de dezembro de 1998, em Piracicaba (SP).

Tabela 3. Terceiro ensaio: número médio de lagartas de *N. elegantalis* e *T. absoluta*, em cada tratamento, para a colheita realizada em 15 de abril de 1999, em Elias Fausto (SP).

Tratamentos	<i>N. elegantalis</i> Nº ± EP	<i>T. absoluta</i> Nº ± EP
Saquinhos + past. desodor.	0,1 ± 0,03 a	0,1 ± 0,01 a
Saquinhos + alho	0,1 ± 0,01 a	0,1 ± 0,03 a
Saquinhos sem repelente	0,1 ± 0,03 a	0,1 ± 0,01 a
Testemunha	2,0 ± 0,84 b	0,1 ± 0,12 a
Padrão	0,1 ± 0,03 a	0,1 ± 0,01 a
C.V. (%)	28,2	19,7

n = 4, EP: Erro padrão da média, C.V.: Coeficiente de variação, Médias na coluna seguidas da mesma letra não diferem significativamente a 5% pelo teste Tukey.

de *N. elegantalis* e *H. zea* tão eficiente quanto o controle químico com metamidofós.

O ensacamento dos frutos não foi suficiente para protegê-los do ataque de *T. absoluta*, sendo esta uma das razões da associação do método com outro método de controle; há também necessidade de se

controlar outros agentes de interesse fitossanitário.

Em uma inovadora técnica de cultivo agrícola, resultante do esforço de pesquisas, deve ser avaliada a viabilidade econômica antes que se tome a decisão de adotar a tecnologia. No controle de lagartas dos frutos

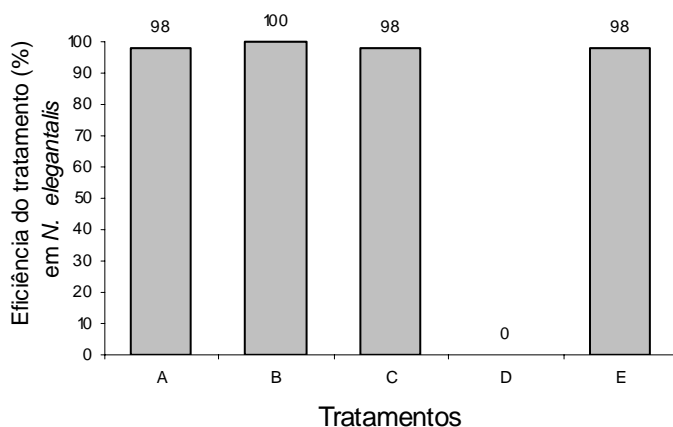


Figura 3. Terceiro ensaio: eficiência dos tratamentos saquinhos contendo pastilha desodorizante (A), saquinhos contendo dente de alho (B), saquinhos sem repelente (C), testemunha (D) e padrão ou controle químico (E), para os frutos colhidos em 15 de abril de 1999, em Elias Fausto (SP).

do tomateiro pelo ensacamento das pencas há uma economia de produtos fitossanitários, no entanto, a elevação dos custos de produção de tomates se deve ao aumento da utilização de mão-de-obra.

O método do ensacamento pode ser considerado uma alternativa para o controle de pragas. O ensacamento de pencas do tomateiro é uma metodologia de cultivo restrito a agricultores em pequena escala de produção e que desejam oferecer ao mercado tomates com redução de defensivos, mais saudáveis, que alcancem maiores preços de venda e atinjam um mercado preferencial.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), pela concessão da bolsa de mestrado e pelo auxílio financeiro para a realização do trabalho.

Literatura Citada

- Atherton, J.G. & J. Rudich. 1986.** The tomato crop. New York, Chapman and Hall, 661p.
- Cavalcante, R.D. 1970.** Controle da broca pequena do tomate, *Neoleucinodes elegantalis*. *Biológico* 36: 350-351.
- França, F.H., M.C.F. Coelho & Y. Horino. 1983.** Controle químico da traça do tomateiro, broca pequena e broca grande em tomate. *Hortic. Bras.* 3: 43.
- Gomes, F.P. 1990.** Curso de estatística experimental. 13a ed., Piracicaba, Nobel, 468p.
- Gowen, F.R. 1995.** Pests, p.382-402. In F.R. Gowen (ed.), *Banana and plantais*. London, Chapman & Hall, 612p.
- Haji, F.N.P., J.P. Araújo, O. Nakano, J.P. Silva & J.C. Toscano. 1986.** Controle químico da traça do tomateiro *Scrobipalpa absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae) no submédio São Francisco. *An. Soc. Entomol. Brasil* 15: 71-80.
- Jannoyer, M. & M. Chillet. 1997.** Improvement of banana growing conditions with the Katryx® bag. *Acta Hort.* 490: 127-134.
- Jenkins, J.A. 1948.** The origin of the cultivated tomato. *Econ. Bot.* 2: 379-392.
- Latorre, B.A., J.U. Apablaza, M.A. Vaugham, M. Kogan, S. Helfgott & G. Lorca. 1990.** Plagas de las hortalizas: manual de manejo integrado. Santiago, FAO, 520p.
- Machuca Neto, M. 1988.** Aspectos gerais da cultura da macieira no estado de Aomori - Japão. Florianópolis, M. Machuca Neto, 105p.
- Minami, K. 1983.** Tecnologia de produção, p. 1-39. In K. Minami & H. Fonseca (ed.), *Tomate: produção, pré-processamento e transformação agroindustrial*. Piracicaba, FEALQ, 92p.
- Minami, K. & H.P. Haag. 1989.** O tomateiro. 2a ed., Campinas, Fundação Cargill, 397 p.
- Nakano, O. 1989.** Pragas, p. 235-264. In K. Minami & H.P. Haag, *O tomateiro*. 2a ed., Campinas, Fundação Cargill, 397p.
- Nakano, O. 1999.** As pragas das hortaliças: seu controle e o selo verde. *Hortic. Bras.* 17: 4-5.
- Rick, C.M. 1967.** Fruit and pedicel characteristics derived from Galápagos tomato. *Econ. Bot.* 21: 174-184.
- Rivadulla, P.S. 1996.** Presente y futuro del sector de la uva de mesa embolsada del Vinalopó. *Frut. Prof.* 83: 35-39.

Schreck, C.E. 1977. Techniques for the evaluation of insect repellents: a critical review. *Ann. Rev. Entomol.* 22: 101-119.

Silveira Neto, S., E. Ferreira & M.F.S. Tarrago. 1973. Estimativa da densidade populacional de *Helicoverpa zea* (Bod.). *An. Soc. Entomol. Brasil* 2: 37-44.

University of California. 1985. Integrated pest management for tomatoes. 2nd ed. Oakland, University of California, 104p.

Aceito em 10/09/2000.
