



Compatibilidade necessária

Compatibilizar o emprego dos controles químico e biológico contra pragas em tomateiro é um desafio que se reveste de grande importância por auxiliar a garantir a sustentabilidade da cultura e favorecer o manejo integrado de insetos.

É o caso do uso do parasitoide *Trichogramma pretiosum*, com ação no combate a *Tuta absoluta*, brocas pequena e grande, diferentes espécies de *Spodoptera* e *Helicoverpa armigera*, o que demanda a utilização de inseticidas seletivos

Parasitoides de ovos são conhecidos mundialmente por serem bastante eficientes no combate a grande número de pragas agrícolas e florestais. Esses insetos, por parasitarem os ovos das pragas, impedem que seus hospedeiros atinjam a fase larval, em que causam danos às culturas. Os parasitoides pertencentes ao gênero *Trichogramma* (Hymenoptera) apresentam ampla distribuição geográfica e desempenham papel importante como inimigos naturais de inúmeras espécies de lepidópteros-praga (borboletas e

mariposas) em diversos agroecossistemas. Nas últimas décadas, parasitoides do gênero *Trichogramma* têm sido utilizados como agentes de controle para a supressão de populações dessas pragas em diversos países e nos mais variados cultivos, inclusive em hortaliças.

No Brasil, há registros da ocorrência de 26 espécies de *Trichogramma*, sendo que *Trichogramma pretiosum* é a espécie mais amplamente distribuída, já tendo sido relatada nos estados de Amazonas, Ceará, Espírito Santo, Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso

do Sul, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo e no Distrito Federal. É, também, a espécie que parasita maior número de hospedeiros, inclusive parasitando, naturalmente, lepidópteros-praga que atacam a cultura do tomateiro, tais como a traça-do-tomateiro *Tuta absoluta*, as brocas pequena e grande, *Neoleucinodes elegantalis* e *Helicoverpa zea*, respectivamente, as lagartas-militares *Spodoptera* sp., além da espécie recém-introduzida no Brasil *Helicoverpa armigera*, considerados fatores limitantes à

cultura e causadores de grandes prejuízos aos produtores.

Entretanto, um dos grandes entraves na utilização desse inimigo natural no controle de insetos-praga do tomateiro é o fato de se continuar utilizando grandes quantidades de defensivos para o controle de pragas e doenças na cultura. Devido à importância das espécies de *Trichogramma* como inimigos naturais de diversos insetos-praga, estudos acerca do impacto de agroquímicos sobre esses organismos são de fundamental importância. Esses estudos objetivam gerar informações

que auxiliem na tomada de decisão em programas de Manejo Integrado de Pragas (MIP), na manutenção desses organismos nos agroecossistemas, na redução do impacto ambiental, bem como na redução dos riscos à saúde humana.

A seletividade de agroquímicos a organismos benéficos permite a compatibilização dos métodos de controle químico e biológico, notadamente na cultura do tomateiro, alvo de grande número de aplicações de produtos químicos para o controle de insetos-praga e doenças.

ESTUDOS DE SELETIVIDADE

Em vários países, testes de seletividade tornaram-se obrigatórios, o que exige a utilização de métodos aprovados internacionalmente, com o objetivo de padronização das técnicas para estudos de seletividade, permitindo a comparação dos resultados obtidos.

No Brasil, atualmente, já existe um Grupo de Pesquisa em Seletividade, credenciado junto ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), desde 2011, para adaptar às condições brasileiras, as metodologias



Lavoura de tomate estaqueado cultivado em sistema adensado

já estabelecidas e preconizadas pela “*International Organization for Biological and Integrated Control of Noxious Animals and Plants (IOBC), West Palaearctic Regional Section (WPRS)*” para estudos de seletividade, bem como eleger organismos benéficos-padrão para estudos de seletividade no Brasil. Além disso, caberá também a esse Grupo de Pesquisa divulgar as informações obtidas com os testes de seletividade por meio de artigos científicos em revistas especializadas, workshops,

palestras e discussões entre os setores acadêmico e de difusão de tecnologia.

Diversos estudos sobre seletividade de agroquímicos utilizados na cultura do tomateiro a inimigos naturais já foram realizados no Brasil. A grande maioria traz informações sobre os efeitos dos compostos sobre o parasitoide de ovos *T. pretiosum*, importante agente de controle de pragas da tomaticultura (Tabela 1).

Esses estudos evidenciaram



Adulto de traça-do-tomateiro

que, de modo geral, abamectin, acetamiprid, cartap, chlorpyrifos, deltamethrin, lambda-cyhalothrin e methoxifenozide foram os compostos mais tóxicos a esse parasitoide, tendo sido classificados como moderadamente prejudiciais e/ou prejudiciais (classes 3 e 4, respectivamente), segundo escala de toxicidade da IOBC/WPRS. Por outro lado, *B. thuringiensis*, chlorfluazuron, chlorothalonil, cyromazine, flubendiamide, iprodione, lufenuron, novaluron, tebufenozide,



Folha de tomateiro atacada por *Tuta absoluta*

teflubenzuron, thiamethoxam e triflumuron revelaram-se inofensivos a *T. pretiosum*, sendo categorizados na classe 1.

É importante ressaltar que, dentre os diversos agroquímicos avaliados nesses estudos, o ingrediente ativo flubendiamide mostrou-se inofensivo (seletivo) a todas as fases de desenvolvimento de *T. pretiosum*, demonstrando a possibilidade de utilização conjunta desse agroquímico e o parasitoide, no combate a uma importante praga recentemente introduzida no Brasil, a *H. armigera*. Esse ingrediente ativo pertencente ao grupo químico das diamidas apresenta modo de ação inovador, provocando interrupção da contração muscular, paralisia e morte dos insetos tratados. Esse defensivo é recomendado para o controle de lagartas nas culturas do algodão, milho, soja e tomate, demonstrando grande eficiência.

No entanto, a utilização desse e de outros agroquímicos no controle de pragas deve ser realizada de forma a não permitir o desenvolvimento de resistência por parte das pragas, inclusive garantindo que esses compostos mantenham sua eficiência no combate às pragas, ao longo dos anos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Verifica-se que diversos estudos acerca da seletividade de agroquímicos utilizados na cultura

Tabela 1 - Seletividade de alguns agroquímicos utilizados na cultura do tomateiro no Brasil ao parasitoide de ovos *Trichogramma pretiosum*

Princípio ativo	Classe	Estágio / estádio ¹	Toxicidade ²	Referência
Abamectin	Inseticida/acaricida	Adulto	Prejudicial	Moura <i>et al.</i> (2006)
		Larva	Inofensivo	
		Pupa	Inofensivo	
		Adulto ³	Levemente prejudicial/Moderadamente prejudicial	
		Ovo-larva/pré-pupa/pupa	Levemente prejudicial	
Acetamiprid	Inseticida	Adulto	Moderadamente prejudicial	Moura <i>et al.</i> (2006)
		Larva	Inofensivo	
		Pupa	Inofensivo	
<i>Bacillus thuringiensis</i>	Inseticida biológico	Adulto	Inofensivo	Vianna <i>et al.</i> (2009) Carvalho <i>et al.</i> (2001a) Carvalho <i>et al.</i> (2001b)
		Adulto	Inofensivo	
		Ovo-larva/pré-pupa/pupa	Inofensivo	
Cartap	Inseticida/fungicida	Adulto	Prejudicial	Moura <i>et al.</i> (2006)
		Larva	Levemente prejudicial	
		Pupa	Prejudicial	
		Adulto ³	Inofensivo/Levemente prejudicial	
		Ovo-larva/pré-pupa/pupa	Levemente prejudicial	
Chlorfenapyr	Inseticida/acaricida	Adulto	Levemente prejudicial	Moura <i>et al.</i> (2004) Moura <i>et al.</i> (2005)
		Ovo-larva/pré-pupa/pupa	Levemente prejudicial	
Chlorfluazuron	Inseticida fisiológico	Adulto	Inofensivo	Carvalho <i>et al.</i> (2001a)
		Ovo-larva/pré-pupa/pupa	Inofensivo	Carvalho <i>et al.</i> (2001b)
Chlorpyrifos	Inseticida/acaricida	Adulto	Prejudicial	Moura <i>et al.</i> (2006)
		Larva	Inofensivo	
		Pupa	Prejudicial	
Chlorothalonil	Fungicida	Adulto	Inofensivo	Carvalho <i>et al.</i> (2001a) Carvalho <i>et al.</i> (2001b)
		Ovo-larva/pré-pupa/pupa	Inofensivo	
Cyromazine	Inseticida	Adulto	Inofensivo	Rocha & Carvalho (2004)
Deltamethrin	Inseticida	Adulto ³	Levemente prejudicial/Moderadamente prejudicial	Carvalho <i>et al.</i> (2001a) Carvalho <i>et al.</i> (2001b)
		Ovo-larva/pré-pupa/pupa ³	Inofensivo/Levemente prejudicial	
Flubendiamide	Inseticida	Adulto	Inofensivo	Rezende <i>et al.</i> (2006a) Rezende <i>et al.</i> (2006b)
		Ovo-larva/pré-pupa/pupa	Inofensivo	
Imidacloprid	Inseticida	Adulto	Levemente prejudicial	Moura <i>et al.</i> (2004) Moura <i>et al.</i> (2005)
		Ovo-larva/pré-pupa/pupa	Levemente prejudicial	
Iprodione	Fungicida	Adulto	Inofensivo	Carvalho <i>et al.</i> (2001a) Carvalho <i>et al.</i> (2001b)
		Ovo-larva/pré-pupa/pupa	Inofensivo	
Lambda-cyhalothrin	Inseticida	Adulto	Moderadamente prejudicial	Carvalho <i>et al.</i> (2001a) Carvalho <i>et al.</i> (2001b)
		Ovo-larva/pré-pupa/pupa ³	Inofensivo/Moderadamente prejudicial	
Lufenuron	Inseticida fisiológico	Ovo-larva	Inofensivo	Carvalho <i>et al.</i> (2010)
		Pré-pupa	Inofensivo	
		Pupa	Inofensivo	
Mancozeb	Acaricida/fungicida	Adulto	Inofensivo	Carvalho <i>et al.</i> (2001a) Carvalho <i>et al.</i> (2001b)
		Ovo-larva/pré-pupa/pupa	Inofensivo	
Methoxyfenozide	Inseticida	Adulto	Moderadamente prejudicial	Rocha & Carvalho (2004)
Novaluron	Inseticida fisiológico	Ovo-larva	Inofensivo	Carvalho <i>et al.</i> (2010)
		Pré-pupa	Inofensivo	
		Pupa	Inofensivo	
Pirimicarb	Inseticida	Adulto	Levemente prejudicial	Rocha & Carvalho (2004) Carvalho <i>et al.</i> (2001a) Carvalho <i>et al.</i> (2001b)
		Adulto	Inofensivo	
		Ovo-larva/pré-pupa/pupa	Inofensivo	
Tebufenozide	Inseticida fisiológico	Adulto	Inofensivo	Carvalho <i>et al.</i> (2001a) Carvalho <i>et al.</i> (2001b)
		Ovo-larva/pré-pupa/pupa	Inofensivo	
Teflubenzuron	Inseticida fisiológico	Adulto	Inofensivo	Carvalho <i>et al.</i> (2001a) Carvalho <i>et al.</i> (2001b)
		Ovo-larva/pré-pupa/pupa	Inofensivo	

¹Estágio ou estádio do parasitoide avaliado no teste de seletividade; ²classes de toxicidade, para testes de laboratório, segundo recomendações da IOBC, sendo: classe 1 = inofensivo; classe 2 = levemente prejudicial; classe 3 = moderadamente prejudicial; classe 4 = prejudicial; ³Testes realizados com duas populações do parasitoide, apresentando resultados diferentes para cada população.

do tomateiro ao parasitoide *T. pretiosum* já foram desenvolvidos no Brasil. No entanto, a síntese e a comercialização contínuas de novos compostos com propriedades inseticidas, bem como as exigências

cada vez maiores dos mercados consumidores nacional e internacional, tornam necessários estudos frequentes sobre o impacto desses compostos sobre esse organismo, de modo que se possam compa-

tibilizar os métodos de controle biológico e químico e minimizar a utilização de agroquímicos no controle de pragas.

Alexandre Pinho de Moura,
Embrapa Hortaliças