



ARTIGO | ARTICLE

BIOLOGIA DE *TUTA ABSOLUTA* (MEYRICK) (LEPIDOPTERA: GELICHIIDAE) EM DIFERENTES CULTIVARES DE *LYCOPERSICON ESCULENTUM* MILL

BIOLOGY OF TUTA ABSOLUTA (MEYRICK) (LEPIDOPTERA: GELICHIIDAE) IN DIFFERENT LYCOPERSICON ESCULENTUM MILL CULTIVARS

Paulo César BOGORNI¹
Gervásio Silva CARVALHO²

RESUMO

A traça-do-tomateiro, *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917), é uma das principais pragas da cultura do tomateiro no Brasil e em muitos países da América Latina. Diversos trabalhos de biologia, resistência de plantas e de comportamento já foram realizados, porém pouco se conhece a respeito do desenvolvimento da espécie em cultivares comerciais. Dessa forma, foi desenvolvido este trabalho no Laboratório de Entomologia do Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, objetivando estudar a biologia desse inseto em diferentes cultivares de *Lycopersicon esculentum* Mill. O trabalho foi desenvolvido sob condições controladas ($25\pm 1^\circ\text{C}$, $65\pm 10\%$ UR; fotoperíodo 12L/12E), utilizando-se três cultivares: Empire, Santa Clara e Carmen. Os principais resultados foram: duração média de 3,15, 2,50, 2,34 e 3,10 dias nos quatro ínstares respectivamente, e 2,10 dias nas pré-pupas, não diferindo entre os cultivares. A viabilidade em todas as fases foi superior a 74%. No cultivar Carmen as pupas de fêmeas tiveram a maior duração na fase (8,05 dias). Os adultos tiveram longevidade média de 23,1 dias, não havendo diferença entre fêmeas e machos. O número médio de posturas foi de 205 ovos. A eclosão das larvas foi superior a 89% em todos os cultivares. O Potencial Reprodutivo Corrigido mostrou que o cultivar Santa Clara favorece o desenvolvimento de *T. absoluta*, permitindo aumento populacional do inseto duas vezes maior do que nos cultivares Empire e Carmen, mostrando assim o potencial do uso desses materiais na redução da população da praga no campo bem como do uso de pesticidas.

Palavras-chave: traça-do-tomateiro; biologia; resistência de plantas; manejo integrado de pragas.

¹ Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola. Caixa postal 9, 13418-900, Piracicaba, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: P.C. BOGORNI. E-mail: <pcbogorn@esalq.usp.br>.

² Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Departamento de Biodiversidade e Ecologia. Porto Alegre, RS, Brasil.

ABSTRACT

The tomato pinworm, Tuta absoluta (Meyrick, 1917), is one of the chief tomato pests in Brazil and in many countries in Latin America. Several studies on this species biology, behavior and plant resistance have already been conducted but very little is known about its development in commercial cultivars. Aimed at studying the biology of this insect in different cultivars of Lycopersicon esculentum Mill, the present study was carried out at the Laboratory of Entomology of the Department of Plant Health at the Faculty of Agronomy, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brazil. Experiments consisted of rearing T. absoluta on three different tomato cultivars (Empire, Santa Clara and Carmen) under laboratory conditions at 25±1°C, 65±10% RH; and 12L:12D photoperiod. The main results were: average duration of 3.15, 2.50, 2.34 and 3.10 days respectively for the four instars and 2.10 days for the pre-pupal stage, with no significant difference among the cultivars. The viability was higher than 74% in all stages. The female pupae had the longest duration of the stage (8.05 days) when reared on Carmen cultivar. Adult longevity averaged 23.1 days with no difference between males and females. On average, 205 eggs per lay were observed. More than 89% of egg hatching was observed in all tested cultivars. The Adjusted Reproductive Potential showed that the Santa Clara cultivar favors the development of T. absoluta leading to a twofold increase in the insect population compared with the Empire and Carmen cultivars, signaling their potential for reducing both the pest population in the field and the use of pesticides.

Key words: tomato pinworm; biology; plant resistance; integrated pest management.

INTRODUÇÃO

O tomateiro é uma das hortaliças cultivadas de maior importância econômica no país, sendo o Brasil um dos maiores produtores mundiais. A Região Sudeste é responsável por mais de 50% da produção nacional (Anuário ..., 2006). O tomateiro estaqueado, além de ter elevada importância econômica pelas qualidades organolépticas e nutricionais de seus frutos, também possui grande função social, uma vez que a maior parte da produção é oriunda de pequenas propriedades que utilizam mão-de-obra própria e tiram seu sustento dessa cultura. Os problemas fitossanitários nessa cultura são bastante conhecidos por exigir grande número de aplicações de defensivos durante o ciclo (Gravena, 1984). Dentre os insetos-praga que atacam a cultura do tomateiro, a *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) ("traça-do-tomateiro") vem tendo seus registros de incidência aumentados desde 1980, e hoje é considerada uma das principais pragas.

As larvas da "traça-do-tomateiro" causam danos severos à cultura do tomateiro, principalmente

na fase de floração e produção de frutos (Barbosa, 1984). Seu dano inicial se dá nas folhas, através de perfurações em forma de galeria; a larva alimenta-se do mesófilo foliar, deixando apenas as epidermes foliares, podendo-se, assim, observar regiões transparentes nas folhas, nos últimos instares larvais (Bahamondes & Mallea, 1969). Assim como as folhas, as brotações novas também são atacadas, o que causa má formação das hastes. Além disso, ocorrem ataques às flores e aos frutos verdes, depreciando-os para o consumo (Bahamondes & Mallea, 1969; Coelho & França, 1987; Haji *et al.*, 1989; Fernandez & Montagne, 1990; Uchoa-Fernandes *et al.*, 1995). O potencial de dano desse inseto é tão elevado que em alguns casos ocorre perda total da produção (Haji *et al.*, 1989).

O método químico de controle preconizado para a maioria das pragas do tomateiro não apresenta uma boa eficiência para essa espécie devido à forma de ataque, pois sendo um inseto minador, torna-se difícil o seu controle com produtos de ação de contato. Além disso, a espécie adquiriu resistência a

uma série de produtos químicos, dentre eles os organofosforados (Moore, 1983). Outro fato relevante é a ocorrência de um ciclo vital bastante curto do inseto, o que possibilita várias gerações durante o ciclo da cultura.

Quanto à busca de cultivares resistentes, diversos trabalhos com *Lycopersicon* spp. já foram realizados (Bahamondes & Mallea, 1969; Coelho & França, 1987; Angel, 1988; Haji *et al.*, 1988; Fernandez & Montagne, 1990; Imenes *et al.*, 1990). Entretanto pouco se sabe dos efeitos dos cultivares de *L. esculentum* sobre esse inseto, principalmente quanto às diferenças entre grupos e cultivares longa vida.

Para definição de estratégias de controle eficientes, principalmente dentro do conceito do Manejo Integrado de Pragas (MIP), o conhecimento da biologia do inseto é de fundamental importância. Muitos trabalhos já foram realizados, mas ainda existem lacunas principalmente quanto à biologia do inseto em sua fase larval e aos efeitos de diferentes grupos comerciais de *L. esculentum* sobre o desenvolvimento da praga.

Em função da deficiência de dados em relação à biologia e à resistência dos cultivares comerciais, objetivou-se a realização deste trabalho abordando a biologia do inseto, com ênfase na avaliação de parâmetros como duração e viabilidade dos ínstaes, em três cultivares de tomateiro, sendo uma pertencente ao grupo Santa Cruz (Santa Clara), e duas pertencentes ao grupo Salada (Empire e Carmen), sendo um cultivar longa vida (Carmen).

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Entomologia do Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. A criação de *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) foi iniciada com posturas provenientes do Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo (ESALQ/USP). A confirmação da espécie foi realizada através da extração da genitália do macho, sob microscópio estereoscópico, e comparada com as fotos e descrições contidas em Clarke (1969).

Produção das mudas e criação dos insetos

As plantas de tomateiro (*Lycopersicon esculentum*, Mill) foram produzidas em condições de campo e casa-de-vegetação, visando suprir a demanda de folhas para os testes laboratoriais. Os cultivares de tomateiro utilizados foram: Santa Clara (pertencente ao grupo Santa Cruz), e Empire e Carmen (ambos pertencentes ao grupo Salada), sendo esse último um cultivar do tipo longa vida.

Com os ovos oriundos do Departamento de Entomologia da ESALQ/USP, foi iniciada a criação da praga em uma gaiola de 50 x 50 x 80cm, onde eram mantidas plantas de tomateiro em vasos com no máximo seis folhas que serviram de substrato para alimentação e oviposição. Para realização dos testes eram tiradas as pupas das plantas com auxílio de uma agulha histológica. As pupas foram individualizadas e foi efetuada a diferenciação de sexo baseada na localização do poro genital, segundo as descrições e desenhos referidos por Coelho & França (1987) e Angel (1988). Após a emergência dos adultos, eles foram mantidos em gaiolas de vidro, formadas por duas mangas para lampião unidas com fita adesiva, sendo a sua extremidade inferior fechada por uma placa-de-Petri de 10cm de diâmetro e a superior por um pedaço de *voil* branco, preso por uma fita elástica. O interior da gaiola continha um folíolo de tomateiro com o pecíolo envolto em algodão e mergulhado em um pequeno frasco com água para manter o folíolo túrgido, e afastado da placa-de-Petri de 10cm, de forma a deixar ambas as faces do folíolo disponíveis para postura. Colocou-se também dentro da gaiola uma tampa de 1,5cm de diâmetro, contendo um pedaço de algodão hidrofílico embebido em solução de mel a 10%. Tanto o folíolo como a solução de mel foram substituídos diariamente.

Biologia de *Tuta absoluta* em cultivares de tomateiro

O trabalho de biologia foi desenvolvido em uma estufa incubadora para B. O. D. Mod. 347-G,

com temperatura de $25\pm 1^{\circ}\text{C}$, umidade relativa do ar de $65\pm 10\%$; e fotoperíodo de doze horas de luz e doze horas de escuro (12L/12E).

Fase larval

Nos estudos da fase larval foram utilizadas placas-de-Petri de 8cm de diâmetro, tendo na sua base uma folha de papel filtro para absorver o excesso de umidade. Dentro de cada placa foi colocado um folíolo de tomateiro com o pecíolo envolto por algodão umedecido em água destilada, e sempre que necessário era efetuada a sua substituição.

Em cada folíolo, com o auxílio de um microscópio estereoscópico, de um pincel fino e uma agulha histológica, colocou-se um ovo, podendo-se, assim, manter o inseto individualizado até o final do seu ciclo. Os ovos utilizados nessa fase se encontravam no terceiro dia de desenvolvimento embrionário, o que possibilitou o descarte de alguns ovos malogrados. Cada placa foi considerada como uma unidade amostral, sendo para este trabalho utilizadas durante o período de realização 80 placas por cultivar, e cada cultivar compunha um tratamento.

Com o auxílio de um micrômetro ocular ausGENA acoplado a um microscópio estereoscópico com uma fonte de luz em sua base, o que permitia a visão da larva por transparência, foi mensurado diariamente o comprimento do corpo de cada uma das larvas. Foram vistoriadas também diariamente as minas para encontrar as cápsulas cefálicas provenientes das exúvias, as quais eram retiradas e identificadas, medindo-se, posteriormente, sua largura. Quando a cápsula cefálica não era encontrada, efetuava-se a medição da largura da cabeça da larva viva para precisar o exato dia da mudança de ínstar e, assim, obter os dados de duração em cada um dos ínstars e a sua viabilidade. Os insetos foram mantidos nessas placas durante toda a fase larval, incluindo a pré-pupa.

Para fins de avaliação a pré-pupa foi separada do quarto ínstar, baseando-se nas mudanças morfológicas (enrugamento e escurecimento do corpo) e comportamentais da larva (diminuição da mobilidade

e interrupção da alimentação). Assim sendo, o quarto ínstar foi compreendido como o período entre a ecdise (do terceiro para o quarto ínstar) e início da pré-pupa.

Fase pupal

Quando as larvas chegavam à fase de pupa, era procedida a diferenciação do sexo. As pupas eram então pesadas, utilizando-se uma balança de precisão (Mettler AGAL), e medidas quanto à largura e ao comprimento, em vista ventral, com o auxílio de um micrômetro ocular acoplado a um microscópio estereoscópico. Todos esses dados foram coletados no terceiro dia após a formação das pupas para evitar danos por manipulação. Nessas placas os indivíduos foram mantidos até a emergência dos adultos, e foram avaliadas a viabilidade e a duração da fase.

Logo após a emergência dos adultos (de ambos os sexos), os exemplares foram contados para a determinação da proporção de machos por fêmea e razão sexual, calculada pela fórmula: $rs = n^{\circ} \text{ de fêmeas} / (n^{\circ} \text{ de fêmeas} + n^{\circ} \text{ de machos})$.

Fase adulta

Atingindo a fase adulta, os indivíduos foram agrupados por casal em cada tratamento e acondicionados em um copo de acrílico transparente, com 6,5cm de altura, 8,0cm de diâmetro de boca e 4,5cm de diâmetro na base. Esse copo era emborcado sobre uma placa-de-Petri de 10cm de diâmetro, e dentro dela foi posto um folíolo de tomateiro com o pecíolo envolto em algodão umedecido com água destilada. O folíolo servia de substrato para postura. Foi colocada, também, uma tampa de 1,5cm de diâmetro contendo algodão embebido em uma solução de mel a 10%, que servia de alimento para os insetos. Tanto os folíolos como a solução de mel foram trocados diariamente, bem como as placas-de-Petri e os copos de acrílico para que pudesse ser efetuada a contagem diária do total de ovos postos. Foram contados tanto os postos nos folíolos como na placa e no copo. Todas as tarefas foram executadas a partir

do início da noite para não interferir no comportamento de acasalamento e postura.

Nessa fase foi avaliada a longevidade dos adultos, o período de pré-oviposição, o período de oviposição, o período pós-reprodutivo, o número de ovos postos diariamente e o total de ovos postos por casal. Para avaliação da longevidade de fêmeas e de machos, sempre que ocorria a morte de um deles era diferenciado o sexo do mesmo através das características externas do abdômen, que nas fêmeas apresenta-se mais volumoso (Haji *et al.*, 1988).

Período embrionário

Os ovos postos pelas fêmeas acasaladas nos folíolos foram mantidos nos mesmos e acondicionados em placas-de-Petri de 10cm de diâmetro, devidamente identificadas e revestidas na sua parte inferior com papel filtro para absorção do excesso de umidade. Esses ovos foram analisados diariamente sob um microscópio estereoscópio, para contagem do número de larvas eclodidas. Os ovos cujas larvas não eclodiram até o décimo dia após a oviposição foram considerados malogrados. Dessa forma, obteve-se o tempo de incubação e viabilidade dos mesmos. Para cada cultivar foram avaliados 1.250 ovos.

Análise dos resultados

Os dados de duração das fases, longevidade dos adultos, duração do período de pré-oviposição, oviposição e pós-reprodutivo, pesos, comprimentos, larguras, número de ovos e período de incubação foram submetidos à análise de variância, e sempre que evidenciada diferença significativa entre as médias a 5% de probabilidade de erro, essas foram comparadas pelo "teste de Duncan". Para a análise de variância dos dados referentes ao número de ovos postos por fêmea, período de pré-oviposição e período pós-reprodutivo, esses foram transformados por $\sqrt{x+0,5}$. Para duração da fase larval, duração do quarto ínstar e comprimento do primeiro e quarto ínstar, foi utilizada a técnica de contrastes ortogonais como complemento da análise da variância.

Os contrastes foram estruturados de duas formas: na primeira comparando-se os cultivares Salada (Empire e Carmen) com o Santa Cruz (Santa Clara), e os cultivares Salada entre si; na segunda, comparando-se o cultivar longa vida Carmen com as "normais" (Empire e Santa Clara), e os cultivares "normais" entre si. Para os dados de viabilidade nos diferentes ínstares e pré-pupa, utilizou-se o "Teste de Kruskal-Wallis" (Campos, 1983). Já para os dados de viabilidade nas fases larval, pupal e de ovo, bem como para a razão sexual, foi utilizado o "Teste χ^2 " a dados de enumeração.

Potencial reprodutivo corrigido (PRC)

Para facilitar a conclusão em relação ao efeito dos cultivares de tomateiro testados sobre o desenvolvimento da praga, foi calculado o PRC adaptado de Barros & Vendramim (1999). O cálculo foi procedido da seguinte forma:

$PRC = (rs \times A)^n$, onde: rs = razão sexual = nº de fêmeas/nº de adultos emergidos; A= número de adultos aptos à reprodução (determinado pela avaliação, em cada cultivar, do número médio de ovos por fêmea, o qual foi corrigido considerando-se as viabilidades das fases de ovo, larva e pupa); n= número de gerações do inseto em 60 dias (calculado pelo quociente entre esse número e a duração, em dias, do somatório da duração de todas as fases imaturas do inseto mais o período médio em que 50% dos ovos foram ovipositados em cada cultivar).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Fase larval

As larvas que se alimentaram do cultivar Carmen tendem a ter o corpo maior que as alimentadas nos demais cultivares. Mas isso só foi evidenciado no primeiro e no quarto ínstar onde essa diferiu estatisticamente do cultivar Santa Clara e Empire, respectivamente (Tabela 1). Para evidenciar essa diferença procedeu-se à análise de contrastes ortogonais

Tabela 1. Média (M), desvio-padrão (DP) e intervalo de variação do comprimento de larvas e pré-pupas de *Tuta absoluta* (Meyrick) em diferentes cultivares de tomateiro. (25 ± 1°C; 65 ± 10%UR).

| | Cultivares | Mensurações (n) | M ¹ | DP | Intervalo de variação (mm) | |
|-----------|-------------|-----------------|--------------------|-------|----------------------------|--------|
| | | | | | Mínimo | Máximo |
| 1º ínstar | Empire | 209 | 1,17 ^{ab} | 0,272 | 0,69 | 1,85 |
| | Santa Clara | 196 | 1,12 ^b | 0,278 | 0,61 | 1,66 |
| | Carmen | 198 | 1,20 ^a | 0,289 | 0,60 | 1,90 |
| 2º ínstar | Empire | 167 | 2,15 ^a | 0,450 | 1,11 | 3,17 |
| | Santa Clara | 129 | 2,17 ^a | 0,538 | 1,24 | 3,05 |
| | Carmen | 146 | 2,21 ^a | 0,401 | 1,39 | 3,05 |
| 3º ínstar | Empire | 139 | 3,84 ^a | 0,728 | 2,21 | 5,58 |
| | Santa Clara | 118 | 3,72 ^a | 0,627 | 2,08 | 5,03 |
| | Carmen | 133 | 3,86 ^a | 0,685 | 2,27 | 5,57 |
| 4º ínstar | Empire | 194 | 5,82 ^b | 0,916 | 3,82 | 7,67 |
| | Santa Clara | 136 | 5,83 ^{ab} | 0,879 | 3,91 | 7,98 |
| | Carmen | 188 | 6,01 ^a | 0,973 | 4,11 | 8,45 |
| Pré-Pupa | Empire | 80 | 4,99 ^a | 0,588 | 3,79 | 6,43 |
| | Santa Clara | 61 | 4,95 ^a | 0,518 | 4,04 | 6,42 |
| | Carmen | 74 | 5,08 ^a | 0,724 | 4,05 | 6,88 |

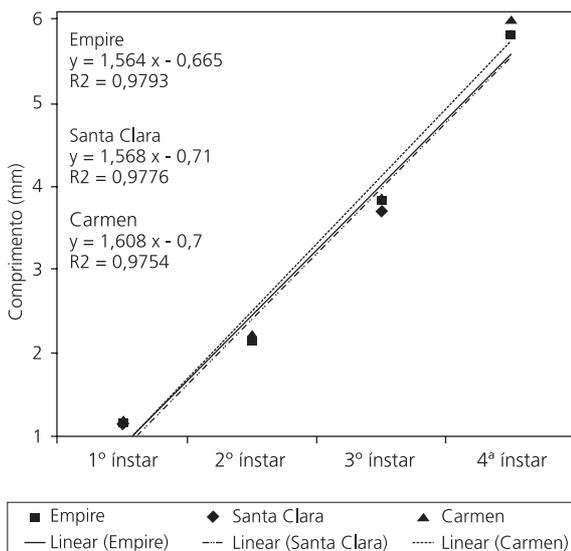
¹ médias seguidas de mesma letra dentro de cada ínstar e pré-pupa não diferem entre si. Duncan ($p < 0,05$).

e verificou-se que as larvas alimentadas com o cultivar longa vida (Carmen) são maiores que as alimentadas com os outros cultivares tanto no primeiro ínstar ($F=4,54$) como no quarto ínstar ($F=4,82$).

O comprimento médio das larvas do primeiro ao quarto ínstar seguiu tendência linear, com coeficiente de determinação (R^2) superior a 97,5% em todas os cultivares (Figura 1). O fato do crescimento do corpo ser linear, embora já evidenciado (Vargas, 1970; Quiroz, 1976), contrasta com o consumo de alimento, que se dá em mais de 70,0% no último ínstar, não refletindo esse consumo em crescimento (Bogorni *et al.*, 2003). Esse fato pode estar associado ao desenvolvimento do inseto, uma vez que há necessidade de acúmulo de energia para a fase de pupa em que não há ingestão de alimento.

O comprimento médio das larvas em cada ínstar foi inferior aos verificados por Angel (1988). O mesmo aconteceu com os dados de comprimento mínimo e máximo. Coelho & França (1987) calcularam o intervalo de variação no comprimento do corpo, e verificaram valores contraditórios aos observados por Angel (1988) e aos verificados neste trabalho, principalmente quanto ao tamanho no primeiro ínstar, que foi de 0,4 a 0,6mm, uma vez que em

nenhum dos trabalhos anteriores verificaram-se larvas menores que 0,6mm. Isso coloca em questão a eficiência do método utilizado por Coelho & França (1987) para medição do comprimento das larvas.

**Figura 1.** Comprimento médio das larvas de *Tuta absoluta* (Meyrick) nos quatro instares em diferentes cultivares de tomateiro (25 ± 1°C; 65 ± 10%UR).

Quanto ao tamanho das pré-pupas, os valores encontrados assemelham-se aos já referidos para esse inseto, com intervalo de variação de 5,0 a 7,0mm (Coelho & França, 1987). Os intervalos de variação foram semelhantes para todos os cultivares, com intervalo de variação grande e transposição entre os tamanhos de um ínstar e outro, o que já havia sido verificado anteriormente (Angel, 1988). Pela observação dos dados coletados (Tabela 1) e comparação com os já existentes na bibliografia, verificou-se que o comprimento do corpo não é um bom parâmetro para diferenciação de instares, podendo apenas servir como complemento a outros métodos.

Através da coleta das cápsulas cefálicas das exúvias logo após a ecdise (Tabela 2), confirmou-se como quatro o número de instares larvais de *T. absoluta* (Coelho & França, 1987; Angel, 1988; Haji *et al.*, 1988; Fernandes & Montagne, 1990). Porém nesse trabalho foram definidos os tamanhos da cápsula cefálica e os intervalos de variação, que, ao contrário do tamanho do corpo (Tabela 1), não apresentaram valores de sobreposição, mostrando assim a adequação do parâmetro para identificação do ínstar larval.

As médias das larguras das cápsulas cefálicas entre os tratamentos (cultivares) não diferiram entre si pelo teste F a 5% de probabilidade de erro em nenhum dos instares. Haji *et al.* (1988) mediram a

largura da cabeça em larvas e observaram dados semelhantes aos descritos na Tabela 2, salvo os dados referentes ao primeiro ínstar, que teve largura média de 0,161mm com intervalo de variação de 0,16 a 0,18mm. Resultados semelhantes para largura média da cabeça de larvas foram verificados por Fernandez & Montagne (1990), que encontraram valores de 0,159, 0,253 e 0,386mm para os três primeiros instares, respectivamente. Esses dados corroboram os valores médios obtidos por Angel (1988), de 0,16mm para o primeiro ínstar, 0,22mm para o segundo ínstar e 0,39mm para o terceiro ínstar de *T. absoluta*.

A duração média dos três primeiros instares e da pré-pupa (Tabela 3) não diferiu estatisticamente entre os cultivares, embora houvesse tendência das larvas alimentadas com o cultivar "Santa Clara" a terem o ciclo reduzido. No quarto ínstar, através da utilização de "contrastes ortogonais", verificou-se que as larvas alimentadas com o cultivar Santa Cruz (Santa Clara) apresentaram duração menor do ínstar do que as alimentadas com os cultivares Salada (Empire e Carmen) ($F=13,61$). Comparando-se o cultivar Santa Cruz (Santa Clara) com os cultivares Salada (Empire e Carmen) ($F=6,054$), observou-se que a duração da fase larval foi menor no cultivar Santa Cruz e que não há diferença entre os cultivares Salada quanto à duração da fase larval ($F=2,460$).

Tabela 2. Média (M), desvio-padrão (DP) e intervalo de variação da largura da cápsula cefálica de larvas de *Tuta absoluta* (Meyrick) nos três primeiros instares, em diferentes cultivares de tomateiro. ($25\pm 1^{\circ}\text{C}$; $65\pm 10\%$ UR).

| Ínstar | Cultivares | Mensurações (n) | M | DP | Intervalo de variação (mm) | |
|--------|-------------|-----------------|-------|-------|----------------------------|--------|
| | | | | | Mínimo | Máximo |
| 1° | Empire | 54 | 0,147 | 0,006 | 0,136 | 0,161 |
| | Santa Clara | 42 | 0,147 | 0,006 | 0,127 | 0,157 |
| | Carmen | 50 | 0,146 | 0,007 | 0,136 | 0,161 |
| 2° | Empire | 57 | 0,241 | 0,010 | 0,212 | 0,263 |
| | Santa Clara | 48 | 0,237 | 0,012 | 0,208 | 0,276 |
| | Carmen | 45 | 0,238 | 0,010 | 0,217 | 0,259 |
| 3° | Empire | 46 | 0,374 | 0,013 | 0,348 | 0,404 |
| | Santa Clara | 32 | 0,371 | 0,012 | 0,347 | 0,395 |
| | Carmen | 29 | 0,374 | 0,015 | 0,348 | 0,408 |

Coelho & França (1987) verificaram que a duração da fase larval foi de treze dias em condições controladas (22,8°C e 67,5% UR), corroborando os dados verificados na Tabela 3. Porém, ao analisarem-se os valores de duração em cada um dos ínstaes (Coelho & França, 1987), que foram de 2,7 dias no primeiro, 4,0 no segundo, 2,2 no terceiro, 2,6 no quarto e 1,6 na pré-pupa, observa-se que os mesmos são bastante conflitantes. Isso se deve provavelmente ao fato de os autores terem utilizado os valores de comprimento e largura do corpo do inseto como parâmetro para diferenciação dos ínstaes. Como já foi mencionado anteriormente, o comprimento do corpo não é um bom parâmetro para diferenciação de ínstar, fato que pode ter levado a determinações errôneas da duração dos mesmos por parte dos autores. A menor duração na fase larval de *T. absoluta* criada no cultivar Santa Clara pode estar relacionada à maior uniformidade de crescimento no quarto ínstar. Isso pode ser observado através do desvio-padrão que foi menor para esse cultivar (Tabela 3).

A viabilidade das larvas nos diferentes ínstaes e pré-pupa e nos diferentes cultivares (Tabela 3) foi analisada através do teste de Kruskal-Wallis. Dessa forma verificou-se que não há diferença na viabilidade de larvas entre os cultivares nos diferentes ínstaes bem como entre os diferentes ínstaes dentro dos cultivares. Para comparação da viabilidade durante a fase larval entre os cultivares empregou-se o "Teste χ^2 " a dados de enumeração, onde se verificou a não existência de diferença entre os cultivares ($\chi^2=2,74$).

A duração da fase larval observada por Imenes *et al.* (1990) foi de 19,17 dias com viabilidade de 68,42%, em larvas oriundas de casais alimentados com solução de mel a 10,00%, em condições de temperatura de 18,55°C. Esse resultado é similar aos obtidos à temperatura de 20°C, com a duração da fase larval de 18,42 dias e a viabilidade de 81,11% (Giustolin *et al.*, 1995). Haji *et al.* (1988) verificaram, em temperatura controlada de 27°C, viabilidade de 20,97% durante o período larval, com duração de 10,95 dias.

Essa baixa viabilidade encontrada pelos autores está provavelmente associada ao fato de eles manipularem as larvas para medição da cabeça. Já em temperaturas em torno dos 25°C os valores de duração da fase encontram-se entre 12,0 e 13,1 dias, com viabilidades que variam desde 64,44% até 87,50% (Angel, 1988; Fernandez & Montagne, 1990; Giustolin & Vendramim, 1994; Giustolin *et al.*, 1995), corroborando os valores constatados na Tabela 3.

Fase pupal

Durante a fase de pupa foram registradas as taxas de viabilidade de pupas provenientes de larvas alimentadas nos três cultivares de tomateiro analisados (Tabela 4). O percentual de viabilidade foi superior a 85%, não havendo diferença significativa entre os tratamentos (cultivares) comparados pelo "Teste χ^2 " a dados de enumeração ($\chi^2=1,142$).

Tabela 3. Duração média (M) (dias) e viabilidade dos ínstaes, pré-pupa e fase larval de *Tuta absoluta* (Meyrick) em diferentes cultivares de tomateiro (25 ± 1°C; 65 ± 10%UR).

| | Empire | | | | Santa Clara | | | | Carmen | | | |
|-------------|--------|--------------------|-------|---------------|-------------|-------------------|-------|---------------|--------|--------------------|-------|---------------|
| | n | M ¹ | DP | Viabilidade % | n | M ¹ | DP | Viabilidade % | n | M ¹ | DP | Viabilidade % |
| 1º ínstar | 66 | 3,19 ^a | 0,998 | 95,5 | 65 | 3,11 ^a | 0,712 | 84,6 | 68 | 3,15 ^a | 0,867 | 86,8 |
| 2º ínstar | 60 | 2,65 ^b | 0,965 | 96,7 | 55 | 2,36 ^c | 0,619 | 100,0 | 59 | 2,50 ^b | 0,538 | 98,3 |
| 3º ínstar | 58 | 2,44 ^{bc} | 0,707 | 98,3 | 52 | 2,25 ^c | 0,440 | 98,1 | 58 | 2,32 ^{bc} | 0,57 | 98,3 |
| 4º ínstar | 56 | 3,35 ^a | 0,781 | 96,4 | 51 | 2,80 ^b | 0,539 | 96,1 | 56 | 3,16 ^a | 0,811 | 98,2 |
| pré-pupa | 44 | 2,14 ^c | 0,462 | 100,0 | 31 | 2,00 ^d | 0,258 | 100,0 | 43 | 2,15 ^c | 0,356 | 90,7 |
| Fase larval | 44 | 13,77 | 2,727 | 87,4 | 31 | 12,45 | 1,207 | 79,7 | 43 | 13,10 | 1,209 | 74,7 |

¹ Médias seguidas de mesma letra dentro de cada cultivar não diferem significativamente entre si. Duncan ($p<0,5$); M: média; DP: desvio-padrão.

Tabela 4. Médias da duração, peso, comprimento, largura, viabilidade, proporção sexual e razão sexual de pupas de *Tuta absoluta* (Meyrick) em diferentes cultivares de tomateiro (25 ± 1°C; 65 ± 10%UR).

| Parâmetros | Empire | | | Santa Clara | | | Carmen | | | |
|----------------------------|------------------|----------------|--------------------|-------------|----------------|---------------------|--------|----------------|--------------------|-------|
| | n | M ¹ | DP | n | M ¹ | DP | n | M ¹ | DP | |
| Fêmeas | Duração (dias) | 22 | 7,57 ^{bB} | 0,746 | 18 | 7,47 ^{bB} | 0,514 | 20 | 8,05 ^{aA} | 0,539 |
| | Peso (mg) | | 3,92 ^{aA} | 0,693 | | 3,30 ^{bA} | 0,739 | | 4,14 ^{aA} | 0,793 |
| | Comprimento (mm) | | 4,69 ^{aA} | 0,220 | | 4,40 ^{bA} | 0,295 | | 4,73 ^{aA} | 0,279 |
| | Largura (mm) | | 1,33 ^{aA} | 0,065 | | 1,26 ^{bA} | 0,089 | | 1,35 ^{aA} | 0,078 |
| Machos | Duração (dias) | 16 | 8,25 ^{aA} | 0,452 | 13 | 8,50 ^{aA} | 0,522 | 14 | 8,50 ^{aA} | 0,674 |
| | Peso (mg) | | 2,67 ^{bB} | 0,726 | | 2,97 ^{aA} | 0,555 | | 3,07 ^{aB} | 0,411 |
| | Comprimento (mm) | | 4,14 ^{bB} | 0,298 | | 4,28 ^{abA} | 0,219 | | 4,39 ^{aB} | 0,147 |
| | Largura (mm) | | 1,17 ^{bB} | 0,101 | | 1,23 ^{abA} | 0,063 | | 1,24 ^{aB} | 0,037 |
| Viabilidade fase pupal (%) | | 86,84 | | 93,55 | | 85,71 | | | | |
| Proporção ² | | 1:1,375 | | 1:1,385 | | 1:1,428 | | | | |
| Razão Sexual | | 0,579 | | 0,581 | | 0,588 | | | | |

¹ médias seguidas de mesma letra minúscula na linha não diferem entre si, bem como médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna, dentro dos mesmos parâmetros, não diferem entre si. Duncan ($p < 0,5$); ² Proporção de machos por fêmeas.

Viabilidades altas na fase de pupa são comuns, e freqüentemente encontram-se valores superiores a 80,0% em pupas cujas larvas alimentaram-se de tomateiro (Coelho & França, 1987; Fernandes & Montagne, 1990; Imenes *et al.*, 1990). Giustolin & Vendramin (1996) registraram viabilidades entre 89,7% e 100,0% mesmo para pupas provenientes de larvas alimentadas em dietas artificiais. Haji *et al.* (1988), em condições controladas de laboratório, observaram período médio da fase de pupa de 6,15 dias com viabilidade de 68,2% - percentual considerado baixo se comparado aos demais obtidos.

Observando-se os dados de duração média da fase de pupa expressos na Tabela 4, verifica-se que a duração das pupas de fêmeas, provenientes de larvas alimentadas nos cultivares Empire e Santa Clara, foi de 7,57 e 7,47 dias, respectivamente, sendo menor que a duração de 8,05 dias verificada no cultivar Carmen. Fato semelhante não foi observado nas pupas de macho, que apresentaram duração de 8,25, 8,50 e 8,50 dias nos cultivares Empire, Santa Clara e Carmen respectivamente, não diferindo entre si. Quanto às diferenças entre os sexos das pupas, dentro de cada cultivar, verificou-se que a duração das pupas de fêmeas é menor que a das de machos, com exceção das pupas no cultivar Carmen (Tabela 4). Esse dado não é esperado, pois Angel (1988) observara a duração da fase e obteve valores de 8,8

dias para fêmeas e 9,6 para machos. Dados semelhantes foram encontrados por Fernandez & Montagne (1990) com duração de 6,7 dias para fêmeas e 7,8 para machos, e por Imenes *et al.* (1990), com valores de 10,80 e 9,67 dias para machos e fêmeas, respectivamente, diferenças essas que corroboraram as observadas nos cultivares Empire e Santa Clara.

As mensurações referentes às pupas de ambos os sexos encontradas na Tabela 4 mostram que pupas de fêmeas criadas no cultivar Santa Clara apresentaram valores inferiores aos demais cultivares, não só quanto ao peso como também ao comprimento e largura. Já nas pupas de macho, as diferenças entre cultivares não ocorreram da mesma forma, pois elas não diferiram quanto ao peso das pupas. Porém, quanto ao comprimento e largura, verificou-se que os cultivares pertencentes ao grupo Salada diferiram entre si, ao passo que a Santa Clara ficou com valores intermediários, não diferindo das mesmas.

De forma geral, as mensurações das pupas no cultivar Carmen foram superiores às demais, embora nem sempre tenham diferido estatisticamente. Na comparação dos sexos dentro de cada cultivar, observou-se para duração das fases que os cultivares Salada tiveram valor maior para pupas de

fêmeas quanto ao peso, bem como quanto ao comprimento e largura das mesmas. No cultivar Santa Clara não houve diferença em nenhuma das mensurações entre pupas de macho e de fêmea (Tabela 4).

Fernandes & Montagne (1990) verificaram diferença entre as mensurações das pupas de machos e de fêmeas muito semelhantes às encontradas na Tabela 4 para os cultivares Salada. Os valores médios de peso, comprimento e largura determinados pelos autores para pupas de machos foram de 3,04mg, 4,27mm e 1,23mm, respectivamente, e para pupas de fêmeas foi de 4,09mg, 4,67mm e 1,37mm, respectivamente. Coelho & França (1987) também obtiveram os mesmos dados provenientes de pupas criadas em condições controladas. Nessas observações verificaram-se as mesmas variações entre pupas de machos e de fêmeas, porém em proporções menores, com peso de 3,48 e 2,86mg para fêmeas e machos, respectivamente, comprimento de fêmeas de 4,81mm e de machos 4,22mm, com largura de 1,37mm para fêmeas e 1,14mm para machos.

No que se refere ao número de pupas de machos e de fêmeas, não se verificaram diferenças entre os tratamentos e nem entre os sexos (Tabela 4) pelo Teste χ^2 a dados de enumeração. Dessa forma, estatisticamente a diferença na proporção de machos por fêmea é igual ($\chi^2 = 2,815$). Coelho & França (1987) encontraram uma proporção sexual de 1:1,8 machos por fêmea, e alegam que essa diferença se deve a uma maior adaptação das fêmeas, o que propiciaria uma menor mortalidade em relação aos machos até a fase de pupa. Os valores relativos e proporções sexuais apresentados na Tabela 4 se aproximam muito dos referidos por Fernandez & Montagne (1990), que foram de 1:1,33 e 1:1,28. Já Haji *et al.* (1988) encontraram uma proporção de 1,19 fêmeas por macho.

Fase adulta

Longevidade

A longevidade de machos e de fêmeas não diferiu estatisticamente entre os cultivares (Tabela 5), bem como a longevidade entre machos e fêmeas

dentro de cada cultivar. Porém cabe ressaltar que embora não tenha sido observada diferença, os machos, em todos os tratamentos, apresentaram valores superiores aos das fêmeas. Esse fato vai ao encontro a alguns trabalhos já realizados: de forma geral, fêmeas vivem mais do que machos (Coelho & França, 1987; Angel, 1988; Haji *et al.*, 1988; Giustolin & Vendramim, 1996). Haji *et al.* (1988) verificaram que a longevidade média das fêmeas foi de 11,52 dias e a dos machos de 9,69 dias. Valores superiores foram encontrados por Giustolin & Vendramin (1996), registrando 11,1 e 16,7 dias para machos e fêmeas respectivamente, em insetos alimentados com folhas de tomateiro na fase larval. Analisando a longevidade de fêmeas e machos, acasalados ou não acasalados, Angel (1988) encontrou valores médios de longevidade para machos e fêmeas acasalados de 16,4 e 17,8 dias respectivamente, e em indivíduos não acasalados de 12,3 dias para machos e 16,8 dias para fêmeas.

Analisando os trabalhos anteriormente relatados, verifica-se que em ambos os casos ocorrem longevidades menores que as encontradas na Tabela 5, tanto para machos como para fêmeas. Porém Fernandez & Montagne (1990), ao avaliarem a longevidade de indivíduos acasalados, encontraram valores de longevidade para machos de 26,47 dias e para fêmeas de 23,24 dias, os quais são semelhantes aos registrados no presente trabalho. Também Imenes *et al.* (1990) verificaram que adultos alimentados com solução de mel a 10% tiveram longevidade de 31,65 e 36,47 dias para fêmeas e machos respectivamente, mostrando, assim, valores maiores para machos do que para fêmeas.

Analisando os dados verifica-se que os trabalhos que apresentam longevidade maior para fêmeas do que para machos são os que apresentaram baixa longevidade para adultos, provavelmente devido a problemas metodológicos de criação. Sendo assim, verificou-se que nos trabalhos o aumento da longevidade dos adultos resulta em uma mudança na relação de longevidade entre machos e fêmeas, mostrando assim que em condições desfavoráveis as fêmeas vivem mais que os machos, ou seja, possuem uma melhor capacidade adaptativa.

Tabela 5. Longevidade de fêmeas e de machos de *Tuta absoluta* (Meyrick) em diferentes cultivares de tomateiro (25 ± 1°C; 65 ± 10%UR).

| | Empire | | | | Santa Clara | | | | Carmen | | | |
|--------|--------|----------------|-------|----------------------|-------------|----------------|------|----------------------|--------|----------------|------|----------------------|
| | n | Duração (dias) | | Teste F ¹ | n | Duração (dias) | | Teste F ¹ | n | Duração (dias) | | Teste F ¹ |
| | | M | DP | | | M | DP | | | M | DP | |
| Fêmeas | 21 | 22,5 | 7,89 | 0,865ns | 18 | 21,5 | 5,68 | 1,860ns | 19 | 21,5 | 5,97 | 0,602ns |
| Machos | 14 | 26,3 | 13,22 | | 12 | 25,5 | 8,92 | | 13 | 23,4 | 5,12 | |

¹ Comparação entre sexos dentro de cada cultivar pelo teste F ($p < 0,5$)

Oviposição

A oviposição diária de *T. absoluta* foi regular em ambos os tratamentos. O pico de oviposição se dá nos primeiros dias, sendo até o quarto e o décimo dia após o acasalamento postos 50,0% e 90,0% dos ovos respectivamente, nos três cultivares (Figura 2). Observações semelhantes foram feitas por Fernandez & Montagne (1990): 72,3% dos ovos foram postos durante os primeiros cinco dias e 90,0% nos primeiros dez dias. Imenes *et al.* (1990) verificaram que em casais alimentados com solução de mel a 10,0%, comparados com casais alimentados apenas com água destilada, a oviposição na primeira semana foi de 76,0% e 95,0% dos ovos, respectivamente.

O número total de ovos foi de 190, 201 e 224 nos cultivares Empire, Santa Clara e Carmen, respectivamente (Tabela 6). Uma fêmea no cultivar Carmen ovipositou durante a fase 304 ovos, valor semelhante ao mencionado por Fernandez & Montagne (1990), que foi de 308 ovos com uma média diária de 241,8 ovos. De forma geral, esse inseto quando criado em folhas de tomateiro apresenta valores médios de oviposição entre 96,6 e 130 ovos por fêmea (Coelho & França, 1987; Giustolin & Vendramim, 1994; Giustolin *et al.*, 1995; Giustolin & Vendramim, 1996).

Os períodos de pré-oviposição, de oviposição e pós-reprodutivo não apresentaram diferença entre os cultivares de tomateiro (Tabela 6). O período médio de pré-oviposição oscilou entre 0,62 dias (15h) no cultivar Santa Clara e um dia no cultivar Empire. Esses valores são menores que os verificados por

Fernandez & Montagne (1990), que constataram uma duração média de 2,4 dias, porém o período de oviposição encontrado por eles foi de 17,2 dias em média, valor esse que corrobora os dados apresentados na Tabela 12. Imenes *et al.* (1990) constataram que o período médio de pré-oviposição é de um dia, variando de algumas horas a três dias.

Período embrionário

Quanto aos dados do período de incubação dos ovos das fêmeas acasaladas, não se verificou diferença entre os cultivares de tomateiro (Tabela 6). O período médio de incubação foi de 4,206, 4,236 e 4,163 dias para os cultivares Empire, Santa Clara e Carmen, respectivamente. Valores médios para incubação de ovos em torno de 4,0 a 4,5 dias são freqüentemente encontrados na literatura (Angel, 1988; Haji *et al.*, 1988; Fernandez & Montagne, 1990). Imenes *et al.* (1990), em condições de temperatura de 18,55°C, verificaram valores inferiores para o período de incubação dos ovos de *T. absoluta*, com duração média de 5,10 dias.

Não foi constatada diferença significativa na viabilidade de ovos em nenhum dos cultivares estudados, sendo essa superior a 89,0% (Tabela 6). Os valores de eclosão de ovos de *T. absoluta*, de forma geral, oscilam entre 75,7% a 95,0% (Coelho & França, 1987; Fernandez & Montagne, 1990; Imenes *et al.* 1990; Giustolin & Vendramim, 1994; Giustolin & Vendramim, 1996). Porém Haji *et al.* (1988) constataram, à temperatura de 27°C, uma viabilidade de ovos de 44,5%, valor bastante inferior aos verificados em outros trabalhos.

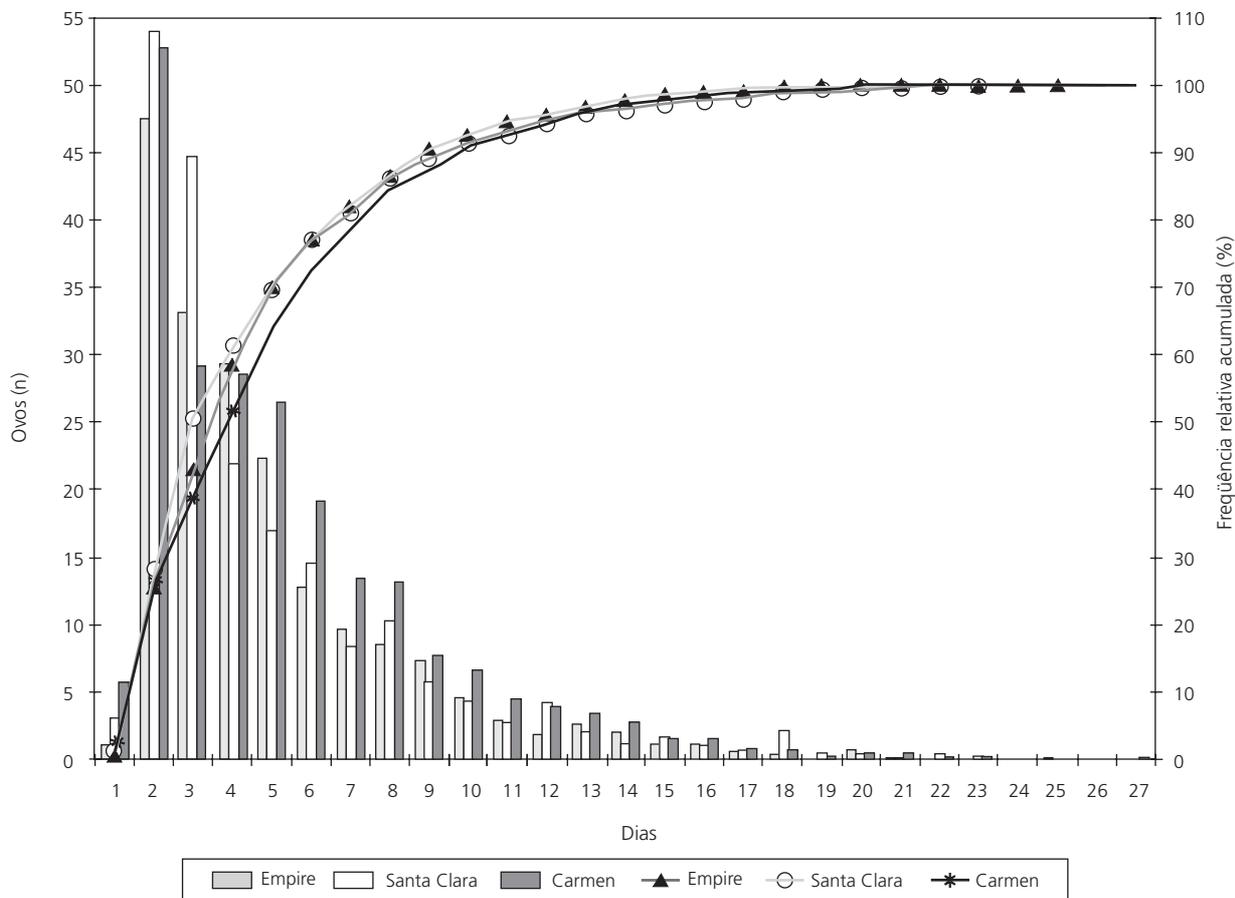


Figura 2. Oviposição média diária e frequência relativa acumulada de oviposição de *Tuta absoluta* (Meyrick) em diferentes cultivares de tomateiro. ($25 \pm 1^\circ\text{C}$; $65 \pm 10\% \text{UR}$).

Tabela 6. Duração do período de pré-oviposição (PO), oviposição (O) e pós-reprodutivo (PR) (dias), total de ovos, média diária de oviposição, período médio de incubação (PI) (dias) e viabilidade de ovos de *Tuta absoluta* (Meyrick) em diferentes cultivares de tomateiro. ($25 \pm 1^\circ\text{C}$; $65 \pm 10\% \text{UR}$).

| Cultivares | Casais n | PO | | O | | PR | | Total de ovos/♀ | | PI | Viabilidade (%) |
|-------------|-------------|------|-------|------|------|------|-------|-----------------|------|------|-----------------|
| | | M | DP | M | DP | M | DP | M | DP | | |
| Empire | 10 | 1,00 | 0,500 | 13,4 | 5,90 | 3,00 | 2,784 | 190 | 63,0 | 4,21 | 89,40 |
| Santa Clara | 10 | 0,62 | 0,517 | 16,1 | 5,44 | 2,87 | 2,351 | 201 | 76,4 | 4,24 | 89,44 |
| Carmem | 10 | 0,80 | 0,421 | 18,5 | 3,92 | 3,60 | 3,502 | 224 | 48,8 | 4,16 | 89,33 |

M: média; DP: desvio-padrão.

Embora durante a análise do trabalho tenham sido verificados dados controversos sobre o efeito dos cultivares no desenvolvimento do inseto, ao analisar-se o PRC aos 60 dias, esse pode permitir conclusão mais clara sobre o efeito dos cultivares no

desenvolvimento e crescimento populacional da praga. Verificou-se claramente que o cultivar do grupo Santa Cruz, Santa Clara, favorece o maior crescimento populacional da praga (PRC aos 60 dias de 5.894, 12.543 e 6.030 indivíduos para os cultivares

Empire, Santa Clara e Carmen, respectivamente), o que pode estar relacionado ao fato de esse material ser um dos mais cultivados em todo o Brasil e assim ter permitido maior adaptação da praga. Assim sendo, a substituição do seu cultivo por cultivares pertencentes ao grupo Salada, como Carmen e Empire, pode ser uma alternativa interessante na redução populacional da praga e conseqüente redução no uso de pesticidas, diminuindo assim o impacto ambiental dessa atividade produtiva.

AGRADECIMENTOS

Ao professor Dr. Fernando Zanotta da Cruz pelo auxílio na identificação de *Tuta absoluta*.

REFERÊNCIAS

- Angel, R.V. (1988). Reconocimiento, identificación y biología de especies de Gelechiidae (Lepidoptera) en plantas solanaceas del departamento de antioquia: I. *Scrobipalpula absoluta* (Meyrick). *Revista Colombiana de Entomología*, 14(2):25-32.
- Anuário de Agricultura Brasileira (2006). São Paulo: FNP Consultoria & Comércio Agrarianal. p.473-82: Tomate.
- Bahamondes, L.A. & Mallea, A.R. (1969). Biología en Mendoza de *Scrobipalpula absoluta* (Meyrick) Povolny (Lepidoptera - Gelechiidae), especie nueva para la Republica Argentina. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias*, 15(1):96-104.
- Barbosa, V. (1984). Controle das pragas do tomate rasteiro. *Correio Agrícola*, 2(84):614-9.
- Barros, R. & Vendramim, J.D. (1999). Efeito de cultivares de repolho, utilizadas para criação de *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae), no desenvolvimento de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 28(3):469-76.
- Bogorni, P.C.; Silva, R.A. & Carvalho, G.S. (2003). Consumo de mesofilo foliar por *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae) em três cultivares de *Lycopersicon esculentum* Mill. *Ciências Rural*, 33(1):7-11.
- Campos, H. (1983). *Estatística experimental não-paramétrica*. 4a.ed. Piracicaba: ESALQ.
- Clarke, J.F.G. (1969). *Catalogue of the type specimens of microlepidoptera in the British Museum (Natural History) described by Edward Meyrick: Glyphipterigidae Gelechiidae (D-Z)*. London: BM (NH). p.531.
- Coelho, M.C.F. & França, F.H. (1987). Biología, quetotaxia da larva e descrição da pupa e adulto da traça-do-tomateiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 22(2):129-35.
- Fernandez, S. & Montagne, A. (1990). Biología del minador del tomate, *Scrobipalpula absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). *Boletín de Entomología Venezolana*, 5(12):89-99.
- Giustolin, T.A. & Vendramim, J.D. (1994). Efeito de duas espécies de tomateiro na biología de *Scrobipalpuloides absoluta* (Meyrick). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 23(3):511-7.
- Giustolin, T.A. & Vendramim, J.D. (1996). Efeito dos aleloquímicos 2-tridecanona e 2-undecanona na biología de *Tuta absoluta* (Meyrick). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 25(3):417-22.
- Giustolin, T.A.; Vendramim, J.D. & Parra, J.R.P. (1995). Desenvolvimento de uma dieta artificial para estudos do efeito de aleloquímicos sobre *Scrobipalpuloides absoluta* (Meyrick). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 24(2):265-72.
- Gravena, S. (1984). Manejo integrado de pragas do tomateiro. *Congresso Brasileiro de Olericultura*, 25. Jaboticabal: FUNEP. p.129-49.
- Haji, F.N.P.; Dias, R.C.S. & Andrade, M.W. (1989). *Controle da traça do tomateiro*. Petrolina: EMBRAPA/CPATSA. (Comunicado Técnico, n.39).
- Haji, F.N.P.; Parra, J.R.P.; Silva, J.P. & Batista, J.G.S. (1988). Biología da traça do tomateiro sob condições de laboratório. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 23(2):107-10.
- Imenes, S.D.L.; Uchôa-Fernandes, M.A.; Campos, T.B. & Takematsu, A.P. (1990). Aspectos biológicos e comportamentais da traça do tomateiro *Scrobipalpula absoluta* (Meyrick, 1917), (Lepidoptera-Gelechiidae). *Arquivos do Instituto Biológico*, 57(1-2):63-8.
- Moore, J.E. (1983). Control of tomato leafminer (*Scrobipalpula absoluta*) in Bolívia. *Tropical Pest Management*, 29(3):231-8.
- Quiroz, E.C. (1976). Nuevos antecedentes sobre la biología de la polilla del tomate, *Scrobipalpula absoluta* (Meyrick). *Agricultura Técnica*, 36(2):82-6.
- Uchôa-Fernandes, M.A.; Della Lucia, T.M.C. & Vilela, E.F. (1995). Mating, oviposition and pupation of *Scrobipalpuloides absoluta* (Meyr.) (Lepidoptera: Gelechiidae). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 24(1):159-64.
- Vargas, H. (1970). Observaciones sobre la biología y enemigos naturales de la polilla del tomate. *Gnorimoschema absoluta* (Meyrick), (Lep. Gelechiidae). *Idesia*, 1:75-110.

Recebido em: 3/4/2007
Aprovado em: 25/4/2007

