



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Campus de Ilha Solteira

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

**“ATIVIDADE DO INSETICIDA
CHLORANTRANILIPROLE, SOBRE AS PRINCIPAIS
PRAGAS DO TOMATEIRO”**

**William Takao
Engenheiro Agrônomo**

Ilha Solteira – SP

Fevereiro/2011



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Ilha Solteira

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

**“ATIVIDADE DO INSETICIDA
CHLORANTRANILIPROLE, SOBRE AS PRINCIPAIS
PRAGAS DO TOMATEIRO”**

William Takao
Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. Geraldo Papa

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia - UNESP – Campus de Ilha Solteira, para obtenção do título de Mestre em Agronomia.

Especialidade: Sistemas de Produção

Ilha Solteira – SP

Fevereiro/2011

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação
Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação da UNESP - Ilha Solteira.

| | |
|-------|---|
| T136a | <p>Takao, William.</p> <p>Atividade do inseticida chlorantraniliprole, sobre as principais pragas do tomateiro / William Takao. -- Ilha Solteira : [s.n.], 2011 55 f. : il.</p> <p>Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Especialidade: Sistemas de Produção, 2011</p> <p>Orientador: Geraldo Papa Inclui bibliografia</p> <p>1. Tomate. 2. Neonicotinóides. 3. Diamide nitrilics.</p> |
|-------|---|



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ILHA SOLTEIRA

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO


TÍTULO: ATIVIDADE DO INSETICIDA CHLORANTRANILIPROLE SOBRE AS PRINCIPAIS PRAGAS DO TOMATEIRO

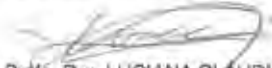
AUTOR: WILLIAM TAKAO

ORIENTADOR: Prof. Dr. GERALDO PAPA

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM AGRONOMIA, Área: SISTEMAS DE PRODUÇÃO, pela Comissão Examinadora:


Prof. Dr. GERALDO PAPA
Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira


Prof. Dr. SHIZUO SENO
Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio Economia / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira


Profa. Dra. LUCIANA CLAUDIA TOSCANO
Curso de Agronomia / Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Data da realização: 28 de fevereiro de 2011.

BIOGRAFIA DO AUTOR

WILLIAM TAKAO, filho de Masayoshi Takao e Maria Toyo Oshiro Takao, nascido em 20 de março de 1983, natural de Dracena, interior do Estado de São Paulo, Brasil. Concluiu o segundo grau na Escola Anglo - CID de Dracena em 2000. Em março de 2002 iniciou o curso de Engenharia Agrônômica na Unesp de Ilha Solteira. Como aluno, iniciou o estágio no Laboratório de Entomologia com ênfase em Manejo Integrado de Pragas, do Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos. Foi bolsista da Fundação de Ensino, Pesquisa e Extensão de Ilha Solteira (FEPISA), participando de congressos de iniciação científica e de nacionais, além de cursos, palestras e dias de campo. Concluiu o curso de graduação em junho de 2007 e, em março de 2008 iniciou o curso de Mestrado em Agronomia – Sistemas de Produção, na Unesp de Ilha Solteira.

Atualmente, responde pelo Projeto AgCelence em um convênio entre Basf - Unicampo no município de Araçatuba-SP, onde é responsável pela instalação, avaliação e processamento dos dados experimentais, além de dar suporte técnico ao setor de vendas.

*Aquele que desde o
princípio reina, criador do
universo, autor da vida,
Engenheiro do Homem e dos
Engenheiros....*

*Aos meus queridos pais
MASAYOSHI e MARIA pelo amor, apoio,
dedicação, compreensão e total
incentivo para a realização e
conclusão deste trabalho.*

OFEREÇO

*Aos meus irmãos EDUARDO
e GUILHERME
pelo apoio e carinho.*

AGRADEÇO

*À MICHELE, meu grande amor, pelo
incentivo e compreensão.*

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Ao término de mais uma etapa, resultado de anos de esforços, dedicação e trabalho, injustiça seria não mencionar aqueles que se prontificaram e contribuíram de alguma forma para que o êxito fosse alcançado. Por isso externo a minha gratidão:

Ao meu Orientador Professor Dr. Geraldo Papa por todo o incentivo, amizade, orientação, apoio e, principalmente, pela paciência e compreensão. Obrigado Papa mais uma vez, por tudo o que você fez por mim.

Ao Professor Dr. Alcebíades Ribeiro Campos pela ajuda, apoio e pela contribuição científica na elaboração deste.

Ao Professor Dr., Shizuo Seno pela ajuda na implantação e condução do projeto.

A Capes pela concessão de bolsa.

A todos os professores do Programa de Pós Graduação em Sistema de Produção FEIS/UNESP pelos ensinamentos.

Aos funcionários, técnicos e amigos da Fazenda de Ensino e Pesquisa FEPE-UNESP, Emanuel, João, Édson, Ciniro, Claudio, Chico, Silvia e Cristiane.

Um agradecimento especial a todos os amigos de estágio, pelo grande auxílio nas análises laboratoriais, pelo companheirismo, apoio, carinho e principalmente pela grande amizade. Obrigado a todos.

À Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Engenharia, Campus de Iha Solteira, pela oportunidade de realização deste trabalho.

Aos amigos Engenheiros Agrônomos Fernando Celoto, Maurício Rotundo, Grasiene Presotto, André Scarpim, Norberto Cruz, Evandro Prado, Marco Chinelato, Érica Moreira, Flávia Mariano, Francielle Carvalho, Heder Mosca, Elisangela Dupas, Lísia Borges e Willian Kunio.

Aos grandes amigos Luciano Chinen, Thiago Mendes, Fabio Yamanaka, Lucas Viganó e Marco Macedo pelo convívio, apoio, acolhida, pela conversa fiada nas rodas de tereré.

A todos os colegas do Programa de Pós Graduação – Sistema de Produção, pela amizade, convivência diária e discussões científicas durante o período do curso, bem como momentos de alegria e relaxamento.

A todos os meus sinceros agradecimentos, pessoas especiais como vocês sempre ficarão guardadas no meu coração.

TAKAO, W. **Atividade do Inseticida chlorantraniliprole, sobre as principais pragas do tomateiro.** 2011. 54 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista-UNESP, Ilha Solteira, 2011.

Autor: Eng. Agr. William Takao
Orientador: Prof. Dr. Geraldo Papa

Resumo: O trabalho teve como objetivo avaliar a atividade de um novo composto inseticida de performance toxicológica favorável (chlorantraniliprole), pertencente ao grupo químico antranilamida, aplicado via “drench” em diferentes doses e em mistura com imidacloprido e tiametoxam, sobre as principais pragas do tomateiro (tripes, mosca-branca, mosca-minadora e traça) em ambiente protegido. O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação na Fazenda de Ensino e Pesquisa e Extensão da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, localizado no município de Ilha Solteira. O delineamento experimental foi blocos casualizados com 10 tratamentos e 4 repetições. Cada parcela constou de uma linha da cultura com 10 plantas, totalizando 6 m², considerando-se as 8 plantas centrais como área útil. Os tratamentos e doses foram: testemunha não aplicada, chlorantraniliprole nas doses de 20, 40 e 80 g i.a.ha⁻¹, chlorantraniliprole + imidacloprido nas doses de 20 + 210 e 40 + 210 g i.a.ha⁻¹, chlorantraniliprole + tiametoxam nas doses de 20 + 50 e 40 + 50 g i.a.ha⁻¹, imidacloprido na dose de 210 g i.a.ha⁻¹ e tiametoxam na dose de 50 g i.a.ha⁻¹. Foram realizadas 3 aplicações, sendo a primeira no dia do transplante, a segunda (15 dias após o transplante) e a terceira (30 dias após o transplante). As avaliações foram realizadas aos 5, 10 e 15 dias após a primeira aplicação, aos 5, 10 e 15 dias após a segunda e aos 5, 10, 15, 20 e 25 dias após a terceira aplicação, contando o número de adultos de mosca-branca, *Bemisia tabaci*, tripses, *Frankliniella schultzei* e folíolos atacados por mosca-minadora, *Liriomyza huidobrensis* e sintomas de traça, *Tuta absoluta*, encontrados nos ponteiros de 5 plantas tomadas ao acaso em cada parcela. Ninfas de *B. tabaci* foram contados em 5 folíolos coletados por parcela. Aos 15 dias após a segunda aplicação, foi contado o número de plantas com sintomas de virose (“vira-cabeça”), observando as 8 plantas centrais de cada parcela. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância através do teste F, comparando-se as médias pelo teste de Duncan (5%). As porcentagens de eficiência foram calculadas pela fórmula de Abbott (1925). Os tratamentos com chlorantraniliprole, chlorantraniliprole + imidacloprido e chlorantraniliprole + tiametoxam foram eficientes no controle da mosca-branca, tripses, traça e da mosca-minadora.

Palavras chaves: *Lycopersicon esculentum*. Neonicotinóides. Diamida antranílica.

TAKAO, W. **Activity of Insecticide chlorantraniliprole in the main insect pests of tomato crop.** 2011. 54 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista-UNESP, Ilha Solteira, 2011.

Author: Eng. Agr. William Takao

Adviser: Prof. Dr. Geraldo Papa

Abstract: The objective of this work was to study a new insecticide (chlorantraniliprole), from the diamide nitrilics chemical group, applied in diferents doses, and associated with the neonicotinoide thiamethoxam and imidacloprid applied in the soil (drench), on the control the mains tomate pests. The experimete were conducted in the greenhouse at Farm of UNESP University in Ilha Solteira City. The experimental design was randomized blocks with four replications and ten treataments. Each plot consisted of row one of the crop with tem plants, totality 6m². The treataments and doses were: untreated, chlorantraniliprole at the doses of 20, 40 and 80 g a.i.ha⁻¹, chlorantraniliprole + imidacloprid at the doses of 20 + 210 and 40 + 210 g a.i.ha⁻¹, chlorantraniliprole + thiamethoxam at the doses of 20 + 50 and 40 + 50 g a.i.ha⁻¹, imidacloprid at the dose of 210 g a.i.ha⁻¹ and thiamethoxam at the dose of 50 g a.i.ha⁻¹. It was accomplished three applications: the first application in the day of seeding transplant, the second (15 days after the transplant) the last application (30 days after transplant). The evaluations were accomplished at 5, 10 and 15 days after the first application, 5, 10 and 15 days after the second application and 5, 10, 15, 20 and 25 days after the last application, counting the *Bemisia tabaci* adults number, *Frankniella schultzei* and leaflets with *Liriomyza huidobrensis* and *Tuta absoluta* (number of mines encountered in the five leaflets in each plot). For nymphs of *B. tabaci* were collecteds 5 leaflets per plot, that were transportated at Laboratory for couting under microscope. The 15 days after the second application, was counted the number of plants with symptoms of viral disease, in the 8 plants of central plots. The data obtained were submitted to analysis of variance of F Test, and averages were compared by Duncan's Test at 5%. The efficiency was calculated using the Abbout (1925) formula. The treataments with chlorantraniliprole, chlorantraniliprole + imidacloprid and chlorantraniliprole + thiamethoxam were efficient for the control of whitefly, thrips and tomato leaf miners.

KEYWORDS: *Lycopersicon esculentum*. Neonicotínoides. Diamide nitrilics.

LISTA DE FIGURA

| | | |
|-----------------|---------------------------------|----|
| Figura I | Localização do experimento..... | 29 |
|-----------------|---------------------------------|----|

LISTA DE TABELA

| | | |
|-----------------|---|----|
| Tabela 1 | Tratamentos e doses de inseticidas utilizados no ensaio. Ilha Solteira/SP, 2009..... | 31 |
| Tabela 2 | Número de adultos de mosca-branca <i>B. tabaci</i> e porcentagem de eficiência (%E) dos inseticidas, aos 5, 10 e 15 (D.A.2 ^a .A) e (D.A.3 ^a .A), na cultura do tomateiro. Ilha Solteira/SP, 2009..... | 34 |
| Tabela 3 | Número de ninfas de mosca-branca <i>B. tabaci</i> biótipo B e porcentagem de eficiência (%E) por inseticida, aos 5, 10 e 15 (D.A.2 ^a .A) e (D.A.3 ^a .A), na cultura do tomateiro. Ilha Solteira/SP, 2009..... | 36 |
| Tabela 4 | Número de ninfas de tripes <i>Frankliniela schultzei</i> e porcentagem de eficiência (%E) por inseticida, aos 10 e 15 D.A.1 ^a .A, aos 5, 10 e 15 (D.A.2 ^a .A) e 5 e 10 (D.A.3 ^a .A), na cultura do tomateiro. Ilha Solteira/SP, 2009. | 38 |
| Tabela 5 | Número de plantas com sintomas de virose (“vira cabeça”) transmitida por <i>Frankliniela schultzei</i> por repetição, total por tratamento e porcentagem de eficiência (%E), aos 15 (D.A.2 ^a .A), na cultura do tomateiro. Ilha Solteira/SP, 2009..... | 39 |
| Tabela 6 | Número de sintomas de ataque de <i>Liriomyza huidobrensis</i> (minas) porcentagem de eficiência (%E) por inseticida, aos 5, 10 e 15 (D.A.1 ^a .A) e 5, 10 e 15 (D.A.2 ^a .A), na cultura do tomateiro. Ilha Solteira/SP, 2009..... | 41 |
| Tabela 7 | Número de sintomas de ataque de <i>Liriomyza huidobrensis</i> (minas) porcentagem de eficiência (%E) por insetida, aos 5, 10, 15, 20 e 25 (D.A.3 ^a .A), na cultura do tomateiro. Ilha Solteira/SP, 2009..... | 42 |
| Tabela 8 | Número de sintomas de ataque de <i>Tuta absoluta</i> nas folhas (minas) porcentagem de eficiência (%E) por inseticida, aos 10 e 15 (D.A.1 ^a .A), 5, 10 e 15 (D.A.2 ^a .A), na cultura do tomateiro. Ilha Solteira/SP, 2009..... | 44 |
| Tabela 9 | Número de sintomas de ataque de <i>Tuta absoluta</i> nas folhas (minas) porcentagem de eficiência (%E) por inseticida, aos 5, 10, 15, 20 e 25 (D.A.2 ^a .A), na cultura do tomateiro. Ilha Solteira/SP, 2009..... | 45 |

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUÇÃO | 10 |
| 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA | 12 |
| 2.1. Importância econômica..... | 12 |
| 2.2. Mosca-branca <i>Bemisia tabaci</i> | 13 |
| 2.2.1. Descrição e biologia..... | 13 |
| 2.2.2 <i>Bemisia tabaci</i> Biótipo B..... | 15 |
| 2.2.3. Prejuízos e controle..... | 19 |
| 2.3. Tripes <i>Frankliniella schultzei</i> | 21 |
| 2.3.1. Descrição e biologia..... | 21 |
| 2.3.2. Prejuízos e controle..... | 21 |
| 2.4. Traça <i>Tuta absoluta</i> | 22 |
| 2.4.1. Descrição e biologia..... | 22 |
| 2.4.2. Prejuízos e controle..... | 24 |
| 2.5. Mosca Minadora <i>Liriomyza huidobrensis</i> | 25 |
| 2.5.1. Descrição e biologia..... | 25 |
| 2.5.2. Prejuízos e controle..... | 28 |
| 3. MATERIAL E MÉTODOS | 29 |
| 3.1. Local do experimento..... | 29 |
| 3.2. Condução do experimento..... | 30 |
| 3.3. Delineamento estatístico e tratamentos..... | 30 |
| 3.4. Aplicação dos tratamentos..... | 31 |
| 3.5. Avaliação em campo..... | 31 |
| 3.6. Avaliação em laboratório..... | 32 |
| 3.7. Descrição técnica dos inseticidas utilizados..... | 32 |
| 4. ANÁLISE ESTATÍSTICA | 33 |
| 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 34 |
| 6. CONCLUSÕES | 47 |
| REFERENCIAS | 48 |

1. INTRODUÇÃO

O tomateiro é uma planta da classe dicotiledôneas, ordem Tubiflorae, pertencente à família Solanaceae, gênero *Lycopersicon*, sendo a espécie cultivada *Lycopersicon esculentum* Mill. É uma planta perene, de porte arbustivo, sendo cultivada anualmente. Pode desenvolver-se de forma rasteira, semi-ereta ou ereta. O seu centro de origem é a América Central e do Sul, tornando-se uma das hortaliças mais importantes do mundo (ALVARENGA, 2004).

No Brasil, a introdução do tomate deve-se a imigrantes europeus (principalmente italianos, espanhóis e portugueses) no final do século XIX. Tendo uma real difusão e incremento no consumo após o fim da Primeira Guerra Mundial, por volta de 1930. (ALVARENGA, 2004).

O tomateiro é frequentemente atacado por insetos-praga, (*Bemisia tabaci*, *Frankliniella schultzei*, *Liriomyza huidobrensis* e *Tuta absoluta*), sendo a infestação intensa e podendo ocorrer durante todo o ciclo da cultura, desde a sementeira até a colheita dos frutos. Mesmo em cultivos protegidos, os ataques podem causar danos consideráveis, dependendo da intensidade (ALVARENGA, 2004).

A grande área foliar e o micro clima favorável criado pela planta de tomateiro, propiciam o desenvolvimento de pragas, as quais se instalam nessa cultura buscando a sua sobrevivência e, assim, o produtor tem que buscar alternativas para manejá-las de forma mais conveniente (ALVARENGA, 2004).

A produção em ambiente protegido ocorre nas regiões Sudeste, sul e Centro-Oeste e nos estados de Roraima, Amazonas e Pará. O cultivo de tomateiro em ambiente protegido visa, principalmente, aumentar a produtividade e qualidade dos frutos, podendo ser implementado em áreas pequenas. Esse sistema na região Sudeste é particularmente vantajoso na época da chuva, quando a produção em campo aberto torna-se bastante difícil, devido à ocorrência de doenças. O período de colheita pode ser prolongado por seis e sete meses, o que proporciona maior produtividade e compensação do investimento inicial (MEDEIROS et al., 2009).

O atual sistema onera o custo de produção, favorece a seleção de pragas e patógenos resistentes aos produtos utilizados, provoca a eliminação de insetos benéficos (inimigos naturais e polinizadores), favorece o aparecimento de pragas secundárias, causa impacto negativo no ambiente e coloca em risco a saúde de produtores e consumidores. (VILAS BÔAS, 2007).

O controle químico é a principal tática de manejo nas regiões produtoras. As aplicações e as misturas de inseticidas na cultura do tomate são programadas em função do estágio fenológico favorável ao ataque das pragas (GRAVENA; BENVENGA, 2003). Nos cultivos comerciais, em casos extremos, são realizadas até 36 aplicações de inseticidas durante o ciclo da cultura para o controle de *T. absoluta* e de outros artrópodes pragas (SOUZA; REIS, 1992).

A crescente busca de alternativas mais seguras ao ambiente para o controle de pragas tem trazido um desenvolvimento significativo de novas moléculas químicas, proporcionando a introdução de inseticidas mais seguros e mais adequados ao manejo de pragas agrícolas. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de uma nova molécula química de perfil toxicológico favorável (chlorantraniliprole) pertencente ao grupo químico antranilamida, aplicado via “drench” isoladamente e em associação com neonicotinóides, no manejo das principais pragas do tomateiro, visando reduzir o número de aplicações foliares sequenciais utilizados atualmente pela maioria dos produtores.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.

2.1. Importância Econômica

O tomateiro é, atualmente, cultivado no mundo inteiro. Nas Américas e na Europa, assim como em muitos países da Ásia e África e em partes da Austrália, o tomate é a hortaliça de maior expressão econômica, sendo consumido ao natural ou industrializado de várias formas (SONNENBERG, 2004).

O Brasil em 2009 produziu 3,8 milhões de toneladas de tomate em uma área plantada de 61 mil hectares. Dentre os Estados, Goiás é o maior produtor com 802.128 toneladas, seguido de São Paulo e Minas Gerais com 713.483 e 421.765 toneladas, respectivamente. (AGRIANUAL, 2009).

Depois da batata o tomate é a segunda hortaliça em importância econômica, mas a primeira em popularidade, pois, enquanto a batata é consumida em maiores quantidades, apenas nas regiões sul e sudeste, o tomate ocupa um lugar de destaque em quase todo o cenário nacional (SONNENBERG, 2004).

O tomate é um dos produtos olerícolas mais consumidos no mundo, tanto fresco como processado, juntamente com a batata, a cebola e o alho. Para o tomate destinado à indústria, a produção é realizada com preços previamente acordados em contratos entre produtores e industriais, enquanto no caso do tomate para mesa o mercado é livre, com forte estacionalidade de preços e quantidades. Os canais principais de distribuição no Brasil são os entrepostos normatizados e as redes varejistas (CAMARGO, 2006).

O consumo dos frutos contribui para uma dieta saudável e bem equilibrada. Estes são ricos em minerais, vitaminas, aminoácidos essenciais, açúcares e fibras dietéticas. O tomate contém grandes quantidades de vitaminas B e C, ferro e fósforo. Como se trata de uma cultura com um ciclo relativamente curto e de altos rendimentos, a cultura do tomate tem boas perspectivas econômicas e a área cultivada está aumentando a cada dia (NAIKA et al., 2009).

2.2. Mosca-branca - *Bemisia tabaci* (GENNADIUS, 1889), Hemiptera: Aleyrodidae

2.2.1. Descrição e Biologia

A mosca-branca é considerada um inseto pequeno com aproximadamente 1 a 2 mm de comprimento, sendo a fêmea maior que o macho. Os adultos possuem dois pares de asas membranosas, recobertas por uma pulverulência branca, dando aspecto de uma pequena

mosca. Os ovos possuem formato de pêra e mede cerca de 0,2 a 0,3 mm, apresenta uma coloração amarela-parda. São colocados na face inferior das folhas, dispostos isoladamente ou em grupos irregulares, ou ainda ocasionalmente, em semicírculos sendo sustentados por um pedicelo inserido na folha durante a oviposição, diretamente no tecido foliar, nunca na abertura dos estômatos (EICHELKRAUT; CARDONA, 1989). Buckner et al. (2002) observaram que o pedicelo fica inserido no interior das células da epiderme, sem alcançar as células parenquimáticas.

As ninfas de primeiro instar são móveis, mas posteriormente se fixam num local adequado para a tomada de alimento, onde permanecem até o final do estágio. Esta mobilidade ninfal é fundamental para o ciclo de vida do inseto, pois se a folha não oferecer condições para o completo desenvolvimento ninfal, devido a senescência, por exemplo, a ninfa pode se locomover para uma folha mais adequada (SUMMERS et al., 1996). Após a eclosão, se a ninfa estiver na face adaxial, existe tendência de se locomover para a superfície abaxial, orientada mais provavelmente por um estímulo tátil ou alimentar que por estímulos geotrópico ou fototrópico (SIMMONS, 1999).

A ninfa de primeiro instar mede 0,24 a 0,27 mm de comprimento e 0,12 a 0,18 mm de largura. É de formato elíptico, coloração branco-esverdeada, plana ventralmente e convexa dorsalmente (PATEL et al., 1992).

A ninfa de segundo instar é oval, e apresenta coloração branco-esverdeada e olhos brilhantes. Seu comprimento varia de 0,33 a 0,39 mm e sua largura de 0,18 a 0,24 mm (PATEL et al., 1992).

O terceiro instar tem formato elíptico, cor verde-pálida a verde-escura e olhos vermelhos brilhantes na parte dorsal da cabeça. É possível observar a secreção de uma substância colágena transparente saindo pelo orifício vasiforme triangular aderindo a parte posterior do abdome. Seu comprimento varia de 0,51 a 0,60 e 0,30 a 0,36 de largura (PATEL et al., 1992).

A ninfa de quarto instar alimenta-se apenas no início desse estágio; depois cessa a alimentação, quando aparentemente sofre mudanças morfológicas para se transformar em "pupa" (EICHELKRAUT; CARDONA, 1989). O termo "pupa" é inadequado, uma vez que o inseto não sofre qualquer tipo de metamorfose caracterizando a passagem para um novo estágio (VILLAS BÔAS, 2007). Em razão dessa peculiaridade, o tipo de desenvolvimento das moscas-brancas era denominado neometabolía para diferenciar da paurometabolía em que não ocorre essa fase de interrupção da alimentação (ZUCCHI, 1993). Atualmente, entretanto,

existe tendência em se denominar qualquer metamorfose incompleta como hemimetabolia, independentemente da sua peculiaridade (GALLO et al., 2002).

Quando próximo a emergência, o adulto torna-se visível pelo tegumento da pupa. O inseto rompe o tegumento deixando uma abertura em forma de “T” invertido que vai da cabeça até a separação do tórax e abdome. Sua saída ocorre por contrações e distensões do corpo. Recém-emergido, sua coloração é amarelo-pálida, mas após 3 a 5h assume a coloração esbranquiçada devido a secreção pulverulenta que lhe cobre o corpo (EICHELKRAUT; CARDONA, 1989).

A reprodução é sexuada dando origem somente a fêmeas ou por partenogênese arrenótoca (BYRNE; BELLOWS, 1991). Como na maioria das espécies de mosca-branca, as fêmeas de *B. tabaci* podem regular o sexo de seus descendentes, desde que tenham espermatozoides armazenados para selecionar a fertilização (GERLING, 2002).

A maioria dos adultos emerge pela manhã, sendo que os machos emergem antes das fêmeas. A razão sexual varia no decorrer do período de maior incidência (GERLING, 2002).

A seleção da planta após o pouso é feita por picadas de prova. Pollard (1955) descrevendo o hábito alimentar de *B. tabaci* em algodoeiro, registrou, como efeitos macroscópicos desta alimentação, a deposição de *honeydew* na folha, ocorrência de clorose pela saliva da ninfa removendo clorofila e amido, desenvolvimento de antocianina, queda de folhas e redução na razão de crescimento. Os estiletos das ninfas alcançam o floema por penetração intercelular. A bainha estiletar ou salivar é rara e de constrição anular. Em 82% dos casos, o floema foi alcançado e o dano nos tecidos se restringiu a destruição de alguns cloroplastos adjacentes e plasmólise ocasional. O floema não foi bloqueado nem danificado.

Após o pouso, a discriminação da planta pelo inseto é feita com base em características físicas externas e químicas internas. Berling (1996) citou como características físicas externas importantes para *Bemisia* spp., a pilosidade, os tricomas glandulares, o formato de folha. Estudos de microscopia eletrônica do ápice do lábio de seis espécies de mosca-branca, incluindo *B. tabaci*, revelaram que todas possuem sete pares de sensilos simetricamente posicionados sobre ou ao lado do encaixe labial, com função aparentemente químico-sensorial (WALKER; GORDH, 1989).

As fêmeas de *B. tabaci* ovipositam preferencialmente na face abaxial das folhas jovens, com pilosidade moderada, isso se deve o fato de esse tipo de folha conferir proteção contra o vento e a dessecação (PATEL et al., 1992).

2.2.2 *Bemisia tabaci* biótipo B

Nas três últimas décadas, *Bemisia tabaci* passou de praga secundária a primária, causando grande impacto sócio-econômico, causando tanto danos diretos como indiretos, atuando como vetor, especialmente de fitoviroses.

Para entender tais mudanças, foram estudados os aspectos inter e intra-específicos das populações de *B. tabaci*. Os resultados obtidos revelaram que havia populações apresentando grande variabilidade genotípica e fenotípica, originando, então, o complexo de raças (biótipo) de *B. tabaci* (DELATTE et al., 2005).

Mundialmente, desde seu primeiro relato, em 1889, e até recentemente, *B. tabaci* era considerada praga de expressão secundária. A grande variabilidade de raças (biótipo) de *B. tabaci* e as mudanças nos sistemas agrícolas de produção contribuíram para que esta espécie se transformasse em uma das principais pragas de expressão primária na Europa, Ásia, África, Américas e Oceania.

Acredita-se que o biótipo A seja originário do velho Mundo e o B do Novo Mundo, enquanto que os demais biótipos do complexo *B. tabaci* sejam da Índia e Sudão. O biótipo B de *B. tabaci* se diferencia no quarto instar ninfal pela ausência de uma seta submarginal disposta anteriormente na região dorsal, que se encontra em ninfas de *B. tabaci* biótipo A. No biótipo B, as projeções cerosas marginais das dobras traqueais torácicas posteriores são estreitas, caracterizadas por filamentos cerosos curtos e frágeis, ao passo que em *B. tabaci* biótipo A essas projeções são mais largas e robustas (BELLOWS JUNIOR, 1994). Há também um diferente padrão isoenzimático na banda esterase, sugerindo diferenças genéticas entre os dois biótipos (PERRING, 1992).

Surtos populacionais de *B. tabaci* surgiram no final da década de 1980 nos EUA, causando grande impacto econômico. Investigações foram realizadas utilizando-se padrões de esterase e dois biótipos foram então descritos, o A, coletado em populações de campo e o B em populações de casa-de-vegetação (ROSSEL, 1996). Mudanças no comportamento das duas populações indicaram maior agressividade do biótipo B sobre o A (BROWN, 1992).

O transporte indevido de plantas ornamentais infestadas por *B. tabaci* biótipo B iniciado nos anos 1985-1986 é considerado a causa do estabelecimento desta praga na Europa, Costa do Mediterrâneo, África, Ásia e todo Novo Mundo (ROSSEL, 1996).

No Brasil, *B. tabaci* é conhecida desde 1923 e, no entanto, só foi relatada causando dano cerca de 50 anos depois. O primeiro surto em terras brasileiras foi registrado em 1968, nos municípios de Monte Castelo e Santa Isabel, no norte do Paraná, em plantas cultivadas de algodão, feijão e soja.

Em 1992, altas populações de *B. tabaci* foram relatadas na região de Campinas (SP), ocorrendo sobre tomate (*Solanum lycopersicon*), detectando-se inclusive o amadurecimento irregular dos frutos. As características descritas levaram a suspeita de que o biótipo B de *B. tabaci*, até então ocorrendo em outros países das Américas, havia entrado no país (MELLO, 1992). No mesmo ano, Lourenção e Nagai (1994) também observaram este biótipo no estado de São Paulo em culturas de tomate, plantas invasoras (*Sida rhombifolia*, *Ipomoea acuminata*, *Sonchus oleraceus* e *Solanum viaruni*) e plantas ornamentais (*Cucumis* spp., *Brassica* spp., *S. melongena* e *G. hirsutum*). Em maio de 1992, em casas-de-vegetação no município de Holambra (SP). Estas infestações atingiam todas as fases de crescimento da planta hospedeira, fato até então não registrado no Brasil.

No ano seguinte, foi verificada a presença de *B. tabaci* biótipo B no Distrito Federal e foi documentada sua presença do Brasil até a América Central. Nos últimos anos, sua dispersão atingiu 24 estados da Federação e o Distrito Federal (FARIA; WRAIGHT, 2001). Uma hipótese sugerida para a dispersão do biótipo B de *B. tabaci* para várias regiões do Brasil é a distribuição de plantas ornamentais pelo transporte rodoviário de flores.

A *B. tabaci* biótipo B possui maior capacidade de dispersão em relação ao biótipo A. O sucesso da dispersão do biótipo B deve-se a sua habilidade de se adaptar a novas plantas hospedeiras e a condições climáticas diversas (VILLAS BÔAS et al., 1997), sendo mais tolerante ao frio (BROWN, 1991) e, assim, os indivíduos que sobrevivem as condições de invernos rigorosos nas regiões temperadas vem se adaptando a novos hospedeiros (BROWN et al., 1994) e, conseqüentemente, a novas regiões. O biótipo B apresenta maiores taxas de oviposição quando comparado com outros biótipos, sendo que, em relação ao biótipo A, a taxa de reprodução é aproximadamente 30% maior (BROWN et al., 1991).

B. tabaci é um inseto polífono, tendo como fonte de alimento mais de 500 espécies de plantas herbáceas silvestres ou cultivadas distribuídas em 74 famílias. Como o biótipo B de *B. tabaci* tem um maior potencial de adaptação a diferentes hospedeiros e apresenta menor mortalidade em novos hospedeiros, acredita-se que o número de plantas hospedeiras possa chegar a 700 espécies (OLIVEIRA, 2001),

Entre os hospedeiros preferenciais desse biótipo, destacam-se plantas como feijão, feijão-de-vagem, soja, algodão, abobrinha, chuchu, pepino, quiabo, alface, brócolis, couve-flor, repolho, tomate, jiló, berinjela, pimenta, pimentão, batata, melancia, melão, uva, citros, fumo, rosa, crisântemo e a ornamental do gênero *Poinsetia*. É encontrado também em milho e plantas daninhas como picão (*Bidens pilosa* L.), joá-de-capote (*Nicandra physaloides* L.),

amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla* L.) e datura (*Datura stramonium* L.) (VILLAS BÔAS, 1997).

As ninfas e adultos da mosca-branca introduzem os estiletos bucais nos vasos floemáticos, de onde sugam a seiva, ao mesmo tempo em que injetam saliva nos tecidos. Durante a alimentação, são retirados nutrientes das plantas, o que pode retardar ou reduzir o crescimento e provocar desfolha, diminuição na produtividade e, em alguns casos, a morte da planta, especialmente quando há alta densidade populacional da praga, fato cada vez mais comum após a introdução do biótipo B no país, que vem atingindo altos níveis populacionais em um curto espaço de tempo (VILLAS BÔAS, 1997).

O biótipo B se alimenta mais e grande parte do alimento ingerido pelo inseto é excretado como um líquido açucarado denominado *honeydew*, produzindo quatro a cinco vezes mais *honeydew* que o biótipo A (BROWN et al., 1991). Esta excreção açucarada favorece o crescimento de fumagina, um fungo de micélio escuro pertencente ao gênero *Capnodium* que interfere no processo de fotossíntese das folhas, podendo ainda afetar a qualidade da produção quando incide sobre os frutos, deixando os produtos inadequados para comercialização pela depreciação estética (SALAS; MENDOZA, 1995).

Esta praga provoca perdas devido ao dano direto, em virtude da sucção de seiva durante a alimentação, além da introdução de substâncias tóxicas as plantas, resultando em anomalias fisiológicas (PERRING, 2001). Populações do biótipo A não estão relacionadas a incidência de anomalias fisiológicas, diferentemente do biótipo B que causa o prateamento das folhas em *Cucurbita* spp. (JIMENEZ et al., 1995), listras brancas no caule de cucurbitáceas, embranquecimento do caule em *Brassica* spp., clareamento dos vasos em folhas de poinsettia (BROWN et al., 1995) e outros sintomas que incluem o clareamento do caule, pintas cloróticas, amarelecimento, queda e anormalidades de estruturas frutíferas (NORMAN JUNIOR et al., 1996). A alimentação de 5 a 10 ninfas do biótipo B é suficiente para induzir desordens fitotóxicas em varias espécies de plantas (BROWN et al., 1995).

No tomate, *B. tabaci* biótipo B causa crescimento irregular dos frutos do tomateiro, o que dificulta o reconhecimento do ponto de colheita dos mesmos e reduz a produção e a qualidade da pasta do tomate; internamente os frutos ficam esbranquiçados, com aspecto esponjoso ou "isoporizados". Em casos de altas densidades populacionais, pode ocorrer murcha, queda de folhas e perda de frutos, com perdas de até 50% na produção de tomate (VILLAS BÔAS, 1997).

B. tabaci também é o mais reconhecido e importante vetor de viroses de plantas, sendo vetor de 111 viroses de plantas conhecidas, como espécies do gênero *Begomovirus* (*Geminiviridae*),

Crinivirus (*Closteroviridae*), *Carlavirus* e *Ipomovirus* (*Potyviridae*). Além disso, é vetor de muitas outras viroses de gêneros ainda não identificados (JONES, 2003).

O biótipo B possui maior capacidade de transmissão de vírus, que atingem diversas culturas, no entanto, as geminiviruses que infectam tomate, feijão e mandioca são citadas como as mais distribuídas e importantes em todo o mundo. Populações do biótipo A possuem limitada capacidade de alimentação e oviposição em plantas de tomateiro, o que diminui a probabilidade de transmissão de begomovírus para essa planta. Já o biótipo B é altamente adaptado para alimentação e oviposição em plantas de tomateiro, facilitando a transmissão de begomovírus a partir de outras plantas infectadas nas quais ele também se alimenta (OLIVEIRA, 2001).

Sintomas generalizados de geminivírus em plantas de tomate já foram observados nos estados de Minas Gerais, São Paulo, Goiás, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Ceará, Bahia e Pernambuco (Submédio São Francisco) e no Distrito Federal. Em geral, os sintomas se manifestam como clorose das nervuras a partir da base da folha, seguido de mosaico amarelo, rugosidade e até mesmo enrolamento das folhas. Quando a infecção é precoce, as perdas são totais e o controle muito difícil devido a alta população de mosca-branca presente no campo. A transmissão do vírus pelo inseto é do tipo persistente ou circulativa, isto é, uma vez adquirido o vírus, a mosca-branca passa a transmiti-lo por toda a sua vida. Estes ataques podem causar perdas de 40 a 70% na cultura do tomateiro.

Em outras regiões do mundo, este hemíptero tornou-se o mais importante vetor de fitoviruses, sendo, até então, a única espécie registrada como transmissora de geminivírus (BELLOWS JUNIOR, 1994).

Características comuns encontradas em praticamente todas as regiões, nas quais houve ataque intenso de populações do biótipo B, foram: práticas agrícolas intensivas com sobreposição de estações de cultivo, clima árido e quente, associados a uma espécie com grande potencial biótico de adaptação a inúmeros ambientes, plantas hospedeiras adequadas e ambientes apresentando grande estresse provocado por agrotóxicos (GERLING, 2002).

Atualmente, populações cosmopolitas como as do biótipo B estão presentes em praticamente todas as regiões do mundo, já que o tratamento a base de diferentes inseticidas selecionou novas características da praga, que, cada vez mais, apresenta maiores níveis de resistência a inseticidas (BYRNE et al., 2003). Populações resistentes de mosca-branca *B. tabaci* tem sido selecionadas com relação aos pesticidas convencionais, tais como, organofosforados, piretróides, carbamatos, ciclodienos, neonicotinóides e reguladores de crescimento de insetos (DENNEHY et al., 2005).

2.2.3. Prejuízos e Controle

Em tomateiro, o ataque de *B. tabaci* biótipo B pode ocasionar perdas de até 100% na produção. Os danos diretos são provocados pela sucção de seiva da região do floema, secreção de substâncias açucaradas (honeydew), que pode favorecer o aparecimento da fumagina e amarelecimento irregular dos frutos, podendo estes ficar internamente com aspecto esponjoso ou “isoporizados”, que, para a indústria, afeta a qualidade da pasta de tomate (BROWN, 1994). Além disso, os adultos podem causar danos indiretos por meio da transmissão de viroses do grupo geminivírus como, por exemplo, o mosaico-dourado do tomateiro (TGMV). Atualmente, essas viroses representam um dos mais sérios problemas na cultura do tomateiro no Brasil, graças a sua transmissão por *Bemisia* spp. e a sua ampla disseminação de novos isolados do vírus nas áreas produtoras de tomate, provocando nanismo acentuado, enrugamento severo das folhas terminais e amarelecimento completo da planta. (GALLO et. al, 2002).

De acordo com Schuster e Stansly (1995) o complexo *Bemisia* spp. pode transmitir cerca de 44 viroses, sendo que as perdas resultantes das infecções por vírus são mais significativas do que aquelas relacionadas aos danos diretos.

A aquisição do vírus pela mosca-branca pode ocorrer tanto na fase ninfal como na adulta, durante o período de alimentação, que deve ser de 15 a 30 minutos, no mínimo. Estudos mostraram que, se a aquisição do vírus ocorrer na fase ninfal, o inseto pode transmiti-lo por um período de 25 a 50 dias. Porém, os insetos originados de indivíduos infectados estão livres do vírus (ALVARENGA, 2004).

Essa praga é considerada polífaga, pois além de atacar o tomateiro ataca várias outras espécies de plantas, dentre elas diversas hortaliças, frutíferas e grandes culturas. Sua amostragem deve ser realizada no terço superior das plantas. Deve-se amostrar 5 plantas por ponto, em um total de 20 pontos de amostragem por talhão, totalizando 100 plantas amostradas. Seu controle deve ser realizado quando se observar a ocorrência de um inseto adulto por planta. (GALLO et al., 2002).

O controle fitossanitário dessa praga tem se mostrado bastante difícil, em razão, principalmente, da grande capacidade das populações desse inseto em desenvolver resistência aos inseticidas e, também, da sua polifagia. Além disso, ultimamente, esse inseto tem atingido grandes níveis populacionais em nosso país, justificando a grande preocupação registrada pelos produtores (ALVARENGA, 2004).

Algumas medidas preventivas podem ser adotadas com visando a redução na disseminação desta praga e também dos vírus transmitidos por ela. Dentre estas destacam: o

controle de plantas daninhas nas bordaduras e entre as fileiras da cultura, evitando a multiplicação do inseto vetor; eliminação dos restos culturais com ou sem virose; utilização de armadilhas adesivas de coloração amarela para monitoramento e diminuição da população de adulto; utilização de plantas com sanidade comprovada e variedades resistentes; adoção de intervalo mínimo de 15 dias para o início do plantio da próxima safra de tomate, após o final do ciclo anterior e a rotação de cultura que reduz a disseminação da praga e do vírus. Estas são estratégias impostas de controle, que devem ser realizadas de forma rigorosa, a fim de se obter um alto nível de controle fitossanitário (ALVARENGA, 2004).

Em tomateiro, o uso de produtos químicos ainda é o método mais utilizado; entretanto, sabe-se que a utilização desses compostos de uma forma irracional poderá causar desequilíbrios ao meio ambiente, eliminar artrópodos benéficos e permitir o desenvolvimento de resistência por parte dos insetos (PRABHAKER; COUDRIET, 1985).

Os neonicotinóides são freqüentemente utilizados, pois atuam sobre adultos e formas jovens, como, por exemplo, acetamiprid (Sarus e Mospilan - 100 a 250 g p.c.ha⁻¹), imidacloprid (Confidor 700 GRDA - 250 g p.c.ha⁻¹) ou thiamethoxam (Actara - 100 a 200 g p.c.ha⁻¹), em pulverização com uma aplicação na fase de produção de mudas e outra 10 dias após o transplante em local definitivo. São também utilizados os reguladores de crescimento, os quais atuam somente sobre formas jovens, como, por exemplo, piriproxifen (Cordial e Tiger - 1 L.ha⁻¹) (mímico do hormônio juvenil) e buprofezin (Applaud 250 PM - 1 kg.ha⁻¹) (inibidor da síntese de quitina) (GALLO et al., 2002).

3.3. Tripes - *Frankliniella schultzei* (TRYBOM, 1925), Thysanoptera: Thripidae

2.3.1. Descrição e Biologia

Os tripes são insetos pequenos, o que dificulta sua identificação. Essa espécie pode atingir no máximo 1 mm de comprimento e 2 mm de envergadura havendo necessidade de um pequeno esforço para vê-los a olho nu. As ninfas, após a eclosão, são de coloração clara e medem 1 mm de comprimento. Os adultos podem apresentar coloração escura passando de um tom palha para o marrom (ALVARENGA, 2004).

As asas são relativamente longas e franjadas. As pernas são mais claras que o corpo e o abdômem apresenta 10 segmentos, terminando com um ovipositor curvo nas fêmeas. A oviposição ocorre nas partes mais tenras da planta e cada fêmea pode ovipositar de 20 a 100 ovos. A eclosão das ninfas ocorre com 4 dias e essa fase pode durar de 5 a 10 dias, dependendo da temperatura. Antes de passarem para a fase adulta, esses insetos ficam imóveis

por um período de 24 horas na planta ou no solo. Vivem no interior das flores, lado ventral das folhas novas e velhas, e brotações. Formam colônias e alimentam-se de seiva, os ovos são colocados nas partes da planta onde posteriormente procedem ao ataque. Por serem polívoros, os tripses se transferem facilmente dos restos de cultura de uma determinada lavoura ou de plantas daninhas para o tomateiro. Essas infestações podem ocorrer até 45 dias após o transplante ou estabelecimento da nova lavoura, e a longevidade do inseto é de 20 dias em média. A proliferação dessa praga é favorecida em períodos quentes e secos, mas pode também surgir em condições de baixas temperaturas associadas a estiagem (ALVARENGA, 2004).

2.3.2. Prejuízos e Controle

São insetos raspadores-sugadores que se contaminam pelo vírus-do-vira-cabeça do tomateiro ao se alimentarem da seiva de plantas doentes e inoculam o patógeno em outras sadias. Essa praga causa maiores problemas quando o ataque ocorre em mudas, porém os sintomas já se manifestam logo após o transplante, causando prejuízos ao produtor desde o início de implantação da cultura. Os prejuízos são considerados, podendo, de acordo com a infestação de tripses e conforme a época do ano, comprometer toda a produção (GALLO et al., 2002).

As ninfas de *F. schultzei* ao se alimentarem da seiva de plantas doentes, contaminam-se com o vírus do vira-cabeça do tomateiro (TSWV), e no estágio adulto, ao serem levados pelo vento para mudas em sementeiras e para lavouras de tomate já implantadas, sugam as plantas sadias e inoculam a doença (ZUCCHI, 1993). Os sintomas mais comuns em tomate são arroxamento ou bronzeamento das folhas, ponteiro atrofiado e virado para baixo, redução geral do porte da planta e lesões necróticas nas hastes e folhas que podem levar a morte da planta (LOPES, 2003). Dependendo da infestação e da época do ano, toda a plantação pode ser dizimada.

Os tripses devem ser amostrados no terço superior das plantas, batendo-se os ponteiros de cinco plantas por ponto amostral, numa bandeja branca, num total de 20 pontos por talhão. O nível de controle é 1 inseto adulto/ponteiro (ALVARENGA, 2004).

O controle deve ser preventivo, dando-se prioridade para a fase de produção de mudas. As mudas devem ser produzidas em locais protegidos (casa-de-vegetação) e/ou com controle químico desse inseto-vetor, quando for encontrado um inseto adulto por ponteiro, em média. Normalmente, o controle desses vetores, na sementeira, é feito com o uso de inseticidas sistêmicos, ou por meio da aplicação no colo da planta de inseticidas do grupo dos

neonicotinóides, como, por exemplo, imidacloprid (Confidor 700 GRDA - 200 g.ha⁻¹, com aplicação de 10 a 15 mL de calda planta, na forma de esguicho), ou o neonicotinóide acetamiprid (Mospilan - 250 g.ha⁻¹, com aplicação de 1000 L de calda.ha⁻¹) (GALLO et al., 2002).

2.4. Traça - *Tuta absoluta* (MEYRICK, 1917), Lepidoptera: Gelechiidae.

2.4.1. Descrição e Biologia

A expansão da área de cultivo do tomateiro, favoreceu o desenvolvimento de várias pragas que afetam consideravelmente a sua produção, destacando-se, a traça-do-tomateiro, *Tuta absoluta* (MEYRICK, 1917) (Lepidoptera:Gelechiidae).

Provavelmente, a traça-do-tomateiro entrou no Brasil através dos países da América do Sul, pois foi constatada em Mendoza (Argentina) em 1967, sendo decorrente da importação de tomate chileno. Apesar de ter sido encontrada até mesmo no Japão, a importância dessa praga parece estar limitada a países como a Colômbia, Peru, Chile e mais recentemente Argentina, Uruguai, Paraguai e Brasil. No Brasil, esse inseto foi constatado pela primeira vez em 1980, no Estado de São Paulo. Entretanto, logo após a sua descoberta, sua ocorrência foi verificada também em outros estados brasileiros, o que indica que provavelmente já existisse muito antes dessa data, sendo, confundida com a traça-da-batatinha *Phytorimaea operculella* (ZELLER,1873) (Lepidoptera: Gelechiidae), visto a semelhança entre ambas as espécies (NAKANO et. al, 1983).

A traça-do-tomateiro apresenta um grande potencial destrutivo, podendo atacar órgãos da planta em qualquer estágio de desenvolvimento (SOUZA; REIS, 1992).

Presente em todo o ciclo da cultura, a *T. absoluta* é um microlepidoptero responsável por ataques que se iniciam na sementeira. Os ovos são colocados nas folhas, hastes, flores e frutos. Possuem uma forma elíptica de superfície reticular medindo cerca de 0,38 e 0,22 mm de comprimento e largura respectivamente. A coloração dos ovos varia, inicialmente, entre branca-brilhante e amarela-clara e, mais próximo a eclosão das larvas, tornam-se marrons ou avermelhados (SOUZA; REIS, 1992). As larvas eclodem três a cinco dias após a postura. Após a eclosão, penetram imediatamente no parênquima foliar, nos frutos ou nos ápices das hastes, onde permanecem por oito a dez dias, quando se transformam em pupas. As lagartas de primeiro instar caracterizam-se por apresentar coloração verde-clara, com cabeça mais larga que o corpo e de cor marrom. As de segundo e terceiro instares apresentam coloração verde cada vez mais intensa, à medida que vão se alimentando e, no quarto e último instar,

apresentam coloração verde-escura, com faixa longitudinal dorsal rósea a qual se torna avermelhada e bem distinta próximo a pupação (FERREIRA; ANJOS, 1997).

A fase de pupa dura de sete a dez dias e ocorre principalmente nas folhas ou no solo e, ocasionalmente, nas hastes e frutos. Suas lagartas são de coloração verde, com uma mancha parda no dorso, medindo de 6 a 9 mm de comprimento. As pupas, obtectas, apresentam os 3 segmentos torácicos visíveis, sendo o protórax mais curto e o metatórax mais longo. Na fêmea, o cremaster invagina-se, formando dois lóbulos, e no macho, origina-se ao orifício anal. O poro genital no macho localiza-se no nono segmento abdominal, sendo que na fêmea, no oitavo e nono segmentos (COELHO; FRANÇA, 1987). Esta característica é importante por ocasião da separação das pupas por sexo.

Os adultos são pequenas mariposas de coloração cinza brilhante, com cerca de 10 mm de envergadura. As asas anteriores apresentam numerosos pontos escuros na parte dorsal, sendo franjadas apicalmente. As posteriores são trapezoidais e franjadas nos bordos. O abdome, castanho claro, é mais largo nas fêmeas que nos machos. Seu ciclo completo é de aproximadamente 40 dias e cada fêmea coloca, em média, 50 ovos. Acasalam-se imediatamente após a emergência, voam e ovipositam predominantemente ao amanhecer e ao entardecer (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA- EMBRAPA, 2010).

2.4.2. Prejuízos e Controle

Atacam os folíolos, brotos apicais, folhas, caule, botões florais, flores e até os frutos, formando galerias transparentes nas folhas, ramos e, principalmente, nas gemas apicais, nas quais destroem brotações novas, além dos frutos, que são depreciados para a comercialização. Em ataques mais severos, todo o tecido parenquimatoso da folha pode desaparecer sobrando apenas restos de nervuras, ambas as epidermes, e acúmulos de excrementos, especialmente nos orifícios de entrada e saída das galerias. No entanto, os danos mais visíveis são feitos nos frutos em desenvolvimento e naqueles que estão amadurecendo, já que a lagarta entra por debaixo das sépalas, constrói galerias que se enchem de excrementos o que acaba facilitando a podridão dos frutos (HAJI, 1995).

Danos ocasionados pela praga podem alcançar grande expressão econômica, chegando, em casos de ataques severos, a totalizar 100% de perdas na produção, o que foi constatado por Scardini et al. (1983). Esses danos ocorrem, principalmente, quando o clima é seco. (GALLO et al., 2002).

Para a realização do controle dessa praga, deve-se proceder a amostragens em 20 pontos/talhão, sendo cinco plantas/ponto de amostragem. Deve-se avaliar a presença de minas na terceira folha a partir do ápice ou galerias nos frutos das primeiras pencas. O nível de controle adotado é de 20% de folhas minadas ou 1% dos frutos com furos (ALVARENGA, 2004).

Em casos emergenciais, aplicar produtos químicos como, por exemplo, o regulador de crescimento triflumuron (Alsystin 480 PM - 30 mL p.c.100 L⁻¹ de água), aplicando-se 1000 L de calda.ha⁻¹; abamectin (Vertimec 18 CE - 100 mL p.c.100 L⁻¹ de água), com aplicação de 500 a 1200 L de calda.ha⁻¹, piretróides como, por exemplo, deltamethrin (Decis 25 CE - 75 mL p.c.100 L⁻¹ de água), freqüentemente utilizado como estressante para desalojar as lagartas do fruto e o produto biológico *B. thuringiensis* (Dipel - 100 a 150 mL.100 L⁻¹ de água). (GALLO et al., 2002).

No campo é recomendado que se instalem as armadilhas durante o transplante do tomateiro, a uma altura de 0,4 m do solo e, posteriormente, a 1,2 m, e cada armadilha deve ser orientada em direção ao vento predominante. A distância mínima entre armadilhas deve ser de 30 m (ALVARENGA, 2004).

2.5. Mosca-minadora - *Liriomyza* spp (GUENEE, 1854), Diptera: Agromyzidae.

2.5.1. Descrição e Biologia

As moscas-minadoras do gênero *Unomyza* (Diptera: Agromyzidae) são pragas em diversas hortaliças em todo o mundo. As principais espécies: *Liriomyza trifolii*, *L. sativae* e *L. huidobrensis* são originárias das Américas, mas já acarretam prejuízos a produtores de países da Europa, África e, mais recentemente, vem invadindo novas áreas no sudeste asiático e ilhas da Oceania (JOHNSON; HARA, 2000).

No Brasil, atualmente, a espécie *L. trifolii* é a principal praga da cultura do melão, *Cucumis melo*, no Rio Grande do Norte e Ceará (INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTAS-IBRAF, 2010)

Há registro de mais de 300 espécies de *Liriomyza*, sendo 23 de importância econômica; destas, cinco são consideradas polífagas: *Liriomyza trifolii*, *L. bryoniae*, *L. huidobrensis*, *L. sativae* e *L. strigata* (PARRELLA, 1987). Essas e outras espécies provocam sérios problemas em pepino, tomate e batata. São hospedeiros alternativos, as plantas daninhas como maria-pretinha, serralha-mansa, serralha-brava e falsa-serralha, e servem

como fonte de alimentação para os adultos da mosca-minadora após a dessecação da lavoura, podendo migrar, então, para outras áreas cultivadas (ALVARENGA, 2004).

Para a maior parte das espécies de *Liriomyza*, o acasalamento ocorre 24 horas após a emergência e geralmente nas primeiras horas da manhã (BETHKE, 1985). Os machos e fêmeas acasalam mais de uma vez e cópulas múltiplas são necessárias para uma produção máxima de ovos (OATMAN; MICHELbacher, 1958). Nenhum feromônio sexual foi relatado ainda para espécies de *Liriomyza*; no entanto, é possível que um órgão estridulatório presente em alguns machos possa ser utilizado para emissão de sons, a curta distância, para atrair o sexo oposto (SPENCER, 1981).

Os adultos de *Liriomyza spp.* são pequenas mosca de coloração geralmente escura, com manchas amareladas nas laterais do corpo e no escutelo. O comprimento varia de 1,5 a 2 mm. Suas asas são translúcidas apresentando o corpo revestido de cerdas, sendo o macho menor e mais escuro. Os adultos são facilmente dispersos pelo vento, atingindo longas distâncias. As fêmeas colocam seus ovos dentro dos tecidos das folhas, sendo um ovo por punctura, chamada punctura de oviposição. Aproximadamente 1/5 das puncturas realizadas pelas fêmeas são puncturas de oviposição, e as demais são realizadas para alimentação. Cada fêmea pode ovipositar de 500 a 700 ovos, preferencialmente pela manhã e nos primeiros dias de vida, com uma média de 35 ovos/dia (ALVARENGA, 2004).

Bethke e Parrella (1985) estudaram o comportamento de punctura das folhas, alimentação e oviposição de *Liriomyza*. Foi observado que quando a fêmea insere o acúleo no mesófilo foliar, apresenta dois tipos de comportamento: movimentação lateral do abdome, ocasionando uma punctura em forma de leque e quando não há essa movimentação, formando uma punctura tubular. Esta última é geralmente realizada para oviposição enquanto que a primeira, para alimentação. No entanto, as fêmeas alimentam-se da seiva extravasada em todas as puncturas. Outros autores também verificaram que os machos, por serem incapazes de formarem suas próprias puncturas, se aproveitam daquelas realizadas pelas fêmeas.

Após o acasalamento, as fêmeas realizam a oviposição tanto na face adaxial quanto abaxial das folhas. Os ovos são esbranquiçados e translúcidos, variando, dependendo da espécie, de 0,25mm x 0,10mm para 0,28 x 0,15mm. Os ovos são depositados isoladamente, mas, muitas vezes, próximos uns dos outros e nenhum feromônio de marcação foi encontrado para o gênero, diferentemente de outros agromizídeos. O período de desenvolvimento do ovo varia de 2 a 8 dias, de acordo com temperatura (PARRELLA, 1987).

As larvas eclodem após aproximadamente 7 dias da postura. São ápodas, cilíndricas, inicialmente brancas hialinas e, posteriormente, tornam-se amareladas. Apresenta aparelho

bucal mastigador e minam as folhas das plantas hospedeiras, vivendo no parênquima foliar. Possui aproximadamente 6 mm de comprimento no final desse estágio. Essa fase dura de 4 a 17 dias.

A larva inicia sua alimentação logo após a eclosão e prossegue até o momento de sair da folha. Dependendo da espécie de *Liriomyza*, ocorre diferença do local de alimentação; assim, *L. trifolii* se alimenta do mesófilo paliçádico, *L. huidobrensis* do mesófilo esponjoso e *L. brassicae* do mesófilo paliçádico e esponjoso dependendo da disponibilidade de alimento, as larvas podem migrar para outras estruturas da planta, como as hastes (PARRELLA et al., 1985).

O estágio larval apresenta três instares. Em decorrência da dificuldade de separar os estádios larvais, em geral os autores se referem simplesmente a duração da fase larval (PARRELLA, 1987).

O início da pré-pupa, por definição, é considerado quando a larva cessa a alimentação e já tenha eliminado suas excreções (GORDH; HEADRICK, 2001). Nas espécies de *Liriomyza*, esse é o período compreendido entre a saída da larva da folha e sua pupação. Esse estágio tem uma duração de duas a quatro horas e varia consideravelmente com a temperatura (LIEBEE, 1984). A duração do estágio de pupa é responsável por, no mínimo, 50% do período total de ovo a adulto da mosca-minadora. Em trabalhos em condições de campo e semi-campo, esse período foi registrado como sendo de 8 a 11 dias. Assim como nos outros estágios, a duração varia inversamente com o aumento da temperatura (PARRELLA, 1987).

A larva, no final do seu desenvolvimento, realiza um corte semi-circular na superfície da folha e pupa no solo. Ocasionalmente, ocorre a pupação nas folhas, na base das folhas ou no caule. Na forma de um pequeno barril, marrom, com cerca de 4 mm de comprimento. À medida que envelhecem, as pupas ficam mais escuras. Aderem-se as folhas por meio de uma substância colante produzida pelo próprio inseto. O adulto emerge após 6 a 9 dias. (ALVARENGA, 2004).

Seu ciclo biológico varia de 21 a 30 dias, dependendo das condições climáticas. Em clima favorável pode ser reduzido para 15 dias, sendo 2 dias para a fase de ovo, 4,2 dias para a fase larval e 9 dias para a fase de pupa. As maiores infestações ocorrem no período seco do ano, de maio a outubro, no plantio de inverno, na proporção de 1 macho para cada 1,2 fêmea. Os machos vivem 40 dias, e as fêmeas, 26 dias (ALVARENGA, 2004).

Em estudos em que as moscas-minadoras foram mantidas em gaiolas com plantas e fontes de carboidratos, as fêmeas viveram, em média, de 15 a 20 dias e os machos, entre 10 a

15 dias. A longevidade geralmente decresce em temperaturas mais elevadas e o fornecimento de mel para adultos leva a uma maior longevidade (PARRELLA, 1987).

2.5.2. Prejuízos e Controle

Os danos diretos aos hospedeiros causados pelas moscas-minadoras podem ser de dois tipos: perfurações nas folhas em decorrência das puncturas de alimentação e oviposição e formação de minas no mesófilo foliar. O primeiro dano citado pode causar deformação nas folhas, principalmente no ápice e ao longo das margens. No entanto o principal prejuízo é a destruição do tecido foliar decorrente da alimentação das larvas (SILVEIRA, 2005).

Diferentes culturas são afetadas pelos danos indiretos causados pelas moscas-minadoras, das seguintes formas: diminuindo a capacidade fotossintética da planta, funcionando como vetor de doenças, destruindo mudas, reduzindo o valor estético das plantas ornamentais, provocando estresse hídrico, queda de folhas, atrofia de plantas, e reduzindo o teor de açúcar nos frutos (ARAUJO et al., 2007).

Em Santa Catarina, Schmidt (1984) relatou a ocorrência de mosca-minadora causando danos significativos em diversas culturas. A autora destacou a importância da praga no tomate (*L. esculentum*), associado ao ataque do inseto com uma maior incidência de doenças fúngicas.

Para o controle da mosca-minadora são recomendados inseticidas sistêmicos piretróides, organofosforado e inseticidas reguladores de crescimento.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Localização do Experimento

O trabalho foi conduzido de 05/06/2009 a 20/07/2009 na Fazenda de Ensino e Pesquisa e Extensão da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, localizado no município de Ilha Solteira. Utilizou-se estrutura para cultivo protegido, com orientação leste/oeste, teto em forma de arco, coberto com filme de polietileno transparente de 75 μm de espessura. As coordenadas geográficas do local foram: 20° 25.527' de Latitude Sul, 51° 21.459' de Longitude Oeste e 334 metros de altitude (Figura I).

Figura 1- Localização do Experimento.



Fonte: Google Earth (2011).

3.2. Condução do Experimento

Utilizou-se o híbrido Débora Plus, transplantado no espaçamento 0,5 m entre plantas e 1,2 m entre fileiras, equivalente a uma densidade de 16666 plantas.ha⁻¹.

A adubação de plantio consistiu na aplicação de 1250 kg.ha⁻¹ de adubo químico da fórmula NPK (08-28-16) + 1800 kg.ha⁻¹ de composto orgânico curtido (esterco de curral + restos culturais).

Para o controle de doenças, foram realizadas aplicações preventivas semanalmente com fungicidas protetores registrados para a cultura, utilizando-se os seguintes defensivos: mancozebe + metalaxil-M (Ridomil Gold - 300 g p.c.100 L⁻¹ de água) e tebuconazole (Folicur

EC - 1 L p.c.ha⁻¹) alternadamente. O controle de plantas daninhas foi realizado com capinas manuais (enxada).

Os outros tratos culturais como, irrigação (gotejo), amontoa, desbrota, capação, tutoramento e amarrilhos foram realizados de acordo com as recomendações técnicas para a cultura do tomateiro.

3.3. Delineamento Experimental e Tratamentos

O delineamento experimental foi blocos casualizados com 10 tratamentos e 4 repetições. Cada parcela constou de uma linha da cultura com 10 plantas, totalizando 6 m², considerando-se as 8 plantas centrais como área útil.

Os inseticidas e dose utilizados encontram-se na Tabela 1. A determinação das doses e proporções das misturas foram baseadas em informações dos fabricantes, obtidas em experimentos realizados com pragas com hábitos semelhantes, realizados em outros países.

Tabela 1- Tratamentos e doses de inseticidas utilizados no ensaio. Ilha Solteira/SP, 2009.

| TRATAMENTOS | DOSES (g i.a.ha ⁻¹) | DOSES (g p.c.ha ⁻¹) |
|--|---------------------------------|---------------------------------|
| 1. testemunha | -- | -- |
| 2. chlorantraniliprole | 20 | 57,14 |
| 3. chlorantraniliprole | 40 | 114,29 |
| 4. chlorantraniliprole | 80 | 228,57 |
| 5. chlorantraniliprole + imidacloprido | 20 + 210 | 57,14 + 300 |
| 6. chlorantraniliprole + imidacloprido | 40 + 210 | 114,29 + 300 |
| 7. chlorantraniliprole + tiametoxam | 20 + 50 | 57,14 + 200 |
| 8. chlorantraniliprole + tiametoxam | 40 + 50 | 114,29 + 200 |
| 9. imidacloprido | 210 | 300 |
| 10. tiametoxam | 50 | 200 |

Fonte: Papa (2007)

3.4. Aplicação dos tratamentos

Foram realizadas 3 aplicações, sendo a primeira no dia do transplante em 05/06/2009, a segunda (15 dias após o transplante) em 20/06/2009 e a terceira (30 dias após o transplante) no dia 05/07/2009. Essas aplicações foram realizadas via “drench” onde cada planta recebeu a dose pré-determinada de acordo com cada tratamento. A aplicação foi direcionado à base

(colo) da planta, com a finalidade de molhar “drench” o solo em contato com a muda pela solução inseticida. A aplicação tem como objetivo da praga alvo via ingestão, além da absorção do produto pelo sistema radicular. Utilizou-se um aparelho costal específico para realizar a referida aplicação, que foi regulado para a pressão constante de 30 PSI, (CO₂ comprimido) equipado com um bico específico para aplicação. O volume de calda utilizado foi de 30 mL para cada planta, totalizando 500 L de calda inseticida por hectare.

3.5. Avaliação em campo

As avaliações de eficiências foram realizadas aos 5, 10 e 15 (D.A.1^oA), aos 5, 10 e 15 (D.A.2^oA) e aos 5, 10, 15, 20 e 25 (D.A.3^oA), contando o número de adultos de mosca-branca, trips e folíolos atacados por mosca-minadora e sintomas do ataque de traça encontrados nos ponteiros de 5 plantas tomadas ao acaso em cada parcela. Aos 15 dias após a segunda aplicação, foi contado o número de plantas com sintomas de virose (“vira-cabeça”), observando-se as 8 plantas centrais de cada parcela.

3.6. Avaliação em laboratório

Coletou-se ao acaso 5 folíolos do terço médio por parcela, que foram transportadas ao laboratório para contagem de ninfas de mosca-branca sob microscópio estereoscópio.

3.7. Descrição técnica dos inseticidas utilizados

chlorantraniliprole

- Nome comercial: não definido
- Nome técnico.....: chlorantraniliprole
- Grupo químico...: antranilimida
- Formulação.....: grânulo dispersível em água
- Concentração.....: 350 g do i.a. por litro do produto formulado
- Classe toxicológica: III
- Classe.....: Inseticida de contato e ingestão

imidacloprido 700 GRDA

- Nome comercial: Confidor 700 GRDA
- Nome comum.....: imidacloprid
- Grupo químico...: cloronicotinil
- Formulação.....: granulado dispersível em água

- Concentração.....: 700 g do i.a./kg do produto formulado
- Classe Toxicológica: IV
- Classe.....: Inseticida sistêmico

tiametoxam 250 WG

- Nome comercial: Actara 250 WG
- Nome comum.....: thiametoxam
- Grupo químico...: neonicotinóides
- Formulação.....: granulado dispersível
- Concentração.....: 250 g do i.a./kg do produto formulado
- Classe toxicológica: III
- Classe.....:Inseticida sistêmico

4. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância através do teste F, comparando-se as médias pelo teste de Duncan (5%). Para remoção de heterocedasticidade os dados originais foram transformados em $(x+0,5)^{1/2}$. As porcentagens de eficiência (%E) serão calculadas pela fórmula de Abbott (1925).

$$\%E = \frac{\text{total testemunha} - \text{total tratamento}}{\text{total da testemunha}} \times 100$$

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 2- Número de adultos de mosca-branca *B. tabaci* e porcentagem de eficiência (%E) dos inseticidas, aos 5, 10 e 15 (D.A.2^aA) e (D.A.3^aA), na cultura do tomateiro. Ilha Solteira/SP, 2009.

| Tratamentos | Dose (g i.a.ha ⁻¹) | 5 D.A.2 ^a .A ¹ | | 10 D.A.2 ^a .A | | 15 D.A.2 ^a .A | | 5 D.A.3 ^a .A | | 10 D.A.3 ^a .A | | 15 D.A.3 ^a .A | |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|----|--------------------------|----|--------------------------|----|-------------------------|----|--------------------------|----|--------------------------|----|
| | | Total | %E | Total | %E | Total | %E | Total | %E | Total | %E | Total | %E |
| 1. testemunha | -- | 43 a ² | -- | 34 a | -- | 39 a | -- | 25 a | -- | 32 a | -- | 31 a | -- |
| 2. chlorantraniliprole | 20 | 20 ab | 53 | 13 ab | 62 | 23 a | 41 | 10 ab | 60 | 22 a | 31 | 9 b | 71 |
| 3. chlorantraniliprole | 40 | 20 ab | 53 | 23 a | 32 | 34 a | 13 | 10 ab | 60 | 8 b | 75 | 3 b | 90 |
| 4. chlorantraniliprole | 80 | 6 b | 86 | 21 a | 38 | 8 b | 79 | 3 b | 88 | 5 b | 84 | 3 b | 90 |
| 5. chlorantraniliprole imidacloprido | 20 + 210 | 17 ab | 60 | 8 b | 76 | 19 ab | 51 | 12 ab | 52 | 10 ab | 69 | 5 b | 84 |
| 6. chlorantraniliprole imidacloprido | 40 + 210 | 13 b | 70 | 11 ab | 68 | 7 b | 82 | 6 b | 76 | 5 b | 84 | 6 b | 81 |
| 7. chlorantraniliprole tiametoxam | 20 + 50 | 14 b | 67 | 19 a | 44 | 11 b | 72 | 12 ab | 52 | 15 ab | 53 | 7 b | 77 |
| 8. chlorantraniliprole thiametoxan | 40 + 50 | 15 ab | 65 | 17 ab | 50 | 13 b | 67 | 5 b | 80 | 6 b | 81 | 5 b | 84 |
| 9. imidacloprido | 210 | 20 ab | 53 | 19 a | 44 | 27 a | 31 | 8 ab | 68 | 14 ab | 56 | 11 b | 65 |
| 10. tiametoxam | 50 | 31 ab | 28 | 24 a | 29 | 25 a | 36 | 19 a | 24 | 18 a | 44 | 11 b | 65 |
| CV% | | 36,81 | | 28,14 | | 31,40 | | 36,12 | | 27,09 | | 24,17 | |

¹ D.A.A = dias após a aplicação

² Valores seguidos pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%

Pela análise dos resultados das avaliações de adultos da mosca-branca, *Bemisia tabaci* biótipo B - (Tabela 2), verificou-se que, nas contagens realizadas aos 5, 10 e 15 (D.A.3^a.A), os tratamentos chlorantraniliprole, (80 g i.a.ha⁻¹), chlorantraniliprole + imidacloprido, (40 + 210 g i.a.ha⁻¹) e chlorantraniliprole + tiametoxam, (40 + 50 g i.a.ha⁻¹), respectivamente diferiram significativamente da testemunha e alcançaram eficiências médias de controle da praga superiores a 75%, superando imidacloprido e tiametoxam, (210 e 50 g i.a.ha⁻¹), respectivamente. Nas contagens realizadas após a primeira aplicação não ocorreu população significativa de adultos da mosca-branca. Nas contagens referentes às avaliações realizadas após a segunda aplicação, as eficiências médias de controle foram inferiores a 80%, devido a migração constante de adultos para as plantas na área do experimento, sendo necessário um período de tempo para que ocorra supressão da população de adultos na área.

Quintela et al. (2008) constataram que a mistura dos inseticidas chlorantraniliprole + thiametoxam, reduziram significativamente o número de adultos de *B. tabaci* em relação à testemunha, causando mortalidade superior a 84% nas doses de 200 e 250 g p.c.ha⁻¹ até oito dias após pulverização. Resultados próximos foram encontrados no presente pesquisa a partir da 3^a aplicação até 15 D.A.3^a.A. com a mesma mistura, porém com doses inferiores.

Carvalho et al. (2010), concluíram em um trabalho realizado em Goianópolis-GO, que para controle de *B. tabaci* biótipo B na cultura do tomate de mesa o inseticida chlorantraniliprole + tiametoxam, nas doses de 800 e 1000 ml de p.c.ha⁻¹, aplicado na bandeja ou em esguicho apresentou eficiência superior a 80%, até 45 dias após o transplante das mudas.

Scarpellini et al. (2009) em experimento realizado em Ribeirão Preto - SP, verificaram que houve uma redução de plantas doentes e menor infestação de mosca-branca nas plantas tratadas com chlorantraniliprole + tiametoxam a partir de 800 ml p.c.ha⁻¹ em ambos métodos de aplicação (bandeja ou esguicho) equiparando-se às aplicações do inseticida padrão Confidor 700 GRDA. Observaram ainda um período de controle para estes tratamentos superior a 30 dias.

Tabela 3- Número de ninfas de mosca-branca *B. tabaci* biótipo B e porcentagem de eficiência (%E) por inseticida, aos 5, 10 e 15 (D.A.2^a.A) e (D.A.3^a.A), na cultura do tomateiro. Ilha Solteira/SP, 2009.

| Tratamentos | Dose (g i.a.ha ⁻¹) | 5 D.A.2 ^a .A ¹ | | 10 D.A.2 ^a .A | | 15 D.A.2 ^a .A | | 5 D.A.3 ^a .A | | 10 D.A.3 ^a .A | | 15 D.A.3 ^a .A | |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|----|--------------------------|-----|--------------------------|-----|-------------------------|----|--------------------------|----|--------------------------|----|
| | | Total | %E | Total | %E | Total | %E | Total | %E | Total | %E | Total | %E |
| 1. testemunha | -- | 18 a ² | -- | 10 a | -- | 18 a | -- | 32 a | -- | 26 a | -- | 11 a | -- |
| 2. chlorantraniliprole | 20 | 6 ab | 67 | 0 b | 100 | 7 ab | 61 | 10 ab | 69 | 6 b | 77 | 5 a | 55 |
| 3. chlorantraniliprole | 40 | 4 b | 78 | 0 b | 100 | 3 b | 83 | 5 b | 84 | 3 b | 88 | 3 a | 73 |
| 4. chlorantraniliprole | 80 | 1 b | 94 | 0 b | 100 | 0 b | 100 | 3 b | 91 | 4 b | 85 | 3 a | 73 |
| 5. chlorantraniliprole imidacloprido | 20 + 210 | 2 b | 89 | 2 b | 80 | 4 b | 78 | 5 b | 84 | 5 b | 81 | 3 a | 73 |
| 6. chlorantraniliprole imidacloprido | 40 + 210 | 2 b | 89 | 1 b | 90 | 3 b | 83 | 3 b | 91 | 4 b | 85 | 2 a | 82 |
| 7. chlorantraniliprole tiametoxam | 20 + 50 | 2 b | 89 | 2 b | 80 | 4 b | 78 | 8 b | 75 | 4 b | 85 | 4 a | 64 |
| 8. chlorantraniliprole tiametoxam | 40 + 50 | 1 b | 94 | 0 b | 100 | 4 b | 78 | 4 b | 88 | 2 b | 92 | 3 a | 73 |
| 9. imidacloprido | 210 | 4 b | 78 | 2 b | 80 | 5 b | 72 | 5 b | 84 | 6 b | 77 | 5 a | 55 |
| 10. tiametoxam | 50 | 7 ab | 61 | 1 b | 90 | 5 b | 72 | 5 b | 84 | 5 b | 81 | 4 a | 64 |
| CV% | | 24,13 | | 19,91 | | 26,01 | | 31,11 | | 27,16 | | 25,55 | |

¹ D.A.A = dias após a aplicação

² Valores seguidos pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%

Analisando os resultados das avaliações de ninfas da mosca-branca, *Bemisia tabaci* - biótipo B (Tabela 3), verificou-se que, nas contagens realizadas aos 5, 10 e 15 D.A.2^a.A e 5 e 10 D.A.3^a.A, os tratamentos chlorantraniliprole, (40 e 80 g i.a.ha⁻¹), chlorantraniliprole + imidacloprido, (20 + 210 e 40 + 210 g i.a.ha⁻¹) e chlorantraniliprole + tiametoxam, (20 + 50 e 40 + 50 g i.a.ha⁻¹), respectivamente, diferiram significativamente da testemunha alcançando eficiências médias de controle superiores a 80%, obtendo desempenho semelhante ao imidacloprido e tiametoxam, (210 e 50 g i.a.ha⁻¹), respectivamente. Nas contagens realizadas após a primeira aplicação não ocorreram populações significativa de ninfas da mosca-branca.

Quintela et al. (2008) constatou que chlorantraniliprole + thiamethoxan a 200 ML.ha⁻¹ + óleo mineral parafínico teve controle superior a 94,9% sobre ninfas do 1º ao 3º ínstaes de *Bemisa tabaci*.

Em trabalho realizado em Goianópolis-GO por Carvalho et al. (2010) a mistura inseticida (chlorantraniliprole + tiametoxam) em três aplicações (400 ml na bandeja + 400 ml em esguicho p.c.ha⁻¹) 14 e 28 dias após o transplante apresentou resultados satisfatórios até 45 dias após o transplante.

Gravena et al. (2010) verificaram que a aplicação via foliar de mudas na bandeja com repetição via drench (esguicho) aos 14 dias após o transplantio, nas doses de 400, 600 e 800 ml p.c.ha⁻¹ de chlorantraniliprole + tiametoxam obtiveram resultados eficientes no controle da *Bemisia tabaci* biótipo B.

Tabela 4- Número de ninfas de tripes *Frankliniella schultzei* e porcentagem de eficiência (%E) por inseticida, aos 10 e 15 D.A.1^a.A, aos 5, 10 e 15 (D.A.2^a.A) e 5 e 10 (D.A.3^a.A), na cultura do tomateiro. Ilha Solteira/SP, 2009.

| Tratamentos | Dose (g i.a.ha ⁻¹) | 10 D.A.1 ^a .A ¹ | | 15 D.A.1 ^a .A | | 5 D.A.2 ^a .A | | 10 D.A.2 ^a .A | | 15 D.A.2 ^a .A | | 5 D.A.3 ^a .A | | 10 D.A.3 ^a .A | |
|---|-----------------------------------|---------------------------------------|----|--------------------------|----|-------------------------|----|--------------------------|----|--------------------------|----|-------------------------|-----|--------------------------|-----|
| | | Total | %E | Total | %E | Total | %E | Total | %E | Total | %E | Total | %E | Total | %E |
| 1. testemunha | -- | 43 a ² | -- | 47 a | -- | 36 a | -- | 28 a | -- | 83 a | -- | 76 a | -- | 23 a | -- |
| 2. chlorantraniliprole | 20 | 12 b | 72 | 20 ab | 57 | 9 b | 75 | 5 b | 82 | 44 a | 47 | 7 bc | 91 | 3 b | 87 |
| 3. chlorantraniliprole | 40 | 12 b | 72 | 17 ab | 64 | 9 b | 75 | 4 b | 86 | 37 ab | 55 | 2 c | 97 | 1 b | 96 |
| 4. chlorantraniliprole | 80 | 8 b | 81 | 18 ab | 62 | 7 b | 81 | 5 b | 82 | 21 b | 75 | 1 c | 99 | 0 b | 100 |
| 5. chlorantraniliprole imidacloprido | 20 + 210 | 9 b | 79 | 14 b | 70 | 7 b | 81 | 6 b | 79 | 11 b | 87 | 3 bc | 96 | 3 b | 87 |
| 6. chlorantraniliprole imidacloprido | 40 + 210 | 4 b | 91 | 5 b | 89 | 6 b | 83 | 4 b | 86 | 7 b | 92 | 0 c | 100 | 1 b | 96 |
| 7. chlorantraniliprole tiametoxam | 20 + 50 | 12 b | 72 | 7 b | 85 | 9 b | 75 | 5 b | 82 | 29 ab | 65 | 2 c | 97 | 0 b | 100 |
| 8. chlorantraniliprole tiametoxam | 40 + 50 | 10 b | 77 | 4 b | 91 | 5 b | 86 | 5 b | 82 | 14 b | 83 | 8 bc | 89 | 0 b | 100 |
| 9. imidacloprido | 210 | 7 b | 84 | 7 b | 85 | 10 b | 72 | 6 b | 79 | 27 ab | 67 | 10 bc | 87 | 5 b | 78 |
| 10. tiametoxam | 50 | 8 b | 81 | 9 b | 81 | 12 ab | 67 | 8 b | 71 | 23 ab | 72 | 12 bc | 84 | 4 b | 83 |
| CV% | | 35,09 | | 30,60 | | 31,19 | | 25,15 | | 38,13 | | 33,26 | | 26,05 | |

¹ D.A.A = dias após a aplicação

² Valores seguidos pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%

Tabela 5- Número de plantas com sintomas de virose (“vira cabeça”) transmitida por *Frankliniella schultzei* por repetição, total por tratamento e porcentagem de eficiência (%E), aos 15 (D.A.2ª.A), na cultura do tomateiro. Ilha Solteira/SP, 2009.

| Tratamentos | Dose (g i.a.ha ⁻¹) | Repetições | | | | TOTAL | %E |
|---|-----------------------------------|------------|---|---|---|-------------------|----|
| | | A | B | C | D | | |
| 1. testemunha | -- | 4 | 4 | 2 | 2 | 12 a ³ | -- |
| 2. chlorantraniliprole | 20 | 2 | 1 | 2 | 3 | 8 a | 33 |
| 3. chlorantraniliprole | 40 | 2 | 1 | 1 | 1 | 5 ab | 58 |
| 4. chlorantraniliprole | 80 | 1 | 1 | 1 | 0 | 3 b | 75 |
| 5. chlorantraniliprole imidacloprido | 20 + 210 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 b | 75 |
| 6. chlorantraniliprole imidacloprido | 40 + 210 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 b | 92 |
| 7. chlorantraniliprole tiametoxam | 20 + 50 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 b | 67 |
| 8. chlorantraniliprole tiametoxam | 40 + 50 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 b | 83 |
| 9. imidacloprido | 210 | 2 | 1 | 0 | 1 | 4 b | 67 |
| 10. tiametoxam | 50 | 2 | 0 | 2 | 1 | 5 ab | 58 |
| CV% | | | | | | 18,36 | |

³ Valores seguidos pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%

Constatou-se pela análise dos resultados das avaliações de tripes, *Frankliniella schultzei*, (Tabela 4), que nas contagens realizadas aos 10 e 15 (D.A.1^a.A) os tratamentos chlorantraniliprole + imidacloprido, (20 + 210 e 40 + 210 g i.a.ha⁻¹) e chlorantraniliprole + tiametoxam, (20 + 50 e 40 + 50 g i.a.ha⁻¹), respectivamente, diferiram significativamente da testemunha e alcançaram eficiências superiores a 70%, no controle de tripes, igualando-se aos imidacloprido e tiametoxam, (210 e 50 g i.a.ha⁻¹), respectivamente. Aos 5, 10 e 15 (D.A.2^a.A) chlorantraniliprole, (80 g i.a.ha⁻¹), chlorantraniliprole + imidacloprido, (20 + 210 e 40 + 210 g i.a.ha⁻¹) e chlorantraniliprole + tiametoxam, (40 + 50 g i.a.ha⁻¹), respectivamente, foram significativamente diferentes da testemunha, alcançando médias de eficiência superiores a 74%. Nas contagens realizadas aos 5 e 10 (D.A.3^a.A), os tratamentos chlorantraniliprole, (20, 40 e 80 g i.a.ha⁻¹), chlorantraniliprole + imidacloprido, (20 + 210 e 40 + 210 g i.a.ha⁻¹) e chlorantraniliprole + tiametoxam, (20 + 50 e 40 + 50 g i.a.ha⁻¹), respectivamente, diferiram significativamente da testemunha e alcançaram eficiências médias de controle da praga acima de 85%, sendo superiores aos imidacloprido e tiametoxam, (210 e 50 g i.a.ha⁻¹), respectivamente.

Na avaliação referente à contagem de plantas doentes (“vira-cabeça”), realizada 15 (D.A.2^a.A) os tratamentos chlorantraniliprole, (80 g i.a.ha⁻¹), chlorantraniliprole + imidacloprido, (20 + 210 e 40 + 210 g i.a.ha⁻¹) e chlorantraniliprole + tiametoxam, (20 + 50 e 40 + 50 g i.a.ha⁻¹), respectivamente, diferiram significativamente da testemunha, com destaque para os tratamentos chlorantraniliprole + imidacloprido, (40 + 210 g i.a.ha⁻¹) e chlorantraniliprole + tiametoxam, (40 + 50 g i.a.ha⁻¹), respectivamente, que alcançaram eficiências de controle da doença acima de 80% devido ao controle do vetor (Tabela 4), superando os tratamentos imidacloprido e tiametoxam, (210 e 50 g i.a.ha⁻¹), respectivamente.

Em Ribeirão Preto Scarpellini et al. (2009) concluíram que houve uma redução de plantas doentes e menor infestação de tripes nos tratamentos com chlorantraniliprole + tiametoxam a partir de 800 ml p.c.ha⁻¹ em ambos métodos de aplicação (bandeja ou esguicho) equiparando-se às aplicações do padrão Confidor 700 GRDA. Observaram ainda um período de controle para estes tratamentos superior a 30 dias.

Tabela 6- Número de sintomas de ataque de *Liriomyza huidobrensis* (minas) porcentagem de eficiência (%E) por inseticida, aos 5, 10 e 15 (D.A.1^a.A) e 5, 10 e 15 (D.A.2^a.A), na cultura do tomateiro. Ilha Solteira/SP, 2009.

| Tratamentos | Dose (g i.a.ha ⁻¹) | 5 D.A.1 ^a .A ¹ | | 10 D.A.1 ^a .A | | 15 D.A.1 ^a .A | | 5 D.A.2 ^a .A | | 10 D.A.2 ^a .A | | 15 D.A.2 ^a .A | |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|-----|--------------------------|-----|--------------------------|-----|-------------------------|-----|--------------------------|----|--------------------------|----|
| | | Total | %E | Total | %E | Total | %E | Total | %E | Total | %E | Total | %E |
| 1. testemunha | -- | 6 a ² | -- | 10 a | -- | 23 a | -- | 21 a | -- | 17 a | -- | 44 a | -- |
| 2. chlorantraniliprole | 20 | 0 a | 100 | 4 b | 60 | 5 b | 78 | 3 bc | 86 | 2 c | 88 | 6 b | 86 |
| 3. chlorantraniliprole | 40 | 0 a | 100 | 2 c | 80 | 0 b | 100 | 4 bc | 81 | 2 c | 88 | 2 b | 95 |
| 4. chlorantraniliprole | 80 | 0 a | 100 | 0 c | 100 | 0 b | 100 | 0 c | 100 | 3 bc | 82 | 2 b | 95 |
| 5. chlorantraniliprole imidacloprido | 20 + 210 | 0 a | 100 | 1 c | 90 | 0 b | 100 | 1 c | 95 | 1 c | 94 | 4 b | 91 |
| 6. chlorantraniliprole imidacloprido | 40 + 210 | 0 a | 100 | 0 c | 100 | 1 b | 96 | 1 c | 95 | 2 c | 88 | 3 b | 93 |
| 7. chlorantraniliprole tiametoxam | 20 + 50 | 0 a | 100 | 0 c | 100 | 5 b | 78 | 8 bc | 62 | 3 bc | 82 | 2 b | 95 |
| 8. chlorantraniliprole tiametoxam | 40 + 50 | 0 a | 100 | 0 c | 100 | 3 b | 87 | 0 c | 100 | 3 bc | 82 | 6 b | 86 |
| 9. imidacloprido | 210 | 0 a | 100 | 4 b | 60 | 10 ab | 57 | 10 b | 52 | 10 b | 41 | 14 ab | 68 |
| 10. tiametoxam | 50 | 4 a | 33 | 6 ab | 40 | 6 b | 74 | 14 ab | 33 | 14 a | 18 | 16 ab | 64 |
| CV% | | 36,81 | | 30,09 | | 25,21 | | 24,20 | | 24,17 | | 23,64 | |

¹ D.A.A = dias após a aplicação

² Valores seguidos pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%

Tabela 7- Número de sintomas de ataque de *Liriomyza huidobrensis* (minas) porcentagem de eficiência (%E) por insetida, aos 5, 10, 15, 20 e 25 (D.A.3^a.A), na cultura do tomateiro. Ilha Solteira/SP, 2009.

| Tratamentos | Dose (g i.a.ha ⁻¹) | 5 D.A.3 ^a .A ¹ | | 10 D.A.3 ^a .A | | 15 D.A.3 ^a .A | | 20 D.A.3 ^a .A | | 25 D.A.3 ^a .A | |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|----|--------------------------|-----|--------------------------|-----|--------------------------|----|--------------------------|----|
| | | Total | %E | Total | %E | Total | %E | Total | %E | Total | %E |
| 1. testemunha | -- | 22 a ² | -- | 33 a | -- | 26 a | -- | 32 a | -- | 25 a | -- |
| 2. chlorantraniliprole | 20 | 7 bc | 68 | 2 b | 94 | 5 b | 81 | 8 bc | 75 | 10 ab | 60 |
| 3. chlorantraniliprole | 40 | 5 bc | 77 | 0 b | 100 | 2 b | 92 | 5 bc | 84 | 6 b | 76 |
| 4. chlorantraniliprole | 80 | 3 c | 86 | 1 b | 97 | 0 b | 100 | 3 bc | 91 | 4 b | 84 |
| 5. chlorantraniliprole imidacloprido | 20 + 210 | 5 bc | 77 | 3 b | 91 | 5 b | 81 | 7 bc | 78 | 6 b | 76 |
| 6. chlorantraniliprole imidacloprido | 40 + 210 | 4 bc | 82 | 2 b | 94 | 5 b | 81 | 5 bc | 84 | 4 b | 84 |
| 7. chlorantraniliprole tiametoxam | 20 + 50 | 6 bc | 73 | 5 b | 85 | 3 b | 88 | 5 c | 84 | 5 b | 80 |
| 8. chlorantraniliprole tiametoxam | 40 + 50 | 3 c | 86 | 4 b | 88 | 0 b | 100 | 3 c | 91 | 4 b | 84 |
| 9. imidacloprido | 210 | 11 ab | 50 | 11 ab | 67 | 14 a | 46 | 11 abc | 65 | 12 a | 52 |
| 10. tiametoxam | 50 | 9 b | 59 | 10 ab | 70 | 12 ab | 54 | 11 a | 65 | 10 ab | 60 |
| CV% | | 25,42 | | 19,67 | | 18,09 | | 28,14 | | 31,06 | |

¹ D.A.A = dias após a aplicação

² Valores seguidos pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%

Pela análise dos resultados das avaliações de sintomas de ataque da mosca-minadora, *Liriomyza huidobrensis* (Tabelas 6 e 7), verificou-se que, nas contagens realizadas aos 10 e 15 (D.A.1^a.A), aos 5, 10 e 15 (D.A.2^a.A) e aos 5, 10, 15, 20 e 25 (D.A.3^a.A), os tratamentos chlorantraniliprole, (20, 40 e 80 g i.a.ha⁻¹), chlorantraniliprole + imidacloprido, (20 + 210 e 40 + 210 g i.a.ha⁻¹) e chlorantraniliprole + tiametoxam, (20 + 50 e 40 + 50 g i.a.ha⁻¹), respectivamente, diferiram significativamente da testemunha e alcançaram eficiências médias de controle da mosca-minadora acima de 80%, superando os tratamentos com imidacloprido e tiametoxam, (210 e 50 g i.a.ha⁻¹), respectivamente.

Tabela 8- Número de sintomas de ataque de *Tuta absoluta* nas folhas (minas) porcentagem de eficiência (%E) por inseticida, aos 10 e 15 (D.A.1^a.A), 5, 10 e 15 (D.A.2^a.A), na cultura do tomateiro. Ilha Solteira/SP, 2009.

| Tratamentos | Dose (g i.a.ha ⁻¹) | 10 D.A.1 ^a .A ¹ | | 15 D.A.1 ^a .A | | 5 D.A.2 ^a .A | | 10 D.A.2 ^a .A | | 15 D.A.2 ^a .A | |
|---|-----------------------------------|---------------------------------------|-----|--------------------------|-----|-------------------------|-----|--------------------------|-----|--------------------------|----|
| | | Total | %E | Total | %E | Total | %E | Total | %E | Total | %E |
| 1. testemunha | -- | 4 a ² | -- | 13 a | -- | 9 a | -- | 7 a | -- | 24 a | -- |
| 2. chlorantraniliprole | 20 | 0 a | 100 | 1 c | 92 | 0 b | 100 | 3 a | 57 | 6 b | 75 |
| 3. chlorantraniliprole | 40 | 1 a | 75 | 1 c | 92 | 0 b | 100 | 0 a | 100 | 5 b | 79 |
| 4. chlorantraniliprole | 80 | 0 a | 100 | 0 c | 100 | 0 b | 100 | 0 a | 100 | 4 b | 83 |
| 5. chlorantraniliprole imidacloprido | 20 + 210 | 0 a | 100 | 0 c | 100 | 0 b | 100 | 2 a | 71 | 2 b | 92 |
| 6. chlorantraniliprole imidacloprido | 40 + 210 | 0 a | 100 | 0 c | 100 | 0 b | 100 | 0 a | 100 | 1 b | 96 |
| 7. chlorantraniliprole tiametoxam | 20 + 50 | 0 a | 100 | 0 c | 100 | 0 b | 100 | 2 a | 71 | 1 b | 96 |
| 8. chlorantraniliprole tiametoxam | 40 + 50 | 0 a | 100 | 0 c | 100 | 0 b | 100 | 0 a | 100 | 2 b | 92 |
| 9. imidacloprido | 210 | 2 a | 50 | 5 b | 62 | 3 ab | 67 | 4 a | 43 | 9 ab | 63 |
| 10. tiametoxam | 50 | 7 a | 0 | 9 ab | 31 | 9 a | 0 | 3 a | 57 | 13 a | 46 |
| CV% | | 46,90 | | 32,81 | | 40,11 | | 41,60 | | 29,33 | |

¹ D.A.A = dias após a aplicação

² Valores seguidos pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%

Tabela 9- Número de sintomas de ataque de *Tuta absoluta* nas folhas (minas) porcentagem de eficiência (%E) por inseticida, aos 5, 10, 15, 20 e 25 (D.A.2^a.A), na cultura do tomateiro. Ilha Solteira/SP, 2009.

| Tratamentos | Dose (g i.a.ha ⁻¹) | 5 D.A.3 ^a .A ¹ | | 10 D.A.3 ^a .A | | 15 D.A.3 ^a .A | | 20 D.A.3 ^a .A | | 25 D.A.3 ^a .A | |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|-----|--------------------------|-----|--------------------------|-----|--------------------------|-----|--------------------------|-----|
| | | Total | %E | Total | %E | Total | %E | Total | %E | Total | %E |
| 1. testemunha | -- | 39 a ² | -- | 127 a | -- | 234 a | -- | 958 a | -- | 588 a | -- |
| 2. chlorantraniliprole | 20 | 7 b | 82 | 9 b | 93 | 9 b | 96 | 28 b | 97 | 68 b | 88 |
| 3. chlorantraniliprole | 40 | 5 b | 87 | 3 b | 98 | 2 b | 99 | 4 b | 100 | 8 b | 99 |
| 4. chlorantraniliprole | 80 | 0 b | 100 | 0 b | 100 | 0 b | 100 | 0 b | 100 | 1 b | 100 |
| 5. chlorantraniliprole imidacloprido | 20 + 210 | 6 b | 85 | 5 b | 96 | 13 b | 94 | 37 b | 96 | 28 b | 95 |
| 6. chlorantraniliprole imidacloprido | 40 + 210 | 2 b | 95 | 2 b | 98 | 3 b | 99 | 10 b | 99 | 12 b | 98 |
| 7. chlorantraniliprole tiametoxam | 20 + 50 | 5 b | 87 | 4 b | 97 | 10 b | 96 | 12 b | 99 | 60 b | 90 |
| 8. chlorantraniliprole tiametoxam | 40 + 50 | 4 b | 90 | 4 b | 97 | 8 b | 97 | 9 b | 99 | 43 b | 93 |
| 9. imidacloprido | 210 | 30 a | 23 | 110 a | 13 | 217 a | 7 | 578 a | 40 | 397 a | 32 |
| 10. tiametoxam | 50 | 30 a | 23 | 114 a | 10 | 225 a | 4 | 515 a | 46 | 446 a | 24 |
| CV% | | 24,58 | | 18,19 | | 19,28 | | 25,90 | | 29,74 | |

¹ D.A.A = dias após a aplicação

² Valores seguidos pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%

Analisando os resultados das avaliações de sintomas do ataque, *Tuta absoluta*, (Tabelas 8 e 9), notou-se que, nas contagens realizadas aos 15 D.A.1^a.A, aos 5 e D.A.2^a.A e aos 5, 10, 15, 20 e 25 D.A.3^a.A, os tratamentos chlorantraniliprole, (20, 40 e 80 g i.a.ha⁻¹), chlorantraniliprole + imidacloprido, (20 + 210 e 40 + 210 g i.a.ha⁻¹) e chlorantraniliprole + tiametoxam, (20 + 50 e 40 + 50 g i.a.ha⁻¹), respectivamente, diferiram significativamente da testemunha e alcançaram eficiências médias de controle da traça acima de 80%, superando os inseticidas imidacloprido e tiametoxam, (210 e 50 g i.a.ha⁻¹), respectivamente.

Guimarães et al. (2010) em trabalho realizado em Leopoldo de Bulhões-GO concluíram que para controle da traça do tomateiro *T. absoluta* na cultura do tomate de mesa o inseticida chlorantraniliprole + tiametoxam, na dose de 600 ml do p.c.ha⁻¹, aplicado na bandeja ou em esguicho apresentou eficiência satisfatória até 35 dias após o transplante das mudas; o mesmo inseticida aplicado na dose de 800 ml de p.c.ha⁻¹ independente da forma de aplicação manteve a eficiência de controle acima de 80% até 42 dias após o transplante.

6. CONCLUSÕES

Considerando-se os resultados obtidos nas condições do experimento, concluiu-se que:

- o inseticida chlorantraniliprole, nas doses de 20, 40 e 80 g i.a.ha⁻¹, são eficiente para o controle de *Liriomyza huidobrensis* e *Tuta absoluta* e as doses de 40 e 80 g i.a.ha⁻¹ são eficientes para *Bemisia tabaci* biótipo B e *Frankliniella schultzei*.
- a combinação de chlorantraniliprole + imidacloprido, nas doses de 20 + 210 e 40 + 210 g i.a.ha⁻¹ e chlorantraniliprole + tiametoxam, nas doses de 20 + 50 e 40 + 50 g i.a.ha⁻¹, apresentam eficiências no controle de *Bemisia tabaci* biótipo B, *Frankliniella schultzei*, *Liriomyza huidobrensis* e *Tuta absoluta*.
- as três aplicações tem boa eficiência até 70 dias após o transplântio.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pelos resultados obtidos no presente experimento, constatou-se que a associação do novo inseticida (chlorantraniliprole) aos neonicotinóides imidacloprido e tiametoxam poderá ser utilizado no controle das principais pragas do tomateiro, constituindo-se como nova opção para o manejo das pragas na cultura do tomate, evitando-se as aplicações sequenciais e frequentes de inseticidas de grupos mais antigos e de maior toxicidade como organofosforado, carbamatos e piretróides.

A aplicação via solo proporciona seletividade ecológica dos inimigos naturais das pragas.

REFERÊNCIAS

ABBOTT, W. S. A method of computing the effectiveness of insecticide. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 1, n. 18, p. 265-267, 1925.

AGRIFANUAL. **Anuario estatístico da agricultura brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria & Comercio, 2009. p. 481.

ALVARENGA, M. A. R. **Tomate**: produção em campo, em casa de vegetação e hidroponia. Lavras: [s.n.], 2004. p. 393.

ARAUJO, E. L.; FERNANDES, D. R. R.; GEREMIAS, L. D.; MENEZES NETO, A. C.; FIGUEIRA, M. A. Mosca minadora associada a cultura do meloeiro no semi árido do Rio Grande do Norte. **Caatinga**, Mossoró, v. 20, n. 3, p. 210-212, 2007.

BELLOWS JUNIOR, T. S.; PERRING, T. M.; GILL, R. J.; HEADRICK, D. H. Description of a species of *Bemisia* (Homoptera: Aleyrodidae). **Annals of the Entomological Society of America**, New York, v. 87, n. 13, p. 195-206, 1994.

BERLING, M. J. Host plant resistance to *Bemisia tabaci*. **Agriculture Ecosystems e Environment**, New York, v. 17, n. 5, p. 69-82, 1996.

BERHKE, J. A.; PARRELA, M. P. Leaf puncturing, feeding oviposition behavior of *Liriomyza trifolii*. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Dordrecht, v. 39, n. 2, p.149-154, 1985.

BROWN, J. K.; COSTA, H. S.; LAEMMLEN, F. First incidence of whitefly-associated squash silverleaf (SSL) of *Cucurbita* and of white streaking (WSt) disorder of cole crops in Arizona and California. **Plant Disease**, Saint Paul, v. 76, n. 10, p. 426, 1991.

BROWN, J. K.; BIRD, J. Whitefly-transmitted geminiviruses and associated disorders in the Americas and the Caribbean basin: past and present. **Plant Disease**, Saint Paul, v. 76, n. 10, p. 220-225, 1992.

BROWN, J. K. Current status of *Bemisia tabaci* as a plant pest and virus vector in agroecosystems worldwide. **Plant Prot.**, [S.l.], v. 48, n. 24, p. 3-32, 1994.

BROWN, J. K.; COATS, S.; BEDFORD, I. D.; MARKHAM, P. G.; BIRD, J.; FROHLICH, D. R. Characterization and distribution of esterase electromorphs in the whitefly, *Bemisia*

tabaci (Germ.) (Homoptera: Aleyrodidae). **Biochemical Genetics**, New York, v. 33, n. 7, p. 205-214, 1995.

BUCKNER, J. S.; FREEMAN, T. P.; RUUD, R. L.; CHU, C.; HENNEBERRY, T. J. Characterization and functions of the whitefly egg pedicel. **Archives of Insect Biochemistry and Physiology**, New York, v. 49, n. 3, p. 22-33, 2002.

BYRNE, D. N.; BELLOWS, T. S. Whitefly biology. **Annu. Rev. entomol.**, New York, v. 36, n. 5, p. 431-457, 1991.

BYRNE, F. J.; CASTLE, S.; PRABHAKER, N.; TOSCANO, N. C. Biochemical study of resistance to imidacloprid in B biotype *Bemisia tabaci* from Guatemala. **Pest Management Science**, Sussex, v. 59, n. 3, p. 347-352, 2003.

CARVALHO, M. M.; J. B.; OLIVEIRA, T. C.; SILVA, V. B. M.; GUIMARÃES, H. O. Comparação da eficiência do inseticida (chlorantraniliprole + tiametoxam) utilizado em diferentes dose e diferentes modalidades de aplicação para o controle de *Bemisia tabaci* Biótipo B na cultura do tomate. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 23., 2010, Natal, 2010. **Congresso...** Natal: Natal, 2010. p. 38-38

COELHO, M. C. F.; FRANÇA, F. H. Biologia quetotaxia da larva e descrição da pupa e adulto da traça-do-tomateiro. **Pesquisa Agropecuária Barsileira**, Viçosa, v. 22, n. 7 p. 129-135, 1987.

DATA CENSO. **Mercado de produtos orgânicos: consumidor**. Curitiba: SEBRAE, 2002. p. 89.

DELATTE, H.; REYNAUD, B.; GRANIER, M.; THORNARY, L., LETT, J. M.; GOLDBAC11, R.; PETERSMITT, M. A. Hew silverleaf-mducing biotype Ms of *Bemisia tabaci* Aleyrodidae indigenous to the islands of the south-west Indian Ocean. **Bulletin of Entomological Research**, Cambridge, v. 95, n. 14, p. 29-35, 2005.

DENNEHY, T. J.; DEGAIN, B. A.; HARPOLD, V. S.; BROWN, J. K.; MORIN, S.; FABRICK, J. A.; NICHOLS, R. L. **New challenges to management of whitefly resistance to insecticides in Arizona**. Arizona: The University of Arizona Cooperative Extension, 2005. p. 32.

ENKEGAARD, A. The poinsettia strain of the cotton whitefly, *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae), biological and demographic parameters on poinsettia (*Euphorbia pulcherrima*)

in relation to temperature. **Bulletin of the Entomological Research**, [S.l.], v. 83, n. 17, p. 535-546, 1993.

EICHELKRAUT, K.; C. CARDONA. Biología, cria massal y aspectos ecológicos de la mosca blanca *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae), con plaga del frijol comú. **Turrialba**, New York, v. 39, n. 4, p. 55-62, 1989.

FARIA, M.; WRAIGHT, S. P. Biological control of *Bemisia tabaci* with fungi. **Crop Protection**, New York v. 20, n. 3, p. 767-778, 2001.

FERREIRA, J. A. M.; ANJOS, N. Caracterização dos instares larvais de tuta absoluta (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16., 1997, Salvador. **Congresso...** Salvador: [s.n.], 1997. p. 64.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. 3. ed. Piracicaba: FESALQ, 2001. p. 920.

GERLING, D. Una reinterpretación sobre las moscas blancas. **Manejo Integrado de Pragas**, Argentina, v. 63, n. 7, p.13-21, 2002.

GORDH, G.; HEADRICK, D. H. **A dictionary of entomology**. Oxon: CABI Publishing, 2001. p. 1032.

GORENSTEIN, O. **Uma abordagem sobre resíduos de agrotóxicos em alimentos frescos**. Brasília: Brasília, 2000. Disponível em: <<ftp://ftp.sp.gov.br/ftpiea/publicacoes/seto-mar2000.pdf>>. Acesso em: 7 jun. 2009.

GRAVENA, S.; BENVENGA, S. R. **Manual prático para manejo de pragas do tomate**. Jaboticabal: Gravena, 2003. p.143.

GRAVENA, S.; GRAVENA, R.; SILVA, J. L.; SILVA, M. T. F. Eficácia de durivo (chlorantraniliprole + tiametoxam) no manejo da mosca-branca *Bemisia tabaci* (HEMIPTERA: ALEYRODIDAE) em tomate *Lycopersicon esculentum* na pulverização de mudas. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA**, 23., 2010, Natal. **Congresso...** Natal: [s.n.], 2010. p. 31-44.

GREENSBORO, N. C. **Boletim técnico: syngenta rop protection**. São Paulo: [s.n.], 2007. Disponível em:

<http://www.syngentacropprotection.com/news_releases/news.aspx?id=87732>. Acesso em: 7 jun. 2009.

GUIMARÃES, U. O.; FIGUEIREDO, L. E. T.; CAMARGO, A. C.; SILVA, L. B. G. R. F.; ALVARENGA, W. B.; SANTOS, T. F.; GARCIA, R. M.; CZEPAK, C. Diferentes doses e diferentes modalidades de aplicação para o controle de *Tuta absoluta* (LEPIDOPTERA: GELECHIIDAE) In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 23., 2010, Natal. **Congresso...** Natal: [s.n], 2010. p. 32-33.

Haji, F. N. P.; FEIRE, L. C. L.; ROA, F. G.; SILVA, C. N.; SOUZA JUNIOR, M. M.; SILVA, M. I. V. Manejo integrado de *Scrobipalpus absoluta* (Povolni) (Lepidoptera: Gelechiidae), no Submédio São Francisco. **Anais da Sociedade de Entomologia do Brasil**, Caxambú, v. 24, n. 3, p. 587-591, 1995.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTAS- IBRAF. **Estatísticas**. Brasília: [s.n., 2009?]. Disponível em: <http://www.ibraf.org.br/estatisticas/est_frutas.asp>. Acesso em: 10 mar. 2010.

JIMENEZ, D. R.; YOKOMI, R. K.; MAYER, K. T.; SHARUO, L. P. Cytology and physiology of silverleafwhitefly-induced squash silverleaf. **Physiological and Molecular Plant Pathology**, London, v. 46, n. 5, p. 42-227, 1995.

JOHNSON, M. W.; HARA, A. H. Influence of crop on parasitoids (Hymenoptera) of *Liriomyza* spp. (Diptera: Agromyzidae). **Environmental Entomology**, College Park, v. 26, n. 6, p. 339-344, 2000.

JONES, D. R. Plant viruses transmitted by whiteflies. **European Journal of Plant Pathology**, London, v. 109, n. 3, p. 195-219, 2003.

LIEBEE, G. L. Influence of temperature on development and fecundity of *Liriomyza trifolii* (Burgess) (Diptera: Agromyzidae) on celery. **Environmental Entomology**, College Park, v. 13, n. 2, p. 497-501, 1984.

LOURENÇÃO, A. L.; NAGAI, H. Surtos populacionais de *Bemisia tabaci* no estado de São Paulo. **Bragantia**, Campinas, v. 53, n. 1, p. 53-59, 1994.

LOPES, C. A. Principais doenças do tomateiro para mesa causado por fungos, bactérias e vírus. **Informe agropecuário**, v. 24, n. 219, p. 79-92, 2003.

MEDEIROS, M. A.; VILLAS BÔAS, G. L.; VILELA, N. J.; CARRIJO, O. A. Estudo preliminar do controle biológico da traça do tomateiro com parasitoide *Trichogramma pretiosum* em ambientes protegidos. **Horticultura Brasileira**, Aguas de Lindóia, v. 27, n. 66, p. 83-85, 2009.

MELLO, P. C. T. **Mosca branca ameaça produção de hortaliças**. Campinas: Asgrow do Brasil Sementes, 1992. p. 2. (Boletim Técnico).

NAIKA, S.; JEUDE, J. L. J.; GOFFAU, M.; HILMI, M.; DAM, B. **A Cultura do tomate: produção, processamento e comercialização**. [S.l.: s.n., 2009?]. Disponível em: <www.anancy.org/documents/file_pt/17-p-2006-screen.pdf>. Acesso em: 7 jun. 2009.

NAKANO, O.; PAULO, A. D. As traças do tomateiro. **Agroquímica**, Piracicaba, v. 2, n. 20, p. 8-12, 1983.

NORMAN JUNIOR, J. W.; RILEY, D. G.; STANSLY, P. A.; ELLSWORTH, P. C.; TOSCANO, N. C. **Management of silver leaf whitefly: a comprehensive manual on the biology, economic impact and control tactics**. Washington: USDA, 1996. p. 22.

OATMAN, E. R.; MICHELbacher, A. E. The melon leafminer, *Liriomyza pictella* (Thomson) (Diptera: Agromyzidae). **Annals of Entomological Society of America**, College Park, v. 51, n. 6, p. 557-566, 1958.

OLIVEIRA, M. R. V.; HENNEBERRY, T. J.; ANDERSON, P. History, currenty status, and collaborative research projects for *Bemisia tabaci*. **Crop Protection**, Oxford, v. 20, n. 9, p. 709-723, 2001.

PARRELLA, M. P.; JONES, V. P.; YOUNGMAN, R. R.; LEBECK, L. M. Effect of leaf mining and leaf stippling of *Liriomyza* spp. On photosynthetic rates of chrysanthemum. **Annals of Entomological Society of America**, College Park, v. 78, n. 10, p. 90-93, 1985.

PARRELLA, M. P. Biology of *Liriomyza*. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 32, n. 5, p. 201-224, 1987.

PATEL, H. M.; JHALA, R. C. ; PANDYA, H. V.; PATEL, C. B. Biology of whitefly (*Bemisia tabaci*) on okra (*Hibiscus esculentus*). **Indian J. Agric. Sci.**, New York, v. 62, n. 7, p. 497-499, 1992.

PERRING, T. M.; COOPER, A.; KAZMER, D. J. Identification of the poinsettia strain of *Bemisia tabaci* (Homoptera, Aleyrodidae) on broccoli by electrophoresis. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 85, n. 12, p. 1278-84, 1992.

PERRING, T. M. The *Bemisia tabaci* species complex. **Crop Protection**, Guildford, v. 20, n. 3, p. 725-737, 2001.

POLLARD, D. G. Feeding habitats of the cotton whitefly, *Bemisia tabaci* Genn. (Homoptera: Aleyrodidae). **Annals of Applied Biology**, New York, v. 43, n. 4, p. 664-671, 1995.

POWELL, D. A.; BELLOWS JUNIOR, T. S. Adult longevity, fertility and population growth for *Bemisia tabaci* (Genn.) (Hom., Aleyrodidae) on two host plant species. **Journal of Applied Entomology**, New York, v. 113, n. 25, p. 68-78, 1992.

PRABHAKER, N. D. L.; COUDRIET, D. E. Insecticide resistance in the sweetpotato-whitefly *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae). **J. Econ. Entomol.**, New York, v. 78, n. 15, p. 748-752, 1985.

QUINTELA, E. D.; MORAES, M. M.; ROSA, A. S. **Controle de adultos e ninfas da mosca-branca *Bemisia tabaci* biótipo B com Chlorantraniliprole + Thiamethoxan**. Santo Antônio de Goiás: Goiânia, 2008. 25 p. (Comunicado técnico).

ROSSEL, R. G.; BERDFORD, I. D.; FROHLINCH, R. J.; BROWN, J. K.; MARKHAM, P. G. Analysis of morphological variation in distinct populations of *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae). In: GERLING, D.; MAYER, R. T. **Bemisia 1995: taxonomy, biology, damage control and management**. Andover: Intercept, 1996. p. 147-149.

SALAS, J.; MENDOZA, O. Biology of the sweetpotato whitefly (Homoptera: Aleyrodidae) on tomato. **Florida Entomologist**, Gainesville, v. 78, n. 1, p. 154-160, 1995.

SCARDINI, D. M. B.; FERREIRA, L. R.; GALVEAE, P. A. O. Ocorrência da traça-do-tomateiro *Scrobipalpus absoluta*, no estado do Espírito Santo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 8., 1983, Brasília. **Congresso...** Brasília: [s.n], 1983. p. 72.

SCARPELLINI, J. R.; SCARPELLINI, G. R. Controle de mosca branca *Bemisia tabaci* e trips *Frankliniella schultzei* na cultura do tomate em diferentes métodos de aplicação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 22., 2009, Uberlândia. **Congresso...** Uberlândia: [s.n.], 2009. p. 78-81.

SCHMIDT, A. T. **Controle da mosca minadora em hortaliças**. Florianópolis: EMPASC, 1987. p.1-9. (Comunicado Técnico, 71)

SCHUSTER, D. J.; STANSLY, P. A.; POLSTON, J. E. Expressions of plant damage by *Bemisia*. In: GERLING, D.; MAYER, R. T. (Ed.). **Bemisia: taxonomy, biology, control and management**. New York: 1995. p. 153-165.

SILVA, A. C.; CARVALHO, G. A. Tomate: produção em campo, em casa de vegetação e hidroponia. In: AUTOR. **Manejo integrado de pragas**, Lavras, v.44, 2004. p. 311-366.

SILVEIRA, L. C. P. Mosca-minadora em cultivos protegidos e seu controle biológico. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 26, n. 225, p. 48-57, 2005.

SIMMONS, A. Nymphal survival and movement of crawlers of *Bemisia argentifolli* (Homoptera: Aleyrodidae) on leaf surfaces of selected vegetables. **Environmental Entomologist**, New York, v. 28, n. 2, p. 212-216, 1999.

SISTEMAS DE PRODUÇÃO. **Embrapa hortaliças**. Brasília: [s.n., 2009?]. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Tomate/TomateIndustrial/pragas.htm#traca>>. Acesso em: 20 mar. 2010.

SOUZA, J. C.; REIS, P. R. **Traça do tomateiro: histórico, reconhecimento, biologia, prejuízo e controle**. Belo Horizonte: EPAMIG, 1992. p. 19. (Boletim Técnico, 38).

SOUZA, A. P.; VENDRAMIM, J. D. Efeito de extratos aquosos de meliáceas sobre *Bemisia tabaci* biótipo B em tomateiro. **Bragantia**, Campinas, v. 59, n. 15, p. 173-179, 2000.

SPENCER, K. A. **A revisionary study of the leaf-mining flies (Agromyzidae) of California**. Berkeley: University of California- Division of Agricultural Science, 1981. p. 1-489.

SUMMERS, C. G.; NEWTON JUNIOR, A. S.; ESTRADA, D. Intraplant and interplant movement of *Bemisia argentifolli* (Homoptera: Aleyrodidae) crawlers. **Environmental Entomologist**, New York, v. 25, n. 6, p. 1360-1364, 1996.

VILLAS BOAS, G. L.; FRANCA, F. H.; AVILA, A. C.; BEZERRA, L. C. **Manejo integrado da mosca branca *Bemisia argentifolli***. Brasília: EMBRAPA/ CNPH, 1997. p.12.

VILLAS BÔAS, G. L.; MELLO, P. E.; BRANCO, M. C.; GIORDANO, L. B. MELLO, W. F. Desenvolvimento de um modelo de produção integrada de tomate industria. In: ZAMBOLIN, L.; LOPES, C. A.; PICAMÇO, M. C.; COSTA, H. **Manejo integrado de doenças e pragas:** hortaliças. Viçosa: UFV, 2001. p. 349 – 362.

ZUCCHI, R. A.; SILVEIRA NETO.; NAKANO, O. **Guia de identificação de pragas agrícolas.** Piracicaba: FEALQ, 1993. p. 139.

WALKER, G. P.; GORDH, G. The occurrence of apical labial sensila in the Aleyrodidae and evidence for a contact chemosensory function. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, New York v. 51, n. 5, p. 215-222, 1989.

WOODWARD, L., MEIER-PLOEGER, A. Raindrops on roses and whiskers no kittens: consumer's perceptions of organic food quality In: INTERNATIONAL IFOAM SCIENTIFIC CONFERENCE, 12., 1998, Mar del Plata. **Proceedings...** Tholey-Theley: IFOAM, 1999. p. 81- 88.