

**Suscetibilidade a Inseticidas e
Parasitismo Natural por *Trichogramma*
sp. em Traça-do-Tomateiro**



República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva

Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Luis Carlos Guedes Pinto

Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Conselho de Administração

Luiz Gomes de Souza

Presidente

Silvio Crestana

Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires

Hélio Tollini

Ernesto Partemiani

Cláudia Assunção dos Santos Viegas

Membros

Diretoria-Executiva da Embrapa

Silvio Crestana

Diretor-Presidente

José Geraldo Eugênio de Franca

Kepler Euclides Filho

Tatiana Deane de Abreu Sá

Diretores-Executivos

Embrapa Hortaliças

José Amauri Buso

Chefe-Geral

Carlos Alberto Lopes

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Gilmar Paulo Henz

Chefe Adjunto de Comunicação, Negócios e Apoio

Osmar Alves Carrijo

Chefe Adjunto de Administração



ISSN 1677-2299
Janeiro, 2007

*Empresa Brasileira de Pesquisa agropecuária
Embrapa Hortaliças
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 28

Suscetibilidade a Inseticidas e Parasitismo Natural por *Trichogramma* *sp.* em Traça-do-Tomateiro

*Tarita Cira Deboni
Marina Castelo Branco* □ □
□

Brasília-DF
2007

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Hortaliças
BR 060 Rodovia Brasília-Anápolis km 9
Caixa Postal 218
70359-970 Brasília-DF
Telefone (61) 3385-9110
E-mail: sac@cnph.embrapa.br

Comitê de Publicações da Embrapa Hortaliças:

Presidente: Gilmar P. Henz
Secretária-Executiva: Fabiana S. Spada
Editor Técnico: Flávia A. de Alcântara
Membros: Alice Maria Quezado Duval
Edson Guiducci Filho
Milza M. Lana

Supervisor editorial: Sieglinde Brune
Normalização bibliográfica: Rosane Mendes Parmagnani
Editoração eletrônica: Rafael Miranda Lobo

1ª edição

1ª impressão (2007): 50 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Deboni, Tarita Cira

Suscetibilidade a inseticidas e parasitismo natural por *Trichogramma* sp. em traça-do-tomateiro / Tarita Cira Deboni e Marina Castelo Branco. -- Brasília : Embrapa Hortaliças, 2007.

18 p. ; (Embrapa Hortaliças. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 28)
ISSN 1677-2229

1. Praga - Controle biológico - *Trichogramma* sp.
2. Praga - Inseticida - Resistência.
3. *Tuta absoluta*. I. Castelo Branco, Marina. II. Título. III. Série.

CDD 632.96 (21. ed.)

©Embrapa 2007

Sumário

Resumo	1
Abstract	2
Introdução	3
Material e Métodos.....	4
Resultados e Discussão.....	5
Conclusões	10
Referências Bibliográficas	10

Suscetibilidade a Inseticidas e Parasitismo Natural por *Trichogramma* sp. em Traça-do-Tomateiro

Tarita Cira Deboni¹
Marina Castelo Branco²

Resumo

A traça-do-tomateiro é uma praga importante do tomate e inseticidas são freqüentemente empregados para o seu controle. Porém, devido ao impacto ambiental e a possibilidade de resistência aos produtos utilizados para o controle do inseto, o controle biológico com o uso de *Trichogramma* pode ser uma alternativa para eliminar os dois problemas. Neste trabalho foi avaliada em bioensaios de laboratório a eficiência da dose recomendada de inseticidas do grupo químico dos organofosforados, piretróides e benzoiluréia para o controle da traça-do-tomateiro. Foi também avaliada a ocorrência natural de *Trichogramma* sp. em áreas pulverizadas ou não pulverizadas com inseticidas. A ocorrência do parasitismo natural foi determinada por meio da coleta de folhas em campo contendo ovos de traça-do-tomateiro, a fim de determinar, em avaliações de laboratório, a percentagem de ovos parasitados. Os resultados mostraram que todos os inseticidas testados causaram uma mortalidade de larvas menor que 70%, o que sugere uma eficiência reduzida dos produtos. O parasitóide *Trichogramma* sp. ocorreu naturalmente em todas as áreas, mas a percentagem de parasitismo foi menor nas áreas pulverizadas. Outros estudos devem ser realizados a fim de avaliar o potencial dos parasitóides locais, provavelmente mais bem adaptados as condições locais, para o controle da traça-do-tomateiro. Se esses organismos forem efetivos, o uso de inseticidas em lavouras de tomate pode ser reduzido.

¹ Estagiária da Embrapa Hortaliças. Estudante de Graduação de Agronomia da Universidade Estadual de Santa Catarina;

² Pesquisadora, PhD Entomologia, Embrapa Hortaliças, Brasília-DF. E-mail: marina@cnph.embrapa.br

Susceptibility to Insecticides and Natural Parasitism by *Trichogramma* sp. in the Tomato Pinworm

Abstract

The South American tomato pinworm is an important tomato pest and insecticides are commonly used for its control. But, due to their environmental impact and the possibility of resistance to these products, biological control using *Trichogramma* sp. could be an alternative to eliminate both problems. In this work we evaluated the efficiency of the recommended doses of organophosphorous compounds, pyrethroids and benzoylureas to control the tomato pinworm in laboratory bioassays. Also, we evaluated the natural occurrence of *Trichogramma* in sprayed and unsprayed areas. The occurrence of natural parasitism was determined by collecting tomato leaves with eggs in the field in order to determine in the laboratory the percentage of parasitism. The results showed that all tested insecticides caused less than 70% mortality, which suggested reduced effectiveness. *Trichogramma* sp. occurred naturally in all areas, but the rate of parasitism was lower in sprayed areas. Further studies could be taken in order to evaluate the potential of local parasitoids, probably adapted to local conditions, to control tomato pinworm. If those organisms are effective, the use of insecticides in tomato crops could be reduced.

Index Terms: *Tuta absoluta*, resistance, biological control

INTRODUÇÃO

O Estado de Goiás é o maior produtor de tomate para mesa e principalmente para processamento do país; em 2005 foi responsável por 22,5% da produção nacional. Os municípios de Itaberaí, Cristalina e Morrinhos são os maiores produtores do estado e respondem por cerca de 8,3% da tomaticultura nacional ([IBGE, 2007](#)).

A cultura do tomate é de alto risco em virtude da infestação por diversas pragas, sendo uma das mais importantes a traça-do-tomateiro (*Tuta absoluta*) (Lepidoptera: Gelechiidae). O inseto ocorre durante todo o ciclo da cultura e ataca folhas, ramos e frutos ([SOUZA; REIS, 2003](#)). Para a redução desses danos, o controle químico é a prática mais empregada e em algumas regiões chegam a ser feitas duas a três pulverizações por semana. Essas pulverizações podem reduzir a susceptibilidade das populações de traça-do-tomateiro aos produtos empregados ([SIQUEIRA et al., 2000](#); [CASTELO BRANCO et al., 2001](#); [LIETTI et al., 2005](#)). Uma forma de avaliar a presença do problema é identificar os produtos mais eficientes para o controle do inseto em uma região através de bioensaios em laboratório, onde a eficiência da dose recomendada do inseticida para o controle da praga é testada ([CASTELO BRANCO et al., 2003](#)).

Uma alternativa ao controle químico da traça-do-tomateiro é o emprego do controle biológico feito com parasitóides de ovos como por exemplo, *Trichogramma pretiosum* ([HAJI et al., 2002](#)). O parasitóide do gênero *Trichogramma* apresenta uma ampla distribuição geográfica e pode ocorrer naturalmente no campo ([BASTOS et al., 2006](#); [GONÇALVES et al., 2006](#); [HERZ et al., 2007](#)). Essas espécies locais podem ser as mais indicadas para o controle biológico, já que estão bem adaptadas ao hospedeiro e as condições ambientais locais ([HASSAN, 1994](#)).

Tendo em vista que os inseticidas são hoje o principal método de controle da traça-do-tomateiro, que populações desse inseto com susceptibilidade reduzida a inseticidas já foram encontradas no Brasil, e que não há informações sobre a ocorrência natural de *Trichogramma* sp. em áreas de produção de tomate industrial de Goiás, os objetivos deste trabalho foram:

- a) avaliar a susceptibilidade de duas populações de traça-do-tomateiro a dose recomendada de inseticidas dos grupos químicos dos organofosforados, piretróides e benzoiluréia;
- b) avaliar a ocorrência natural do parasitóide *Trichogramma* sp. em duas áreas de tomate industrial de Goiás;
- c) comparar os índices de parasitismo natural de ovos de traça-do-tomateiro de duas áreas de produção de tomate industrial com os índices de parasitismo natural de duas áreas de produção de tomate orgânico.

Material e Métodos

Inseticidas usados em tomate industrial e susceptibilidade de traça-do-tomateiro a inseticidas

O trabalho foi realizado com duas populações de traça-do-tomateiro (populações 1 e 2) coletadas em duas propriedades produtoras de tomate destinado a indústria, na cidade de Morrinhos (GO). A população 1 foi coletada em uma área de produção de 120 ha irrigada com pivô central. No local, inseticidas não eram aplicados há 15 dias e a colheita se iniciaria no dia seguinte. A população 2 foi coletada em duas áreas localizadas lado a lado de 120 ha cada uma e irrigadas também por pivô central. Os locais estavam a 7 dias sem receber pulverização.

O primeiro passo do trabalho foi realizar um levantamento dos inseticidas aplicados nas duas lavouras durante todo o ciclo da cultura. Após isto, cerca de 200 folhas de tomate da parte superior e mediana das plantas foram coletadas aleatoriamente nas áreas anteriormente descritas. As folhas foram levadas para o Laboratório de Entomologia da Embrapa Hortaliças no Distrito Federal e colocadas ao redor de plantas semeadas em vasos, para que os ovos eclodissem e as larvas migrassem para as plantas de tomate. Larvas de terceiro instar foram empregadas no bioensaio.

Para a determinação da susceptibilidade das populações a dose recomendada dos inseticidas, foram testadas as doses comerciais de três inseticidas de três grupos químicos diferentes: benzoiluréia (grupo químico não empregado em nenhuma das áreas de produção) (lufenuron, 4 g.i.a/100L); organofosforado (acefato, 75 g.i.a/100L) e

piretróide (lambidacialotrina, 2,5 g.i.a/100L). Folhas de plantas de tomate com cerca de 45 dias de idade foram imersas na solução do inseticida e deixadas para secar a temperatura ambiente por uma hora. Depois de secas as folhas foram colocadas individualmente em placas de Petri descartáveis, sobre discos de papel filtro, levemente umedecidos com água destilada. Para cada população foram empregadas cinco repetições por tratamento, com oito larvas por repetição. Para o tratamento testemunha empregou-se folhas tratadas apenas com água.

A mortalidade das larvas foi avaliada após 72 h. Para a determinação da taxa de mortalidade, os dados foram corrigidos pela fórmula de [Abbot \(1925\)](#).

Parasitismo de *Trichogramma* sp. em ovos de *Tuta absoluta*

Para a avaliação do parasitismo de ovos de *T. absoluta* por *Trichogramma* sp. foram usados 60 e 30 ovos de traça-do-tomateiro retirados de folhas de tomate coletadas no campo das populações 1 e 2 descritas anteriormente. Para melhor avaliação do potencial de ocorrência de parasitismo natural, foi ainda avaliada a percentagem de parasitismo de ovos coletados em duas áreas de produção orgânica (populações 3 e 4). A população 3 foi coletada na área de produção de tomate orgânico da Embrapa Hortaliças e a população 4 em uma Horta Urbana Orgânica localizada na cidade de Santo Antônio do Descoberto (GO). Como o número de ovos de traça-do-tomateiro era baixo nestas duas áreas, foram realizadas seis e cinco coletas respectivamente, entre agosto e setembro de 2006. Em cada coleta foram retiradas aleatoriamente 60 folíolos da parte superior das plantas encontradas no campo e todos os ovos encontrados foram empregados nas avaliações. Foram obtidos um total de 67 e 39 ovos para as populações 3 e 4 respectivamente.

Para a avaliação da percentagem de parasitismo, os ovos encontrados nas folhas foram transferidos individualmente para cápsulas de gelatina. Após sete dias foram observados em lupa para verificar a presença de larva de traça-do-tomateiro ou presença de *Trichogramma* sp. Os ovos que não haviam eclodido nesta data foram reavaliados aos 12 e 18 dias, sendo que, somente após este período, foram contabilizados como ovos não eclodidos.

Resultados e Discussão

Inseticidas utilizados em tomate industrial e susceptibilidade de traça-do-tomateiro a inseticidas

Os inseticidas para o controle de pragas aplicados nas duas lavouras de Morrinhos foram os mesmos, já que a produção era destinada à mesma indústria e era conduzida pelo mesmo agrônomo. Os produtos foram adquiridos no início da safra e aplicados de acordo com um calendário pré-determinado. Nos primeiros trinta dias após o transplante o objetivo era controlar pragas que poderiam cortar as plantas e também a mosca-branca ([Tabela 1](#)). Este último inseto tem causado grandes preocupações aos produtores, já que ao sugar as plantas podem provocar alterações no seu desenvolvimento ou ainda transmitir viroses que podem paralisar o crescimento ([VILLAS BÔAS, 2005](#)). No período compreendido entre os 30 e 90 dias após o transplante, os inseticidas foram aplicados com o objetivo de reduzir os potenciais danos nos frutos causados por traça-do-tomateiro e brocas grande e pequena. Nesta fase as pulverizações foram realizadas com um intervalo de três a quatro dias e objetivava atingir quase todos os estágios de desenvolvimento do inseto ([Tabela 1](#)). No período entre 90 e 120 dias após o transplante as pulverizações visaram outra vez o controle de mosca-branca ([Tabela 1](#)). Nesta fase o objetivo foi evitar que as toxinas injetadas pelo inseto causassem o amadurecimento irregular dos frutos, o que poderia afetar a cor do produto industrializado ([VILLAS BÔAS, 2005](#)).

Como consequência deste calendário pré-determinado de pulverizações, foram realizadas cerca de 25 aplicações de inseticidas durante o ciclo da cultura, sendo nove a 10 aplicações realizadas para o controle da traça-do-tomateiro, em um período bem definido do ciclo ([Tabela 1](#)). Ainda que o número de pulverizações e a frequência de aplicação de inseticidas para o controle da traça-do-tomateiro possa ser considerado elevado, ao se comparar estes dois parâmetros, com os relatados na década passada, constatou-se uma redução do uso de inseticidas ao longo do tempo, possibilitada pela definição do período de controle. Em 1993, em lavouras de tomate estaqueado eram realizadas até três pulverizações semanais somente para o controle da traça-do-tomateiro, o que poderia totalizar até 36 pulverizações durante todo o ciclo da cultura ([FRANÇA, 1993](#)).

Tabela 1. Inseticidas empregados para o controle de pragas em duas lavouras de tomate para processamento industrial. Morrinhos (GO). 2006.

Dias após transplant e ¹	Praga alvo	Produto comercial	Ingrediente ativo	Grupo químico	Classe Ambiental ⁴
0-30	Mosca-branca	Confidor	Imidacloprid	Neonicotinóide	III
	Grilos	Astro	Clorpirifós	Organofosforado	II
	Vaquinhas e lagarta-rosca	Turbo	Beta-ciflutrina	Piretróide	II
30-90	Traça-do-tomateiro e broca-dos-frutos ²	Lannate (larvas)	Metomil	Organofosforado	II
		Cartap ³ (ovos)	Cartap	Ditiocarbamato	II
		Sumithion (larvas)	Fenitrotiona	Organofosforado	II
		Cartap (ovos)	Cartap	Ditiocarbamato	II
		Lannate + Sumidan (larvas + adultos)	Metomil + Esfenvalerato	Organofosforado + piretróide	II + II
		Cartap (ovo)	Cartap	Ditiocarbamato	II
90-120	Mosca-branca	Hostathion	Triazofós	Fosforado	II
		Confidor	Imidacloprid	Neonicotinóide	III
		Oberon	Espiromesifeno	Cetoenol	II
		Tiger	Piriproxifeno	Piridil éter	II

^{1/} Os intervalos são aproximados com base nas informações obtidas

^{2/} Os inseticidas foram empregados em rotação no período de 30 a 120 dias

^{3/} O inseticida Cartap era aplicado três a quatro dias após o inseticida anterior

^{4/} Classe Ambiental: I= produto altamente perigoso ; II= produto muito perigoso; III= produto perigoso; IV= produto pouco perigoso

Muito embora o número de pulverizações para o controle da traça-do-tomateiro seja atualmente menor, as pulverizações contínuas de inseticidas podem reduzir a susceptibilidade das populações a dose recomendada dos produtos, o que pode comprometer o controle do inseto. No caso das duas populações de Morrinhos, foi observado que a mortalidade das larvas foi inferior a 70% para todos os agrotóxicos testados ([Figura 1](#)). Tal fato sugere que os inseticidas podem ter uma eficiência reduzida em campo, principalmente em ocasiões onde há uma grande população do inseto na área. Para esta inferência deve-se levar em conta que, quando um novo produto é lançado, normalmente a sua eficiência em testes de laboratório é superior a 95% ([CASTELO BRANCO et al., 2003](#)).

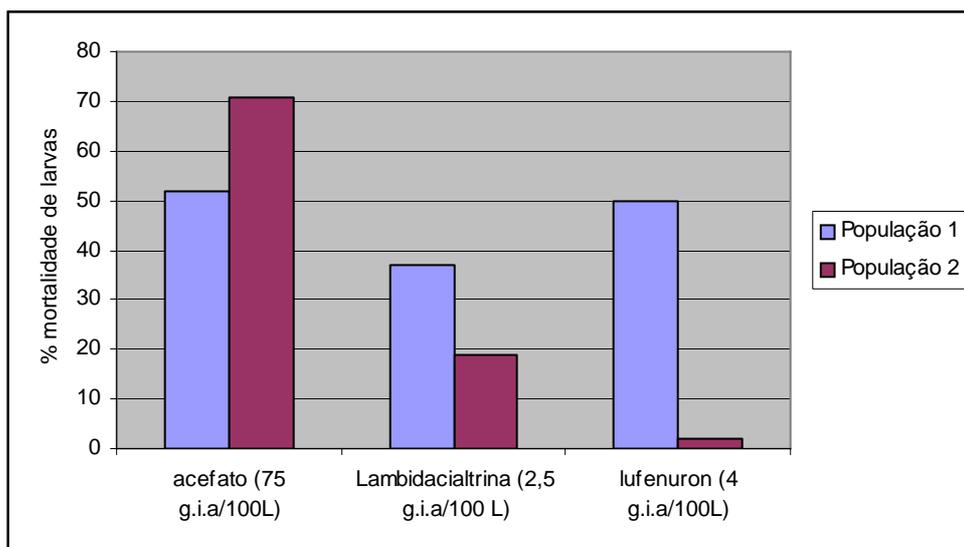


Figura 1. Avaliação da eficiência da dose recomendada de inseticidas para o controle de traça-do-tomateiro de duas populações coletadas em áreas de tomate para processamento em Morrinhos (GO). Bioensaios de laboratório. Brasília. 2006.

A reduzida susceptibilidade da traça-do-tomateiro aos inseticidas aqui observada não é nova. Em 2001, bioensaios realizados com uma população de traça-do-tomateiro do Distrito Federal constataram que as doses comerciais dos inseticidas lufenuron, acefato e deltametrina (piretróide) causaram respectivamente 67, 2 e 0% de mortalidade larval ([CASTELO BRANCO *et al.*, 2001](#)).

Para todos os inseticidas foi observada uma taxa de mortalidade diferente entre as duas populações ([Figura 1](#)), o que sugere diferentes graus de eficiência de controle para cada área de produção. Curiosamente, a maior diferença na taxa de mortalidade foi para o inseticida lufenuron, onde para a população 1 foi observada uma mortalidade de larvas de 50% e para a população 2 uma mortalidade de larvas de apenas 2%. Isto sugere que o nível de susceptibilidade das populações também variava no espaço. Como inseticidas deste grupo não eram utilizados nas áreas de produção avaliadas, é possível que tenha havido uma migração e multiplicação de indivíduos não susceptíveis ao produto nas áreas de cultivo, como já foi observado para outras pragas no Japão ([HAMA, 1990](#)) e na Austrália ([SCOTT *et al.*, 2005](#)).

Em resumo, os resultados mostraram uma baixa susceptibilidade de populações de traça-do-tomateiro a inseticidas dos grupos químicos organofosforados, piretróides e

benzoiluréia nas áreas selecionadas. A realização de bioensaios para a avaliação da susceptibilidade de populações de traça-do-tomateiro a dose recomendada de inseticidas em outras áreas de cultivo de tomate poderá verificar se esta resistência também ocorre e poderá também contribuir para uma melhor indicação dos produtos a serem empregados para o controle da praga. Além do mais, a realização destes bioensaios e a seleção mais criteriosa dos inseticidas poderá contribuir para reduzir o uso de produtos ineficientes para o controle da traça-do-tomateiro, além de eliminar os potenciais impactos ambientais negativos destes produtos, já que a maioria dos produtos empregados neste caso eram perigosos para o meio-ambiente ([Tabela 1](#)).

Parasitismo de *Trichogramma* sp. em ovos de *Tuta absoluta*

Ovos de traça-do-tomateiro parasitados naturalmente por *Trichogramma* sp. foram encontrados em todas as regiões em que houve coleta. Em áreas onde não houve pulverização de inseticidas (áreas de coleta das populações 3 e 4), o parasitismo natural foi em média de 30% ([Figura 2](#)). Em Portugal, *Trichogramma* sp. também foi observado naturalmente no campo, e os índices de parasitismo variaram de 28% a 64% ([GONÇALVES et al., 2006](#)). Nas áreas pulverizadas (populações 1 e 2), o parasitismo natural foi inferior ao encontrado nas áreas não pulverizadas ([Figura 2](#)). As pulverizações de inseticidas podem ter contribuído para este resultado, conforme [Carvalho et al. \(2003\)](#) e [Rocha e Carvalho \(2004\)](#), que verificaram que diferentes inseticidas causaram a mortalidade de adultos de *Trichogramma* ou afetaram a sua capacidade de parasitismo.

Nas áreas pulverizadas, a maior percentagem de parasitismo foi encontrada na área onde as pulverizações não eram realizadas há 15 dias (população 1) ([Figura 2](#)). Tal observação sugere que em ausência de aplicações de inseticidas, a percentagem de parasitismo natural tende a aumentar. Isto pode ocorrer porque com a redução dos resíduos de inseticidas sobre as plantas, parasitóides que escaparam do contato com os produtos nas lavouras poderiam sobreviver e se multiplicar.

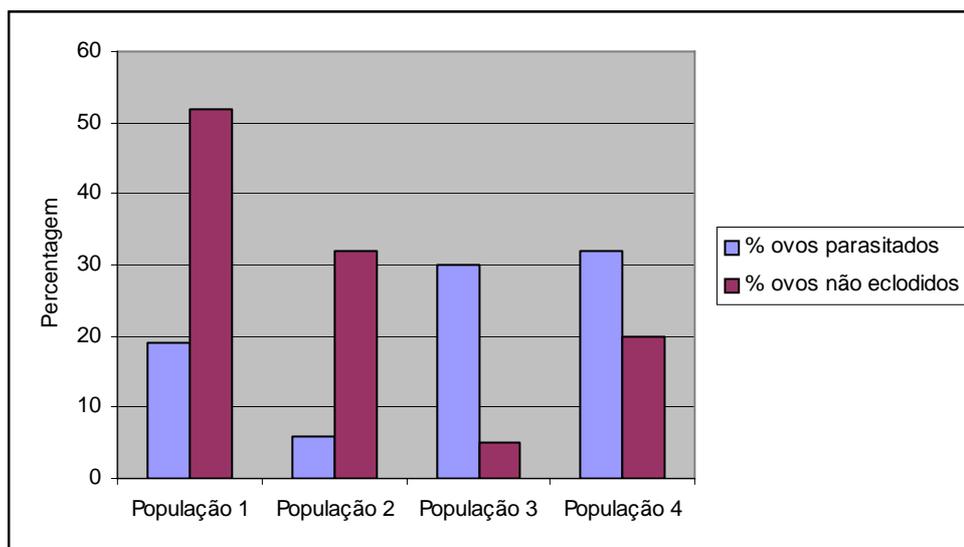


Figura 2. Porcentagem de ovos de traça-do-tomateiro parasitados por *Trichogramma* sp. e porcentagem de ovos de traça-do-tomateiro não eclodidos. População 1 e 2 coletadas em Morrinhos (GO) em áreas de tomate para processamento pulverizadas com inseticidas. População 3 e 4 coletadas respectivamente na Embrapa Hortaliças (DF) e em Santo Antônio do Descoberto (GO) em áreas de produção de tomate orgânico. 2006.

Em resumo, os resultados desta avaliação indicaram que parasitóides do gênero *Trichogramma* ocorreram naturalmente nas áreas de cultivo de tomate pulverizadas com inseticidas e nas áreas de cultivo orgânico. Outras avaliações da ocorrência desse parasitismo natural deverão ser realizadas em outras localidades de cultivo industrial. Isto porque, no caso específico das lavouras de tomate para processamento industrial, a existência de uma época específica para o controle da traça-do-tomateiro ([Tabela 1](#)), indica a possibilidade do uso do controle biológico com *Trichogramma* sp. para a redução dos danos da praga. O controle biológico inundativo empregando parasitóides locais, que devem ser bem adaptados a região, merece então ter a sua eficiência avaliada. Se *Trichogramma* sp. for empregado para o controle da traça-do-tomateiro, o número de pulverizações de inseticidas nas lavouras pode ser reduzido e com isso podem ser reduzidos os custos financeiros dos produtores, bem como os custos ambientais associados a aplicações de inseticidas.

Conclusões

1. Os inseticidas testados causaram uma mortalidade de larvas menor que 70%, o que sugere uma eficiência reduzida dos produtos.
2. O parasitóide *Trichogramma* sp. ocorreu naturalmente em todas as áreas, mas a percentagem de parasitismo foi menor nas áreas pulverizadas.
3. Outros estudos devem ser realizados a fim de avaliar o potencial dos parasitóides locais, provavelmente mais bem adaptados as condições locais, para o controle da traça-do-tomateiro.

Agradecimentos

A Dra. Geni L. Villas Bôas pela revisão do texto e a Ronaldo S. de Liz pelo auxílio nos trabalhos de laboratório.

Referências Bibliográficas

ABBOT, W. S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 18, p. 265-267, 1925.

BASTOS, C. S.; ALMEIDA, R. D.; SUINAGA, F. A. Selectivity of pesticides used on cotton (*Gossypium hirsutum*) to *Trichogramma pretiosum* reared on two laboratory- reared hosts. **Pest Management Science**, Sussex, v. 62, p. 91-98, 2006.

CARVALHO, G. A.; REIS, P. R.; ROCHA, L. C. D.; MORAES, J. C.; FUINI, L. C.; ECOLE, C. C. Side-effects of insecticides used in tomato fields on *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera, Trichogrammatidae). **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 25, p. 275-279, 2003.

CASTELO BRANCO, M. ; FRANÇA, F. H. ; MEDEIROS, M. A. ; LEAL, J. G. T. Uso de inseticidas para o controle da traça-do-tomateiro e traça-das-crucíferas: um estudo de caso. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 19, p. 60-63, 2001.

CASTELO BRANCO, M. ; FRANÇA, F. H. ; PONTES, L. A.; AMARAL, P. S. T. Avaliação da susceptibilidade a inseticidas em populações da traça das crucíferas em algumas áreas do Brasil. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 21, p. 549-552, 2003.

CARVALHO, G. A.; MOURA, A. P.; BUENO, V. H. P. Side effects of pesticides on *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Bulletin OILB/SROP**, Wageningen, v. 29, p. 355-359, 2006.

FRANÇA, F. H. Por quanto tempo conseguiremos conviver com a traça-do-tomateiro? **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 11, p. 176-178, 1993.

GONÇALVES, C. I.; HUIGENS, M. E.; VERBAARSCHOT, P.; DUARTE, S.; MEXIA, A.; TAVARES, J. Natural occurrence of *Wolbachia*-infected and uninfected *Trichogramma* species in tomato fields in Portugal. **Biological Control**, Orlando, v. 37, p. 375-381, 2006.

HAJI, F. N. P. PREZOTTI, L. ; CARNEIRO, J. da S. ; ALENCAR, J. A. *Trichogramma pretiosum* para o controle de pragas no tomateiro. In: PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. S. (Ed.). **Controle biológico no Brasil, parasitóides e predadores**. São Paulo: Manole, 2002. p. 477-494.

HAMA, H. Insecticide resistance of Diamondback Moth, *Plutella xylostella*, in Japan. **Japan Agricultural Research Quarterly**, Tokio, v. 24, p. 22-30, 1990.

HASSAN, S. A. Strategies to select *Trichogramma* species for use in biological control. In: WAJNBERG, E.; HASSAN, S. A. (Ed). **Biological control with egg parasitoids**. Wallingford: CAB International, 1994. p. 55-71.

HERZ, A.; HASSAN, S. A.; HEGAZI, E.; KHAFAGI, W. E.; NASR, F. N.; YOUSSEF, A. I.; AGAMY, E.; BLIBECH, I.; KSENTINI, I.; KSANTINI, M.; JARDAK, T.; BENTO, A.; PEREIRA, J. A.; TORRES, L.; SOULIOTIS, C.; MOSCHOS, T.; MILONAS, P. Egg parasitoid of the genus *Trichogramma* (Hymenoptera, Trichogrammatidae) in olive groves of the Mediterranean region. **Biological Control**, Orlando, v. 40, p. 48-56, 2007.

IBGE. **Produção agrícola municipal 2005**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=740&id_pagina=1>. Acesso em: 3 jan. 2007.

LIETTI, M. M. M.; BOTTO, E.; ALZOGARAY, R. A. Insecticide resistance in Argentine populations of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 34, p. 113-119, 2005.

ROCHA, L. C. D.; CARVALHO, G. A. Adaptação da metodologia padrão da IOBC para estudos de seletividade com *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em condições de laboratório. **Acta Scientiarum Agronomy**. Maringá, v. 26, p. 315-320, 2004.

SCOTT, K. D.; LAWRENCE, N.; LANGE, C. L.; SCOTT, L. J.; WILKINSON, K. S.; MERRITT, M. A.; MILES, M.; MURRAY, D.; GRAHAM, G. C. Assessing moth migration and population structuring in *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) at the regional scale: example from the Darling Downs, Australia. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 98, p. 2210-2219, 2005.

SIQUEIRA, H. A. A.; GUEDES, R. N. C.; PICANÇO, M. C. Insecticide resistance in populations of *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae). **Agricultural and Forest Entomology**, St. Albans, v. 2, p. 147-153, 2000.

SOUZA, J. C.; REIS, P. R. Principais pragas do tomate para mesa: bioecologia, dano e controle. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 24, p.79-92, 2003.

VILLAS BÔAS, G. L. **Manejo Integrado de mosca branca**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2005.



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
BR 060 Km 09 Brasília/Anápolis
Caixa Postal 218 CEP 70359-970 Brasília, DF
Fone: (61) 3385-9110 Fax: (61) 3385-9042
sac@cnph.embrapa.br
www.cnph.embrapa.br*



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

