ÉPOCA DE OCORRÊNCIA DE *Scrobipalpula absoluta* (MEYRICK)
(LEPIDOPTERA-GELECHIIDAE) NA CULTURA DO TOMATE
(*Lycopersicum esculentum* MILL.) E SEU CONTROLE

AMAURY DINIZ PAULO

Orientador: Prof. Dr. OCTÁVIO NAKANO

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas - Área de concentração: Entomologia.

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Outubro - 1986

Aos meus

país, esposa e filhos,

OFEREÇO.

Ao Dr. Octávio Nakano,
valioso orientador, pelo
estímulo e amizade,

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

- Ao Prof. Dr. Octávio Nakano, Professor Titular do Departamento de Entomologia da ESALQ, pela segura orientação, amizade e incansável estímulo durante todo desenvolvimento desse trabalho;
- Ao Dr. Antonio Carlos Zem, Diretor de Pesquisa e Desenvolvimento da FMC do Brasil S.A. pela amizade, cooperação e oportunidade dada para a realização desse trabalho;
- Aos Professores do Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo pelos ensinamentos recebidos;
- Ao Prof. Dr. Luiz Gonzaga E. Lordello pela colaboração e consideração;
- Aos colegas do curso de pós-graduação Carlos Alberto Perez e Maria de Lourdes Setten Fustaino pela amizade e apoio recebidos;
- À Engenheira Agrônoma Sônia Komatsu pela consideração e auxílio prestado em trabalhos desenvolvidos nos laboratórios do Departamento de Entomologia da ESALQ;
- À Dra. Marinéia de Lara Haddad, pela realização das análises estatísticas.

3.2.4.2. Efeito residual no laborat <u>ô</u> rio	27
3.2.4.3. Testes de eficiência no cam <u>u</u> po	28
3.5. Controle com armadilha luminosa	32
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
4.1. Dados biológicos	35
4.1.1. Ovo	35
4.1.2. Larva	36
4.1.3. Pupa	37
4.1.4. Adulto	41
4.2. Época de ocorrência	44
4.3. Controle	47
4.3.1. Controle químico preventivo	47
4.3.2. Controle químico curativo	49
4.3.2.1. Efeito de choque	49
4.3.2.2. Efeito residual	51
4.3.2.3. Experimento I	55
4.3.2.4. Experimento II	58
4.3.3. Controle com armadilha luminosa	61
5. CONCLUSÕES	64
6. LITERATURA CITADA	66

ÉPOCA DE OCORRÊNCIA DE *Scrobipalpula absoluta* (Meyrick)
(Lepidoptera - Gelechiidae) NA CULTURA DO TOMATE
(*Lycopersicum esculentum* Mill.) E SEU CONTROLE

Autor: AMAURY DINIZ PAULO

Orientador: Dr. OCTÁVIO NAKANO

RESUMO.

Tendo em vista a crescente importância da traça do tomateiro, *Scrobipalpula absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera - Gelechiidae) em cultura de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill.), elaborou-se o presente trabalho visando fornecer subsídios à bioecologia e controle da referida praga, acrescentando novas informações àquelas até então disponíveis.

Os experimentos de laboratório foram conduzidos no Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, e os de campo, nos municípios de Elias Fausto, Bariri e Piracicaba, SP.

Observou-se, em dados médios que o ciclo evolutivo da praga durou 49,2 dias, sendo que, cada fêmea colocou durante toda sua vida 105 ovos, ovipositados na maioria nos três primeiros dias de postura. O adulto apresentou longevidade média de 19,6 e 22,9 dias para machos e fêmeas respectivamente.

A fase larval apresentou quatro instares, com um período médio de duração de 13,6 dias, sendo esta fase a grande responsável pelos danos causados pela praga nas folhas, brotos, flores e frutos da planta de tomate.

A fase de pupa apresentou, em média, 8,8 dias de duração.

Das observações de campo na região de Piracicaba, verificou-se que a ocorrência de *S. absoluta*, em plantas de tomate, inicia-se no mês de setembro, em baixas infestações, aumentando gradativamente até atingir níveis críticos no mês de fevereiro, portanto os esforços de controle devem ser concentrados neste período.

A utilização de armadilha luminosa de aletas impregnadas com "graxa de carroça" demonstrou que este instrumento foi eficiente na captura de adultos da traça do tomateiro; tornando-se uma ferramenta eficiente no controle integrado de *S. absoluta*, nas práticas de controle e em especial durante os meses de maior pico populacional ou infestação. Sugere-se no entanto, maiores investigações quanto a: número e distribuição de armadilha na área.

O controle químico preventivo com inseticidas granulados sistêmicos de solo, como Carbofuran, Aldicarb e Phorate não foi eficiente no controle da traça do tomateiro.

Em relação ao controle químico curativo, dentre os produtos utilizados, destacaram-se o fentoato (Cidial 50E) a 750 g/ha, cartap (Cartap 50 PS) a 750 g/ha e o

permethrin (Pounce 384 CE) a 50-75 g ia/ha, produtos estes de uso generalizado no mercado nacional de defensivos agrícolas.

THE OCCURRENCE PERIOD AND CONTROL OF *Scrobipalpula absoluta*
(Meyrick) (Lepidoptera - Gelechiidae) IN THE TOMATO
CROP (*Lycopersicum esculentum*, Mill.)

Author: AMAURY DINIZ PAULO

Adviser: Dr. OCTÁVIO NAKANO

SUMMARY

Due to the increasing importance of the tomato leafminer, *Scrobipalpula absoluta* Meyrick (Lepidoptera Gelechiidae) for the tomato crop, the present work was done so that further information on the bioecology and control of the mentioned pest could be provided. The laboratory trials were carried out at the Department of Entomology of the Agronomic School at the University of São Paulo, Piracicaba, SP and the field trials were performed in Elias Fausto, Bariri and Piracicaba, SP. It was observed that the pest life cycle lasts 49.2 days in average. The female lays the most of the eggs in the first 3 days of the laying process, summing up to 105 eggs in the whole life cycle. The adults life cycle was 19.6 and 22.9 days long for males and females, respectively. The larval stage presented 4 instar within a period of 13.6 days. This is the stage that is harmful for the tomato plants: leaves, shoots, flowers and fruits. The pupal stage lasts 8.8 days in average. Field trials carried out in the

region of Piracicaba, SP, showed that the *S. absoluta* infestation start in September at low levels, and gradually increases when the control measures have to be strengthened. The utilization of light traps consisting of the little wings impregnated with axle grease proved to be very effective for capturing the leafminers adults, since this is a very efficient tool in the management control practices of *S. absoluta* especially under higher infestation. However, it is recommended that additional studies be performed, regarding the number and distribution in the area. The preventive chemical control with soil granular systemic products, such as carbofuran, aldicarb and phorate was not efficient in the control of *S. absoluta*. In relation to the curative chemical control, the most efficient products were phenthoate (Cidial 50E, at 750 g/ai/ha), cartap (Cartap 50 PS at 750 g ai/ha) and permethrin (Pounce 384 EC at 50-75 g ai/ha), which are widely used in the national agrochemical market.

1. INTRODUÇÃO

O tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.) é uma planta pertencente à família das solanáceas, originária da América do Sul e cultivada em áreas da região tropical e subtropical, bem como em regiões mais frias, porém em estufas.

Em 1971, foram produzidos cerca de 50 milhões de toneladas de tomate, sendo os principais produtores mundiais naquele ano E.U.A., Itália, Turquia, Egito e Espanha.

A crescente procura desse produto fez com que houvesse um aumento considerável na produção mundial, surgindo novos países produtores que passaram a produzi-lo em grande escala, estimulados pela alta dos preços no mercado mundial: de US\$ 250,00 a US\$ 300,00 por tonelada de extrato em 1973 passou para US\$ 800,00 em 1974 (MINAMI e HAAG, 1979).

Em 1985 a produção anual brasileira de tomate situou-se ao redor de 1.900.000 toneladas, sendo o Estado de

São Paulo o maior produtor (aproximadamente 48%), seguido de Pernambuco (12%).

Paralelamente ao aumento da área de cultivo, observou-se uma melhora na produção por unidade de área, motivada naturalmente pelo emprego de novas variedades, fórmulas de adubação adequadas e adoção de medidas visando a defesa fitossanitária, conjunto este que possibilitou aumento na produtividade do tomate.

A expansão da área de cultivo dessa solanácea favoreceu o desenvolvimento de algumas pragas, afetando consideravelmente a produção do tomate, destacando-se a *Scrobípalpula absoluta* (Meyrick).

Devido a escassez de informações sobre o hábito, biologia e controle de *Scrobípalpula absoluta* na cultura do tomate, objetivou-se estudar sua ocorrência, avaliar os danos causados, assim como determinar sua sensibilidade aos diversos inseticidas recomendados para a cultura, além de verificar a eficácia da armadilha luminosa no controle da mesma.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Ainda são poucos os trabalhos publicados no Brasil sobre a traça do tomateiro - *Scrobípalpula absoluta* restringindo os danos econômicos a um único cultivo, o tomateiro, muito embora em outros países também ela ocorra nas culturas da batata e fumo.

Este microlepidóptero minador foi classificado em 1917, como *Phythorimaea absoluta* Meyrick, passando mais tarde, o mesmo autor, ao gênero *Gnorimoschema absoluta* (Meyrick). Atualmente em uma revisão do gênero *Gnorimoschema*, Povolny o classifica como *Scrobípalpula absoluta* (Meyrick) Povolny, 1917 (BAHAMONDES e MALLEA, 1969).

2.1. BIOECOLOGIA

HERRERA (1963) referindo-se à *S. absoluta* resu

miu a duração do ciclo biológico em condições de campo, da seguinte forma:

Fase do inseto	Tempo de duração de cada fase (dias)			
	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Ovo	5,0	6,5	10,5	7,5
Larva	14,2	14,5	25,4	20,3
Pupa	7,8	11,3	20,3	15,3
Pré-oviposição	2,0	2,5	4,0	3,0
TOTAL	29,0	34,8	60,2	46,1

. Da cópula ao início da postura -	1,2	dias
. Duração da postura	- 8,8	dias
. Número de ovos/fêmea	- 112,8	ovos
. Longevidade da fêmea	- 29,6	dias
. Longevidade do macho	- 16,7	dias
. Duração da cópula	- 15	minutos

BAHAMONDES e MALLEA (1969) verificaram na Argentina, que o ciclo biológico de *S. absoluta* se inicia na primeira quinzena de setembro, com a aparição dos adultos que emergem das pupas da última geração estival. Ao finalizar o cultivo, mais ou menos ao término do mês de abril, as larvas empupam, a maioria no solo e algumas em folhas e ramos secos, constituindo estas, a forma de resistência invernal.

MALLEA et alii (1969), trabalhando a partir de 1964 em cultivos de tomate na Argentina, verificaram que os mes

mos eram intensamente afetados pelo ataque de pequenas larvas recém nascidas, comprometendo o desenvolvimento da cultura.

Representante da família Gelechiidae, constitui um dos grupos mais numerosos dentre os microlepidópteros, e encontram-se amplamente distribuídos em todas as regiões geográficas do mundo infestando solanáceas e quenopodiáceas, tanto as silvestres como as cultivadas (OJEDA e CASTRO, 1972).

RAZURI e VARGAS (1975) constataram que para a *S. absoluta*, o período médio de oviposição de uma geração de campo, foi de 12 dias. O período de oviposição da 1ª geração de laboratório foi de 16 dias, mas diminuindo até alcançar a duração de 9 dias na 3ª geração. O período de oviposição mínimo para uma fêmea de geração de campo foi de 2 dias e o máximo foi de 22 dias, e o total de fêmeas que ovipositaram, colocaram ovos férteis, em percentagens, superiores a 75% em todas as observações.

Em laboratório, a capacidade de oviposição de uma fêmea foi muito variável, notando-se que várias fêmeas puseram mais de 200 ovos e outras menos de 100.

QUIROZ (1976) realizando estudos sobre a biologia dessa praga no laboratório em Valle de Azapa, Chile, observou que as fêmeas colocadas em plantas que ainda não tinham florescido, ovipositaram principalmente nas folhas e apenas 2% dos ovos foram postos em ramos e talos.

SANCHEZ e VIANA (1979) estudaram o ciclo biológico de *S. absoluta* na Colômbia e relataram as principais características

de cada fase, ou seja: 1) **Ovo** - De forma ovalada, com estrias microscópicas e quando recém ovipositados são brancos, porém a medida que se aproxima da eclosão tornam-se de coloração amarelo-creme. São colocados isoladamente, têm um período de incubação médio de 11 dias e apresentam 100% de viabilidade.

2) **Larva** - Em completo desenvolvimento apresenta um tamanho de 5 a 7mm de comprimento e 1 mm de largura. A larva é a fase prejudicial à cultura, e tem 4 estágios claramente definidos. A larva recém nascida é de coloração branca, mas ao finalizar seu ciclo adquire coloração verde. Em média o desenvolvimento larval dura 14 dias.

3) **Pupa** - Mede de 3,9 a 4,8 mm de comprimento e largura de 1 mm. No princípio sua coloração é rosa púrpura alternando com verde, posteriormente adquire coloração castanha. Esta fase tem uma duração de 24 a 30 dias.

4) **Adulto** - Apresenta coloração pardo cinzentado com uma envergadura alar de 9,5 a 13 mm; a longevidade é bastante variável, sendo a máxima de 68 dias e a mínima de 26 dias.

GARCIA e ESPUL (1980) na Argentina em suas observações, verificaram que a população passa o inverno no estado de pupa entre os restos de cultura. No começo do mês de agosto se encontram as primeiras larvas, iniciando-se a primeira geração, a partir da qual outras se sucedem ininterruptamente, podendo encontrar-se simultaneamente, ovos, larvas, pupas e adultos. Citam os autores também, outras hospedeiras: *Amarantus quiten*
sis, *Solanum eleglifolium*, *Datura ferox*, *Amarantus muricatus*,
Nicotiniana longiflora.

A *S. absoluta* começou a ser observada com frequência na cultura do tomate no Estado de São Paulo, a partir do segundo semestre de 1980, quando foi encontrada pela primeira vez no Brasil. Seus danos se caracterizaram por minar folhas, podendo também broquear ponteiros, ramos e frutos (MORAES et alii; 1981).

2.2. DANOS

BAHAMONDES e MALLEA (1969) afirmaram que, quando não se controla em tempo, as larvas da *S. absoluta* atacam os frutos desvalorizando-os totalmente, isto é, são discriminados nos mercados. Situação similar se apresenta nos canteiros, onde uma demora nos tratamentos pode provocar a perda das mudas.

MALLEA et alii (1969) também afirmaram que tão logo se formam, os frutos são atacados pelas larvas, que os broqueiam introduzindo-se em seu interior ocasionando uma podridão parcial, com a consequente perda do valor comercial.

SANCHEZ e VIANA (1979) observaram que a larva da traça do tomateiro emerge do ovo e busca um lugar adequado na superfície da folha, que geralmente é junto às nervuras, onde faz uma pequena incisão com seu aparelho bucal e penetra por entre as duas epidermes, formando minas ou galerias.

MATTA e RIPA (1981) estudaram aspectos da dinâmica populacional de *S. absoluta* mediante amostragens na zona de Quillota (Chile). A população de larvas na vegetação na temporada de 1971-1972, foi baixa nos meses de novembro e dezembro, aumentou ligeiramente no início de janeiro e atingiu posteriormente o máximo nos meados de fevereiro, caindo em seguida. O dano no fruto variou entre os anos de 1971 e 1974, de 60 a 100%, em meados de fevereiro.

GROPP0 (1983) descreveu que os danos causados pelas larvas da *S. absoluta* podem ser constatados em folhas, talos e frutos, pois ao eclodirem, as larvas introduzem-se nelas construindo galerias que aumentam a medida que o inseto se alimenta e cresce. Sob ataque intenso, restam nas folhas somente as nervuras. As folhas minadas amarelecem, murcham e caem, podendo advir a morte da planta. No talo e no ponteiro, as larvas se alimentam das partes tenras, broquendo-os. O fruto atacado pode ser totalmente destruído, caindo em seguida.

Em caso de ataque intenso, quando o inseto não é controlado devidamente, pode haver dano total na cultura.

No Brasil, experimentos conduzidos até a colheita mostram que os danos causados pela *S. absoluta* no tomatil quando não tratado, atingem prejuízos da ordem de 88,9% (NAKANO e PAULO, 1983).

SCARDINI et alii (1983) em inspeção de campo realizada no município de Santa Tereza - ES, em 1982, obser-

vou a presença de *S. absoluta*, causando danos severos às lavouras de romate, ocorrendo em alguns casos, perda de 100% da produção.

2.3. CONTROLE

2.3.1. CONTROLE CULTURAL

BARBOSA (1984) ressalta que é aconselhável para o caso de plantio de áreas anexas em diferentes estágios de desenvolvimento, jamais abandonar o tratamento fitossanitário das áreas mais velhas, mesmo em fase de colheita, para não haver proliferação da praga nestas áreas e posteriormente ataque às parcelas vizinhas. Recomenda ainda a destruição dos restos culturais assim que se encerra a colheita, visando eliminar focos de multiplicação das pragas.

2.3.2. CONTROLE ATRAVÉS DE VARIEDADES RESISTENTES

LORENÇÃO E NAGAI (1983) objetivaram encontrar fontes de resistência em tomateiro à *S. absoluta*, para utilização em programa de melhoramento. Testaram mais de 200 va-

riedades de tomateiros cultivados e selvagens, compreendendo *Lycopersicum esculentum*, *L. pimpinellifolium* e *L. peruvianum*. Dessas, os materiais denominados NAV 29 e NAV 115, pertencentes a *L. peruvianum*, destacaram-se como os mais resistentes à *S. absoluta*, apresentando a menor perda de área foliar. Estes resultados sugerem a possibilidade do uso de NAV 29 e NAV 115 como fonte de resistência a esta praga em programa de melhoramento do tomateiro.

2.3.3. CONTROLE ATRAVÉS DE ARMADILHAS

QUIROZ (1976) utilizou armadilhas de feromônio sexual produzido por fêmeas para atrair os machos de sua espécie, contendo adesivos capaz de capturá-los. Com base nesse fenômeno biológico, foi possível a atração de uma enorme população de machos adultos. Isso permitiu relacionar o dano terminado com a abundância de machos capturados e ainda determinar a época mais adequada para efetuar as pulverizações com inseticidas para controlar a praga. No caso da traça do tomateiro, este feromônio não foi sintetizado e tampouco isolado, e também não se tinha antecedentes sobre a utilização do método com fêmeas virgens.

CABRAL et alii (1981) comprovaram a eficiência das armadilhas luminosas no controle da *S. absoluta*, alcançando um controle eficiente sem a necessidade de aplicar inseticidas, por ocasião da colheita, quando ocorre o pico máxi

mo de ataque, fase em que são realizadas duas ou três aplicações. Uma pesquisa realizada na mesma região demonstrou que o produtor realiza aproximadamente trinta pulverizações durante o ciclo do cultivo de tomate.

MATTA e RIPA (1981) estudaram as épocas em que o inseto aparece no campo e o momento em que começa a efetuar o dano nas folhas e frutos. Recomendam que, para um controle racional e econômico da *S. absoluta*, é necessário um maior conhecimento da evolução populacional através das épocas, a qual constitui a base essencial nos programas de controle integrado dos insetos. Observaram os autores uma relação entre a população de adultos e de larvas nas folhas, demonstrando a utilidade da armadilha luminosa na detecção antecipada de populações prejudiciais.

NAKANO e PAULO (1983) demonstraram que a utilização de armadilha luminosa portátil, apresenta resultados bastante animadores no controle de adultos de *S. absoluta* e devido ao hábito desses insetos de voarem curtas distâncias, esse tipo de armadilha oferece maior chance de capturá-los, pois vão ao seu encontro. A captura, foi obtida através de uma adaptação realizada numa armadilha luminosa, que recebeu duas aletas laterais untadas com "graxa de carroça", que atua como adesivo, aprisionando uma grande quantidade de mariposas.

2.3.4. CONTROLE BIOLÓGICO

HERRERA (1963) referiu-se a *Apanteles scutellaris* (Braconidae) como parasito das larvas de *Gnorimoschema*, em Canete, nos anos 1951 e 1952. O mesmo autor cita hemípteros das famílias Nabidae, Neididae e as aranhas como predadores de um grande número de larvas existentes nos brotos ou ponteiros.

PRADA e GUTIERREZ (1974) estudaram a possibilidade de utilização do nematóide *Neoplectana carpocapsae* (Weiser) e o *Bacillus thuringiensis* (Berl) no controle da traça do tomateiro. As provas de laboratório demonstraram que tanto o nematóide como o *Bacillus* controlaram a *S. absoluta* (Meyrick) entre 48 e 72 horas, apresentando este último uma maior capacidade de controle que os nematóides. No campo as doses de 500, 1000 e 2000 nematóides por planta aos 5 e 10 dias das aplicações, mostraram um controle diretamente proporcional às doses e indiretamente proporcional ao tempo. O *Bacillus* também apresentou as mesmas características, porém um controle pouco mais significativo.

BARBOSA et alii (1983), testando aplicações semanais de *Bacillus thuringiensis* a 500 g/ha sobre *S. absoluta* verificou que: 1) Não houve diferença significativa entre o tratamento e a testemunha, quando se avaliou o número total de frutos e o peso. 2) *Bacillus thuringiensis* não diferiu da testemunha em eficiência.

GROPPPO (1983) cita os predadores *Nabis* sp, os aracnídeos e os parasitos *Apanteles* sp, *Arrenoclavus* sp. e *Spilochalcis* sp., como sendo os principais inimigos naturais de *S. absoluta*.

NAKANO e PAULO (1983) ressaltam que a literatura especializada sobre os inimigos naturais da traça do tomateiro cita os microhimenópteros *Apanteles* , *Arrenoclavus kohleri*, *Retisymprosia* sp, *Horismenus* sp, *Spilochalcis* sp. e *Polybia* spp.

2.3.5. CONTROLE QUÍMICO

HERRERA (1963) referindo-se ao controle de *S. absoluta* em batata, registrou que quando atacava as folhas, as aplicações de inseticidas fosforados davam bons resultados. Porém, o mesmo não ocorria quando o ataque era no tubérculo devido a traça viver em seu interior. As primeiras aplicações de inseticidas fosforados em batata foram feitas em 1951, obtendo-se bons resultados com uma dose baixa (0,25 litro de Folidol E-605 por hectare). Atualmente, as aplicações do mesmo inseticida se efetuam em doses altas (1 litro por hectare).

CISNEROS (1966) testou vários inseticidas contra *S. absoluta* em tomate nas condições de campo. Parathion etílico sozinho ou misturado com DDT (recomendação convencional contra a praga) já demonstrou efeito satisfatório contra

este inseto; entretanto, o Parathion Metílico sozinho ou misturado com outros inseticidas controlaram a larva satisfatoriamente e Endrin, Matacil, não foram eficientes.

PALOMINO (1966) selecionou vários inseticidas para o controle da *S. absoluta* em tomate, através da pulverização foliar utilizando um volume de 600 litros por hectare. Após duas aplicações, Endrithion (Endrin-parathion metílico) a 0,25% controlou o inseto por 10 dias. Os produtos Gusathion CE 20% a 0,15% p.c. e DDtox mostraram ser menos eficientes contra esta praga. Devido a alta toxicidade do Endrithion e sua persistência na planta, recomendou o autor, efetuar a última aplicação 30 dias antes da colheita.

TORRES e ZAPATA (1966) obtiveram excelentes resultados no controle de larvas de *Gnathimoschema* sp. em brotos e folhas, com Metox 50 EC nas dosagens de 0,4 e 0,5 litros/ha. Thiodan 35 WP nas dosagens de 1,2 e 1,5 kg por ha também foi eficiente. Parathion 50 CC a 0,1% p.c., Sevin 85 WP a 0,4 % p.c., Matacil 80 WP a 0,4% demonstraram ser relativamente ineficientes.

ACUNA (1970) em testes de campo em 1960, aplicou Cidial 0,075% (fentoato), Mesurol 0,1% (metiocarb) e uma mistura de Parathion 0,06% e Telodrin 0,07% (Izobenzon) nas plantas de tomate, em intervalos de 10 dias. Na colheita, 100% da cultura em canteiros não tratados mostrou sinais de ataque, quando comparado com canteiros tratados com fentoato que apresentou 10% de ataque. Os canteiros tratados com Metio

carb, parathion e izobenzon apresentaram 80% e 50% de ataque, respectivamente.

CAMPOS (1976) verificou que os inseticidas do grupo denominado "Piretrinas sintéticas", Decis 2,5 CE, Belmark 30 CE, Pounce 30 CE, proporcionaram controle acima de 90% de *S. absoluta* com um poder residual superior a 14 dias após a aplicação.

PRADA e GUTIERREZ (1974) em seus estudos, registraram uma possível resistência da traça do tomateiro, a produtos químicos, incluindo o DDT, na Colômbia, Chile e Peru.

SARMIENTO e RAZURI (1976) compararam o efeito de piretróides sintéticos com inseticidas convencionais, em dois experimentos que visaram o controle de *S. absoluta*, num cultivo de batata durante os meses de maio a junho. Dos produtos usados, os piretróides Belmark, Decis, Pounce e Ambush deram excelente controle. Entre os inseticidas de uso tradicional, clorfenvimphos e fentoato foram tão efetivos quanto os piretróides somente no efeito inicial.

CUCCHI (1979) conduziu cinco experimentos utilizando 36 inseticidas, visando selecioná-los pelas suas eficiências no controle da *S. absoluta* em tomate. Os seguintes resultados foram obtidos: 1) Os piretróides testados, especialmente a permetrina controlou satisfatoriamente este inseto, com frequência de pulverização de 20-30 dias; 2) Cipermetrina e principalmente a decametrina pareceram ser menos eficientes que a permetrina; 3) Cartap apresentou um bom de-

sempenho; 4) Entre os fosforados se destacou o triazofós, com eficácia comparável aos piretróides.

CARBALLO et alii (1981) obtiveram resultados em condições de campo, que provaram a eficiência da permetrina, cipermetrina e metamidofos (Hamidop) + tetraclorvinfos (Gardona), e se converteram em recomendações de controle para produtores que formaram um programa de sistema de alarme baseado no monitoramento de populações de *S. absoluta*.

RIPA (1981), em suas experiências de campo constatou que Cidial apresentou o melhor controle da traça do tomateiro, seguido pelo Supracid. A incorporação de duas aplicações de Furadan granulado não controlou satisfatoriamente esta praga.

SCARDINI et alii (1982) destacaram os seguintes produtos em ordem de eficiência: Cartap 50 PS, Ambush 50 CE, Decis 2,5 CE e o Arrivo 20 CE. O Cartap eliminou todas as larvas da traça desde a primeira aplicação (aplicações semanais) e os piretróides (Ambush, Decis e Arrivo) passaram a exercer este mesmo nível de controle, somente a partir da terceira aplicação. *Bacillus thuringiensis*, Lanate, Metasystox e Folidol não apresentaram bom controle.

FACCO et alii (1983) observaram, através de um ensaio instalado no campo, que a performance dos granulados sistêmicos, Furadan, Temik e Granutox, é insatisfatória no controle de larvas de *S. absoluta*, quando aplicados na cova por ocasião do transplante em tomate envarado.

GROPPO (1983) em observações de campo, ressaltou que dentre os defensivos que apresentaram boa eficiência para *S. absoluta* estão o Gusathion A 40% (azinfos etil) a 1 l/ha + Ripicor 40 CE (cipermetrina) a 50-60 cc/ha; e o Gusathion A 40% a 1 l/ha + Folidol E 60% (parathion metílico) a 1 l/ha.

BARBOSA e SILVA-NETO (1983), através de suas experiências de campo também verificaram o excelente controle proporcionado pelo Cartap 50 PS a 1,5 kg p.c/ha, superando levemente os tratamentos com Permetrina, Fentoato e Azinfós-etil, visando a traça do tomateiro.

SCHROTER et alii (1983) efetuaram aplicações a intervalos de uma semana em tomateiro estaqueado, utilizando os seguintes produtos: permetrina (50 e 75 g ia/ha), cipermetrina (20 e 25 g ia/ha); carbossulfan (250 g ia/ha) e deltametrina (10 g ia/ha). Os melhores resultados contra a traça do tomate, foram obtidos com a permetrina nas duas dosagens.

SOUZA et alii (1983) visando o melhor controle da *S. absoluta* e a redução do custo total do tratamento, sugeriram o seguinte esquema de tratamento: pulverizações semanais, iniciando-se 15 dias após a semeadura, aplicando alternadamente uma pulverização com Cartap 50 PS (170 g.p.c./100 l) e duas com permetrina (Pounce 384 CE a 26 ml/100 l) e Ambush 50 CE a 20 ml/100 l.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. OBTENÇÃO DOS INSETOS

Os primeiros exemplares de *Scrobipalpus absoluta* (Meyrick) foram obtidos através de folíolos infestados por larvas, coletadas em culturas comerciais de tomate estaqueado no município de Elias Fausto - São Paulo.

As larvas trazidas do campo foram colocadas em plantas de tomate com aproximadamente 25 cm de altura, plantadas em vaso, mantidas dentro de gaiolas de estrutura de metal revestidas por um tecido de "voil", até se obter uma população suficiente para o início da criação em laboratório.

Todos os trabalhos relativos ao estudo do ciclo biológico do inseto foram efetuados no laboratório de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", sob temperatura e umidade relativa que variaram aproximadamente de 25 a 28°C e 70 a 80%, respectivamente.

3.2. DADOS BIOLÓGICOS

3.2.1. OVO

As observações sobre a duração do ciclo biológico tiveram início em setembro de 1981, através da obtenção dos ovos provenientes de 10 casais separados quando na fase de pupa. Cada casal foi colocado dentro de um copo plástico, com 10 cm de diâmetro na boca, 7 cm de altura e um fundo vasado com 4 cm de diâmetro coberto com "voil". Juntamente com cada casal eram colocados dois folíolos, para servirem principalmente como substrato para oviposição, sendo substituídos diariamente.

A alimentação dos adultos era feita com solução de sacarose a 1%, pincelada diariamente sobre o tecido de "voil".

Diariamente, todos os ovos colocados nos folíolos eram retirados, contados e transferidos para plantas saudáveis. Ovos de posturas do mesmo dia eram colocados sobre a mesma planta contida em gaiolas tal como descritas no processo de obtenção dos insetos (3.1).

Adotando-se essa metodologia foi possível determinar o período de incubação e a viabilidade dos ovos.

3.2.2. LARVA

As larvas de *S. absoluta* foram obtidas através

da infestação artificial com ovos de um mesmo dia, sobre plantas sadias em vasos e contidas nas gaiolas de "voil". Nessas condições foram realizadas todas as observações sobre a fase de larva, tomando 100 folíolos marcados e infestados com apenas um ovo por folíolo.

3.2.3. PUPA

A obtenção de pupas foi feita diariamente, a partir das lagartas do 4º instar das próprias plantas nos vasos, ou então quando se dirigiam ao solo passando à fase de pré-pupa. Para tomada das dimensões (comprimento e largura) tomaram-se, ao acaso, 20 pupas. Para determinar a duração da fase de pupa, acompanhou-se o desenvolvimento de 20 outras pupas recém-formados, tomadas ao acaso e mantidas em placa de Petri, tendo no seu fundo uma camada de areia, de 5 mm de altura aproximadamente.

3.2.4. ADULTOS

Os adultos foram obtidos através das pupas separadas nas placas de Petri contendo areia no fundo. Devido o acentuado dimorfismo sexual nessa fase, as pupas foram separadas (QUIROZ, 1976) em 10 casais, sendo que cada placa de Petri continha apenas um casal.

Logo após a emergência dos adultos, os mesmos

eram mantidos separados, porém transferidos para um copo de plástico, com 10 cm de diâmetro na boca, 7 cm de altura e um fundo vasado com 4 cm de diâmetro coberto com tecido de "voil". Juntamente com cada casal foram colocados dois folíolos, para servirem como meio para oviposição, sendo trocados diariamente. Utilizou-se solução de sacarose a 1%, pincelada diariamente sobre o "voil", como alimento para os adultos.

Nessas condições foi possível determinar o número médio de ovos colocados por fêmea e a longevidade dos adultos de *S. absoluta*, em condições de laboratório.

3.3: ÉPOCA DE OCORRÊNCIA DA *S. absoluta*

3.3.1. METODOLOGIA

Para a realização das observações sobre a época de ocorrência e a infestação de *Scrobipalpula absoluta* no município de Piracicaba-SP, foi conduzido um experimento, no Departamento de Horticultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", durante o período de maio/82 a abril/83.

Para condução do experimento em questão, foi executada uma programação mensal de semeadura de tomate, variedade Ângela, em copinhos de jornal cheios de terra com 3cm de diâmetro por 15 cm de altura. Mensalmente, após a germina

ção das plântulas procedia-se o desbaste, quando estas atingiam entre 5 a 10 centímetros de altura, deixando apenas uma planta por saquinho.

Preparadas devidamente, as plantas eram levadas ao campo quando atingiam aproximadamente de 15 a 20 centímetros de altura, permanecendo no campo desde o início até o final de cada mês, quando então eram avaliadas e posteriormente destruídas.

Para cada mes, foram preparadas 40 plantas úteis, divididas em 4 repetições de 10 plantas (parcela) distribuídas inteiramente ao acaso em uma área de 20 m².

3.3.2. AVALIAÇÕES

Ao término de cada mes, procedia-se a avaliação abrangendo o numero total de plantas atacadas (pelo menos 1 folíolo atacado), número total de folíolos atacados e número total de ponteiros brocados, tomando ao acaso 10 plantas, repetindo-se esta operação por 4 vezes, totalizando assim a avaliação em 40 plantas por mês.

Os resultados obtidos foram transformados em $\sqrt{x+0,5}$ para sua análise estatística.

3.4. CONTROLE QUÍMICO

3.4.1. TRATAMENTO PREVENTIVO COM INSETICIDAS GRANULADOS SISTÊMICOS

Tendo em vista a boa eficiência dos inseticidas granulados sobre algumas pragas iniciais da cultura do tomate, objetivou-se aqui, determinar a performance de cada produto no controle das larvas de *S. absoluta*. Para isto, instalou-se um experimento na área experimental do Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba-SP - 1982, em cultura de tomate rasteiro, variedade Roma VF.

DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, com 4 repetições para cada tratamento. Cada parcela era constituída de 4 linhas de 5 metros de comprimento, com espaçamento de 1 metro entre linhas e 20 plantas por metro linear.

APLICAÇÕES

Todos os inseticidas granulados foram previamente pesados e colocados em saquinhos de papel de pipoca, no laboratório, de acordo com as respectivas dosagens, contendo cada saquinho a quantidade suficiente para aplicação em 1 linha de 5 metros lineares.

Após a abertura do sulco de plantio, adubação e semeadura, os inseticidas foram aplicados manualmente de forma a tomar contato direto com as sementes. A operação final na instalação do experimento, foi a cobertura do sulco de plantio com aproximadamente 3 cm de terra, ocorrendo no dia 14 de julho de 1982.

Para garantir a condição de bom funcionamento dos produtos granulados, foram processadas irrigações semanais, a partir do plantio.

TRATAMENTOS

Os seguintes produtos em suas respectivas dosagens foram:

Produtos	Dosagem (g/ha)
1. Carbofuran (Furadan 5G)	1.000
2. Carbofuran (Furadan 5G)	1.500
3. Aldicarb (Temik 10G)	1.000
4. Phorate (Granutox 5G)	1.000
5. Testemunha	-

AVALIAÇÕES

Foram realizadas 4 avaliações, a partir do momento que se constatou o início da infestação das plantas, por larvas de *S. absoluta*.

Para determinar a eficiência de cada tratamen-

to foram escolhidas ao acaso, 10 plantas por parcela, das quais eram selecionados 10 folíolos por planta, também ao acaso, totalizando portanto 100 folíolos das 2 linhas centrais de cada parcela.

A eficiência foi determinada em função do número de folíolos com sintoma de ataque por larvas de *S. absoluta*, calculada através da fórmula de ABBOTT.

$$\%E = \frac{\text{Nº de folíolos atacados na testemunha} - \text{Nº folíolos atacados trat.}}{\text{Nº de folíolos atacados na testemunha}} \times 100$$

A análise estatística dos dados obtidos foi realizada depois de transformá-los em $\sqrt{x+0,5}$.

3.4.2. TRATAMENTO CURATIVO

3.4.2.1. Efeito de choque de inseticidas em laboratório

Para determinar o impacto inicial de alguns inseticidas sobre as larvas da *S. absoluta*, foram usadas plantas de tomate com 30-35 cm de altura, plantadas em vaso de barro, naturalmente infestadas no campo.

Estabelecida a infestação das larvas nas folhas, as plantas foram pulverizadas com caldas de inseticidas obedecendo um volume de aplicação equivalente a 400 litros/ha, utilizando-se para tanto, de um pulverizador manual Jacto para 4 litros dotado de bico X-2.

Os seguintes tratamentos foram empregados:

Produtos	Dosagem (g ia/ha)
1. Permethrin (Pounce 384 CE	50
2. Permethrin (Pounce 384 CE)	75
3. Fentoato (Cidial 50 E)	500
4. Cypermethrin (Arrivo 20 CE)	40
5. Deltamethrin (Decis 20 CE)	7,5
6. Azinfos-etil (Gusathion 50 E)	60,0
7. Cartap (Cartap 50 PS)	750
8. Testemunha	-

Logo após a pulverização, os vasos foram mantidos dentro de gaiolas de "voil" de 20x20x50 cm., para evitar infestações naturais de pragas.

Cada tratamento foi repetido dez vezes em um vaso, sendo que cada parcela constou de um folíolo infestado com uma larva de 2 dias de idade.

A eficiência dos inseticidas em relação ao efeito de choque foi avaliada, pela porcentagem de larvas vivas ou mortas, 24 horas após a aplicação, através da fórmula de ABBOTT.

$$\%EF = \frac{\text{Nº larvas mortas na testemunha} - \text{Nº larvas mortas tratamento}}{\text{Número de larvas mortas na testemunha}} \times 100$$

3.4.2.2. Efeito residual de inseticidas em laboratório

Para determinar a ação residual de diversos inseticidas, foram instalados 2 experimentos a nível de laboratório. Para tanto, foram utilizadas plantas de tomate não infestadas (sadias), plantadas em vasos de barro de 1 litro obtidas pela proteção com gaiolas de "voil".

No experimento nº 1, as plantas foram pulverizadas pelos mesmos inseticidas utilizados no teste de efeito de choque (3.4.2.1) e nas mesmas condições.

No experimento nº 2, as condições referentes às plantas e às aplicações foram mantidas, alterando-se apenas os inseticidas utilizados, quais sejam:

Produtos	Dosagem (g.ia/ha)
1. <i>Bacillus thuringiensis</i> (Dipel)	400
2. Permethrin (Pounce 384 CE)	50
3. Dimetoato (Perfection 400 E)	300
4. Triclorfon (Dipterex 50 PS)	1200
5. Cartap (Cartap 50 PS)	750
6. Deltamethrin (Decis 2,5 CE)	5
7. Cypermethrin (Arrivo 20 CE)	20
8. Testemunha	-

Aos 5, 10 e 15 dias após a aplicação dos inseticidas, as plantas foram artificialmente infestadas com larvas do primeiro instar. Cada tratamento foi repetido dez vezes em um vaso, sendo que cada repetição constou de um folhículo infestado com uma larva.

Decorridas 72 horas após cada infestação, avaliou-se a eficiência de cada produto, baseando-se no número de larvas vivas por tratamento, através da fórmula de ABBOTT:

$$\%EF = \frac{N^{\circ} \text{ total larvas vivas na testem.} - N^{\circ} \text{ larvas vivas no tratam.}}{N^{\circ} \text{ total de larvas vivas na testemunha}} \times 100$$

Os dados reais foram transformados em $\sqrt{x+0,5}$ para o processamento da sua análise estatística.

3.4.2.3. Teste de eficiência em condições de campo

Com a finalidade de verificar a viabilidade da utilização do controle químico curativo através de alguns inseticidas em condições de campo, sobre as larvas e consequentemente dos adultos, foram instalados dois experimentos.

• EXPERIMENTO I

Delineamento experimental

O experimento foi instalado em faixas de 5x10m por tratamento, subdivididas em 4 lotes para amostragem. Os estudos se desenvolveram em cultura já instalada, variedade An

gela, sendo que cada planta possuía 1,2 metros de altura, aproximadamente. Tal trabalho foi realizado no Sítio Rancho Alegre no município de Bariri - São Paulo.

Aplicação

A aplicação foi realizada no dia 18 de janeiro de 1982 com pulverizador costal de pressão constante - 30 libras/pol², à base de CO₂, obedecendo um volume de 600 litros de calda por hectare, utilizando bico X-2.

Tratamentos e dosagens

Produtos	Dosagem (g.ia/ha)
1. Fentoato (Cidial 50 E)	500
2. Fentoato (Cidial 50 E)	750
3. Fenvalerato (Sumicidin 20 CE)	40
4. Deltamethrin (Decis 2,5 CE)	10
5. Deltamethrin (Decis 2,5 CE)	20
6. Cypermethrin (Arrivo 20 CE)	10
7. Clorpirifós (Lorsban 480 BR)	480
8. Permethrin (Pounce 384 CE)	75
9. Testemunha	-

Avaliações

Foram realizadas 4 avaliações; com 24 horas, 3 dias, 7 dias e 12 dias após a aplicação. As avaliações foram

feitas, tomando-se 25 folíolos com sintomas recentes de ataque (minas novas) por repetição, totalizando 100 folíolos por tratamento. Cada folíolo foi cuidadosamente aberto, registrando-se o número de larvas vivas ou mortas no seu interior.

A eficiência de cada tratamento em relação à mortalidade larval, foi calculada através do número de larvas vivas, empregando-se a fórmula de ABBOTT:

$$\%EF = \frac{N^{\circ} \text{ larvas vivas na testem.} - N^{\circ} \text{ larvas vivas no tratam.}}{N^{\circ} \text{ de larvas vivas na testemunha}} \times 100$$

Os dados obtidos foram transformados em $\sqrt{x + 0,5}$ para sua análise estatística.

EXPERIMENTO II

Delineamento experimental

O delineamento experimental adotado foi de blocos ao acaso, contando cada tratamento com 4 repetições, sendo que cada parcela era constituída de 40 plantas (1 planta/cova) ou seja, 20 m².

O ensaio foi desenvolvido em cultura já instalada, variedade Santa Cruz-Kada, com 0,8 a 0,9 metro de altura, no sítio São José, município de Elias Fausto - São Paulo.

Aplicações

As aplicações tiveram início a partir do momento em que se constatou uma infestação média, de aproximadamen

te 20% de ponteiros atacados por larvas de *S. absoluta*. Para tal determinação, foram escolhidas 40 plantas por tratamento, tomadas ao acaso, anotando-se o número total de plantas cujos ponteiros estavam atacados.

Foram realizadas 7 pulverizações, sendo uma por semana, iniciando-se a partir do dia 09 de outubro, e concluindo-se com a última realizada no dia 18 de novembro de 1982.

As aplicações foram feitas com pulverizador costal de pressão constante - 30 libras/pol², a base de CO₂, obedecendo o volume de 700 litros de calda por hectare, utilizando-se bico X-3.

Tratamentos e dosagens

Os produtos com as respectivas dosagens empregados foram:

Produtos	Dosagem (g/ha)
1. Permethrin (Pounce 384 CE)	50
2. Cypermethrin (Arrivo 20 CE)	20
3. Deltamethrin (Decis 2,5 CE)	10
4. Parathion metílico (Folidol 60 CE)	350
5. Methamidophos (Tamarom 60 E)	450
6. Cartap (Cartap 50 PS)	750
7. Fentoato (Cidial 50 E)	750
8. Testemunha	-

Avaliações

Ao final de sete aplicações semanais e decorridos 46 dias do início das mesmas, foram realizadas as avaliações sobre o número de plantas atacadas e o número de frutos danificados por larvas de *S. absoluta*.

Para a avaliação do número de plantas atacadas foram escolhidas 25 plantas ao acaso por parcela, anotando-se aquelas que exibiam pelo menos um folíolo atacado, ramo ou ponteiro broqueado.

Para avaliação do número de frutos atacados, foram tomados 25 frutos ao acaso por parcela, anotando-se aqueles que apresentavam sintomas de ataque da larva.

As respectivas eficiências foram calculadas através da fórmula de ABBOTT:

$$\%EF = \frac{N^{\circ} \text{ frutos atacados na testem.} - N^{\circ} \text{ frutos atacados no tratam.}}{N^{\circ} \text{ de frutos atacados na testemunha}} \times 100$$

Os dados reais obtidos foram transformados em $\sqrt{x + 0,5}$ para sua análise estatística.

3.5. CONTROLE COM ARMADILHA LUMINOSA

Com o objetivo de verificar a possível utilização de armadilha luminosa, para controle do adulto da *S. absoluta*, possibilitando a redução de aplicação de inseticidas, desenvolveu-se uma pesquisa nesse sentido. Para tanto, foi de-

envolvida uma armadilha luminosa portátil, na qual foram adaptadas duas aletas dispostas lateralmente a um lampião a gás comum. As aletas, medindo 25x40 cm cada uma, foram feitas de plástico transparente (0,4 mm de espessura) esticado e preso em uma moldura construída de fio elétrico nº 8. As aletas foram colocadas em lados opostos do lampião, na posição vertical, suspensas por uma única barra de ferro com 0,6 mm de diâmetro x 1 metro de comprimento, fixada bem ao meio na alça de mão do lampião, como se pode constatar na Figura 3.

A captura dos insetos foi baseada no aprisionamento do adulto da traça do tomateiro, pela "graxa de carroça", que atuou como adesivo, impregnada nas duas faces de cada aleta.

Para verificar a quantidade de adultos capturados em um período de 12 horas, iniciando-se a partir das 18:00 horas, instalou-se tal armadilha em duas áreas distintas, sob intensidade luminosa média e constante. A primeira instalação foi feita deixando a armadilha bem no centro de uma cultura de tomate rasteiro, variedade Roma VF, com 60 dias de idade, em uma área de 600 m², no Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", no dia 26 de outubro de 1983, em Piracicaba, SP.

A segunda instalação foi feita em cultura comercial de tomate estaqueado, com 75 dias de idade, no município de Capivari, SP, no dia 18 de dezembro de 1983. Neste caso, a armadilha luminosa também foi colocada no solo, entre

duas linhas de tomate cujo espaçamento era de 45 cm entre plantas por 100 cm entre linhas.

As avaliações foram feitas nas manhãs seguintes às instalações contando-se diretamente o número de adultos da traça do tomateiro capturados durante o período de 12 horas, nas duas aletas.

Figura 1. Armadilha luminosa portátil utilizada para captura de adultos de *Scrobipalpula absoluta*, instalada no centro de uma cultura comercial de tomate estaqueado. Capivari, SP, Dezembro, 1983.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. DADOS BIOLÓGICOS

4.1.1. ovo

O ovo de *S. absoluta* apresenta a princípio coloração amarelo-creme, tornando-se de coloração ligeiramente avermelhada à medida que se aproxima a eclosão da lagarta. Exibe forma elíptica, com 0,25 mm de largura por 0,38 mm de comprimento.

A fase de ovo dura no mínimo 4 dias e no máximo 8 dias, com média de duração é de 5,6 dias.

Geralmente apenas um ovo é colocado de cada vez, sendo o número de posturas maior nos 3 primeiros dias. Os ovos são colocados principalmente sobre as folhas. Raramente são colocados em caules, ramos ou outra superfície qualquer.

Tabela 1. Viabilidade dos ovos por postura de 6 casais de *S. absoluta*.
Temp. $28 \pm 3^\circ\text{C}$, UR $75 \pm 10\%$. Piracicaba, SP, Fevereiro, 1982.

Postura	Casais						Viabilidade (%)
	1	2	3	4	5	6	
1ª	100	100	100	100	100	100	100,0
2ª	100	100	100	100	100	100	100,0
3ª	100	100	100	100	100	100	100,0
4ª	100	100	100	100	100	100	100,0
5ª	100	100	100	100	100	100	100,0
6ª	100	100	100	99	100	100	99,8
7ª	100	100	100	100	98	100	99,6
8ª	100	100	100	100	100	99	99,8
Média	100,0	100,0	100,0	99,9	99,8	99,9	99,9

4.1.2. LARVA

Ao nascerem, as lagartas apresentam coloração branca e a medida que se desenvolvem adquirem coloração verde. Em completo desenvolvimento, medem 5,5 a 7 mm de comprimento por 0,9 a 1,0 mm de largura.

O abdomen é constituído de 10 segmentos e no protórax, a lagarta apresenta um escudo de coloração marrom-amarelado no dorso.

A duração da fase larval varia entre 12 a 15 dias, porem a média é de 13,6 dias, tempo suficiente para ocorrerem quatro ínstaes. O primeiro instar tem uma duração de 2,1 dias, o segundo 3,2, o terceiro 3,6 dias, o quarto e pré-pupa 4,7 dias.

A fase de lagarta é a prejudicial, pois são minadoras de folhas podendo atacar flôres, ponteiros e ramos, além de danificar diretamente os frutos, tal como mostra a Figura 2.

Logo após a emergência, as lagartas penetram nas folhas, situando-se entre as duas epidermes, que são conservadas; porém, o parênquima entre as mesmas é gradativamente consumido, ficando em seu lugar os grânulos de fezes das lagartas. Sob altas infestações, onde ocorrem mais de uma lagarta em um único folíolo, o parênquima entre as epidermes é totalmente consumido, tornando-as translúcidas, fazendo com que a planta morra precocemente. A formação da pupa ocorre nos locais de ataque ou no solo.

4.1.3. PUPA

A pupa é do tipo obtecta, de coloração marrom escura, cujas dimensões médias alcançam 3,99 mm de comprimento e 1,18 mm de largura, com duração média de $8,8 \pm 1,2$ dias, com

Figura 2. Lagarta de *S. absoluta* (A) e danos causados por lagartas em frutos de tomate (B, C e D). Piracicaba, SP, Fevereiro, 1983.

Figura 2. Continuação.

a duração mínima de 7 dias e a máxima de 10 dias (Tabela 2).

Tabela 2. Médias de comprimento e largura, em milímetros e duração em dias da fase de pupa de *S. absoluta*. Temp. $28 \pm 3^\circ\text{C}$, UR $75 \pm 10\%$. Piracicaba, SP. Fevereiro, 1982.

Número de pupas	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Duração (dias)
1	3,89	1,12	7
2	4,04	1,28	8
3	4,15	1,28	10
4	3,83	1,08	9
5	3,39	1,18	9
6	4,46	1,26	10
7	4,04	1,19	9
8	4,42	1,25	7
9	3,41	1,04	8
10	4,01	1,16	10
11	3,88	1,02	9
12	4,11	1,11	8
13	3,98	1,21	9
14	4,63	1,34	9
15	3,59	1,05	8
16	4,29	1,19	9
17	3,89	1,14	10
18	3,93	1,23	8
19	3,89	1,23	9
20	3,89	1,16	10
Média	3,99	1,18	8,8

4.1.4. ADULTO

O adulto da *S. absoluta* é uma mariposa pequena cujo tamanho varia entre 11 e 12,5 mm de envergadura, de coloração acinzentada, com pontuações escuras na face dorsal das asas anteriores.

Verifica-se que a longévidade do adulto apresenta uma grande variação quanto a sua duração, sendo a mínima, sendo a mínima 15 e 17 dias e a máxima 24 e 28 dias para machos e fêmeas, respectivamente, como mostra a Tabela 3. A longevidade média do macho é $19,6 \pm 4$ dias e a da fêmeas é $22,9 \pm 5,1$ dias.

Nas mesmas condições, o número de ovos colocados por fêmea variou de 41 a 168 ovos, como a média foi de 105 ovos/fêmea, colocados, em sua maioria nos três primeiros dias, quando ocorrem 3 a 4 posturas, quase que exclusivamente nas folhas (Figura 2).

Os adultos são de hábito crepuscular e noturnos. Durante o dia, escondem-se sob as folhas do tomateiro e sob torrões remanescentes do preparo do solo, sendo difícil diferenciá-los devido ao seu mimetismo com a cor do solo.

Os dados referentes ao ciclo biológico da *A. absoluta* aqui obtidos, se enquadram dentro daqueles obtidos por HERRERA (1963), BAHAMONDES e MALLEA (1959), RAZURI e VARGAS (1975), QUIROZ (1976), SANCHES e VIANA (1979) com peque-

Tabela 3. Número de fêmeas (♀) e machos (♂) adultos vivos de *S. absoluta* após a emergência. Teste de longevidade. Temp. 28+3°C, UR 75+10%. Piracicaba, SP, Fevereiro, 1982.

		Dias após a emergência															
		15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
♂	10	10	9	9	6	6	5	4	3	3	1	0					
♀	10	10	10	10	9	9	8	7	7	7	3	3	3	2	1	0

Figura 2. Representação gráfica do número de ovos/fêmea/postura (média de 10 fêmeas de *S. absoluta*). Temp. $28 \pm 3^\circ\text{C}$, UR $75 \pm 10\%$. Piracicaba, SP, Fevereiro, 1982.

nas variáveis justificadas, evidentemente em função do ambiente, variedade e épocas diferentes entre este trabalho e os apresentados por esses autores. Não havendo grandes variações acredita-se que a mesma se comporta de modo semelhante em todos os países sul americanos causando os mesmos problemas.

Tabela 4. Duração, em dias, de cada fase evolutiva de *S. absoluta*, em laboratório. Temp. $28 \pm 3^\circ\text{C}$, UR $75 \pm 10\%$. Piracicaba, SP, Fevereiro de 1982.

Fase	Duração em dias acumulados		
	Mínimo	Máximo	Média
Ovo	4	8	$5,6 \pm 1,6$
1º Instar	1	3	$2,1 \pm 0,6$
2º Instar	2	4	$3,2 \pm 0,7$
3º Instar	2	5	$3,6 \pm 0,6$
4º Instar e pré-pupa	3	6	$4,7 \pm 1,3$
Pupa	7	10	$8,8 \pm 1,2$
Adulto	16	26	$21,2 \pm 4,7$
Total	35	62	$49,2 \pm 10,7$

4.2. ÉPOCA DE OCORRÊNCIA DE *S. absoluta*

NO MUNICÍPIO DE PIRACICABA

A Tabela 5 mostra o número de plantas ataca-

Tabela 5. Número e porcentagem de plantas atacadas, número total de folíolos e ponteiros atacados por *S. absoluta* em cada mês do ano. Piracicaba, SP, Maio de 1982 a Abril de 1983.

Mês do ano	Plantas atacadas		Porcentagem de plantas atacadas	Folíolos atacados		Ponteiros atacados	
	Nº	Média transformada		Nº	Média transformada	Nº	Média transformada
Maio	2	0,9256 ef	5,0	2	0,9659 fg	0	0,7071 c
Junho	0	0,7071 f	0,00	0	0,7071 g	0	0,7071 c
Julho	0	0,7071 f	0,0	0	0,7071 g	0	0,7071 c
Agosto	0	0,7071 f	0,0	0	0,7071 g	0	0,7071 c
Setembro	6	0,7071 f	15,0	6	1,3626 ef	0	0,7071 c
Outubro	10	2,2727 bc	47,5	23	2,4984 d	3	1,0953 c
Novembro	12	1,8610 cd	20,5	9	1,6535 e	3	1,0953 c
Dezembro	28	2,7066 ab	70,0	43	3,3443 c	9	1,6535 b
Janeiro	40	3,2403 a	100,0	125	5,6262 b	23	2,4946 a
Fevereiro	40	3,2402 a	100,0	184	6,8123 a	31	2,8420 a
Março	3	1,0953 ef	7,5	3	1,0550 efg	0	0,7071 c
Abril	0	0,7071 f	0,0	0	0,7071 g	0	0,7071 c
d.m.s.		0,5938			0,6497		0,4627
C.V. (%)		14,73			12,07		15,91

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.

das por larvas de *S. absoluta*, porcentagem de plantas atacadas, número total de folíolos atacados e o número total de ponteiros broqueados em cada mês, abrangendo o período de um ano.

Na análise estatística de cada parâmetro avaliado, verificou-se que o F foi sempre altamente significativo ao nível de 5% de probabilidade.

As comparações entre o número de plantas atacadas e o mês de ocorrência pelo teste de Tukey apresentam os seguintes resultados:

- Os meses de março, abril, maio, junho, julho e agosto não diferem entre si, ou seja, foram os meses quando praticamente não houve ataque de *S. absoluta* em plantas de tomate. Dezembro, janeiro e fevereiro também não mostraram diferenças entre si, predominando a maior infestação nos dois últimos meses.

Das comparações entre o número total de folíolos atacados e o mês de ocorrência pelo teste de Tukey, depreende-se que:

- Os meses de março, abril, maio, junho, julho e agosto não diferem entre si, e evidenciam pequeno ataque de folíolos neste período. Por outro lado, a partir de outubro até o mês de fevereiro, todos os meses diferem significativamente entre si, aumentando gradativamente o número de folíolos atacados, atingindo o grau máximo de dano no mês de fevereiro.

Finalmente, comparando o número de ponteiros atacados, relacionado com o mês de ocorrência, verifica-se 3 grupos bastante distintos, ao serem analisados pelo teste de Tukey, ou sejam:

Os meses de março, abril, maio, julho, julho, agosto, setembro, outubro e novembro, não diferem estatisticamente entre si, constituindo o primeiro grupo que foi caracterizado pelo pequeno dano nos ponteiros.

O segundo grupo é constituído apenas pelo mês de dezembro, onde a infestação de *S. absoluta* nos ponteiros é média.

O terceiro grupo é constituído pelos meses de janeiro e fevereiro quando ocorre a maior incidência de ataque de *S. absoluta* nos ponteiros da planta de tomate.

No que diz respeito a época de ocorrência desta praga, os dados indicam também uma similaridade de época para os meses de novembro e dezembro citada por MATTA e RIPA (1981), ano de maior infestação no Chile, que coincide com a época sazonal de nossas condições registradas aqui para o mês de janeiro e fevereiro.

4.3. CONTROLE

4.3.1. CONTROLE QUÍMICO PREVENTIVO COM INSETICIDAS GRANULADOS SISTÊMICOS DE SOLO.

A Tabela 6 mostra o número total de folíolos

Tabela 6. Total de folíolos atacados (T) por larvas de *S. absoluta*, média transformada em porcentagem (%E), aos 30, 38, 44 e 50 dias após tratamento. Teste de controle preventivo com inseticidas granulados sistêmicos de solo. Piracicaba, SP; Outubro, 1983.

Tratamentos	30 DIAS				38 DIAS				44 DIAS				50 DIAS			
	T	Média transf.	%E	T	Média transf.	%E	T	Média transf.	%E	T	Média transf.	%E	T	Média transf.	%E	T
1. Carbofuran	24	2,5339a	40,0	28	2,7066a	31,7	33	2,9176a	23,2	22	2,3597a	0,0				
2. Carbofuran *	28	2,6960a	30,0	29	2,7355a	29,2	34	2,9790a	20,9	10	1,6450a	3,7				
3. Aldicarb	31	2,8364a	22,5	37	3,0840a	9,7	40	3,1784a	6,9	12	1,8181a	25,0				
4. Phorate	20	2,3403a	50,0	29	2,7657a	29,2	31	2,8687a	27,9	13	1,9170a	18,7				
5. Testemunha	40	3,2264a	0,0	41	3,2706a	0,0	43	3,8484a	0,0	16	2,0166a	0,0				
d.m.s.		0,9757			1,055			0,9618			1,4261					
C.V. (%)		15,86			16,06			13,94			32,41					

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

* Dosagem diferenciada.

danificados por larvas de *S. absoluta* em cada tratamento com as respectivas eficiências.

As análises estatísticas processadas demonstram claramente que nenhum dos tratamentos difere dos demais, nas quatro diferentes épocas de avaliação: 30, 38, 44 e 50 dias após plantio. Todos os produtos nas doses testadas mostraram-se ineficientes no controle das lagartas da *S. absoluta*, sendo as plantas de tomate severamente atacadas, pois em todas as épocas, nenhum produto alcançou eficiência acima de 50%, sob condições excelentes de umidade.

Os dados aqui obtidos coincidem com os resultados alcançados por RIPA (1981) e FACCIO et alii (1983), que demonstram a performance insatisfatória dos granulados sistêmicos no controle de larvas da traça do tomateiro.

4.3.2. CONTROLE QUÍMICO CURATIVO

4.3.2.1. Avaliação do efeito de choque de vários inseticidas em laboratório

Apenas permethrin a 50 e 75 g ia/ha, Fentoato a 500 g ia/ha, Azinfos etil a 600 g ia/ha e Cartap a 750 g ia/ha, apresentaram bom efeito de choque, isto é, mortalidade de larvas entre 80 e 100% em apenas 24 horas após a pulverização (Tabela 7). Cipermethrin

a 40 g ia/ha e deltamethrin a 7,5 g ia/ha apresentam efeito de choque apenas regular no mesmo período de tempo, indicando inferioridade considerável comparados aos resultados obtidos nos outros tratamentos, nas mesmas condições.

Embora as diferenças no efeito de choque sejam pequenas entre os produtos, destaca-se o cartap que proporcionou melhor resultado, com 100% de mortalidade larval em 24 horas após a sua aplicação.

Não existem trabalhos específicos sobre o efeito de choque de inseticidas sobre as larvas da traça do tomateiro, o que impede uma comparação com os dados aqui obtidos.

4.3.2.2. Avaliação do efeito residual de vários inseticidas em laboratório

Os resultados obtidos no experimento 1, Tabela 8, demonstram que aos 5 e 10 dias após a aplicação, os tratamentos permethrin a 50 e 75 g ia/ha, fentoato a 500 g ia/ha, azinfos etil a 600 g ia/ha e Cartap a 750 g ia/ha, são aqueles que mais se destacaram pela boa eficiência de controle. Nas mesmas épocas de avaliação, Cipermethrin a 40 g ia/ha e Deltamethrin a 7,5 g ia/ha apresentaram-se inferiores aos demais tratamentos.

Aos 15 dias após a aplicação dos inseticidas, verifica-se que, apenas o Permethrin a 50 e 75 g ia/ha apresenta bom controle sobre as larvas de *S. absoluta*, sem diferenças estatísticas significativas entre as duas dosagens,

Tabela 8. Número total de larvas vivas de *Scrobipalpula absoluta* (T), médias transformadas aos 5, 10 e 15 dias após a aplicação e média geral. Teste de poder residual. Experimento nº 1. Temp.: 26±2°C, UR 70±10%. Piracicaba, SP, Janeiro, 1982.

Tratamentos	5 DIAS			10 DIAS			15 DIAS			Média geral real
	T	Média transformada	T	Média transformada	T	Média transformada	T	Média transformada		
1. Permethrin	2	0,8106 b	1	0,7588 b	2	0,8106 b	2	0,8106 b	1,66	
2. Permethrin	2	0,8106 b	0	0,7071 b	1	0,7588 b	1	0,7588 b	1,00	
3. Fentoato	2	0,8106 b	2	0,8106 b	5	0,9659 ab	5	0,9659 ab	3,00	
4. Cipermethrin	4	0,9141 b	5	0,9659 ab	6	1,0	6	1,0	5,00	
5. Deltamethrin	5	0,9659 ab	5	0,9659 ab	5	0,9659 ab	5	0,9659 ab	5,00	
6. Azinfós etil	2	0,8106 b	2	0,8106 b	4	0,8106 b	4	0,8106 b	2,60	
7. Cartap	0	0,7071 b	2	0,8106 b	5	0,8106 b	5	0,8106 b	2,30	
d.m.s.		0,2878		0,2735		0,3182		0,3182		
C.V. (%)		23,43		22,11		23,80		23,80		

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.

porém, mas diferem dos demais tratamentos.

A avaliação geral dos dados obtidos indica o Permethrin, como o tratamento de maior período residual, seguido em ordem decrescente pelo cartap, azinfós-etil, fentoato, deltamethrin e cipermethrin, nas dosagens citadas.

A Tabela 9 mostra o número de larvas vivas de *S. absoluta* no experimento 2, em teste de poder residual de diversos inseticidas. Aos 5 dias após a aplicação dos inseticidas, o Cartap a 750 g ia/ha e o Permethrin a 50 g ia/ha, mostram que não existe diferença estatística significativa entre eles, e sobressaem em eficiência sobre o *Bacillus thuringiensis* 400 g ia/ha e Deltamethrin a 5 g ia/ha, que apresentam controle apenas médio das larvas de *S. absoluta*. Dimetoato a 300 g ia/ha, Triclorfon a 1200 g ia/ha e Cipermethrin a 20 g ia/ha indicaram controle deficiente.

Aos 10 dias após a aplicação, os tratamentos mais eficientes na primeira avaliação, Permethrin e Cartap, destacam-se ainda mais dos outros, pelos aumentos consideráveis das respectivas eficiências. Dimetoato por sua vez, não diferiu da testemunha.

Aos 15 dias após a aplicação apenas o Cartap e o Permethrin apresentam ainda bom controle da *S. absoluta*, com ligeira vantagem para o primeiro.

Tabela 9. Número total de larvas vivas de *Scrobipalpula absoluta* (T), médias transformadas aos 5, 10 e 15 dias após a aplicação e média geral. Experimento Nº 2. Temp. 26±2°C, UR 70±10%. Piracicaba, SP, Janeiro, 1982.

Tratamentos	5 DIAS			10 DIAS			15 DIAS			Média geral
	T	Média transformada	T	Média transformada	T	Média transformada	T	Média transformada		
1. <i>B. thuringiensis</i>	5	0,9659 ab	4	0,9141 bc	6	1,0176 ab			5,00	
2. Permethrin	2	0,8106 b	0	0,7071 c	2	0,8106 b			1,33	
3. Dimetoato	8	1,1212 a	10	1,2247 a	10	1,2247 a			9,33	
4. Triclorfon	8	1,1212 a	6	1,0176 ab	5	0,9659 ab			6,33	
5. Cartap	2	0,8106 b	0	0,7071 c	4	0,9141 b			2,00	
6. Deltamethrin	7	1,0694 ab	6	1,0176 ab	5	0,9659 ab			6,00	
7. Cipermethrin	8	1,1212 a	5	0,9659 abc	5	0,9659 ab			6,00	
d.m.s.		0,3082		0,2757		0,3051				
C.V. (%)		21,31		20,21		21,52				

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.

Em resumo, os tratamentos Permethrin e Cartap apresentam efeitos residuais mais consistentes e prolongados dentre todos os tratamentos. *Bacillus thuringiensis*, triclorfon, deltamethrin e cipermethrin são tratamentos que demonstram efeito residual médio, nas doses testadas.

Em relação ao efeito residual, os resultados obtidos com o fentoato estão de acordo com aqueles apresentados por ACUNA (1970), que demonstram boa eficiência desse produto no controle da traça do tomateiro, até 10 dias após a pulverização. O efeito residual mais prolongado do Permethrin e do Cartap, confirmaram os dados obtidos por CAMPOS (1976) e CUCCHI (1979), que demonstram bom controle dessa praga por períodos que variam entre 14 e 20 dias após a aplicação, que na prática resulta em menor número de aplicações, comparados aos produtos cipermethrin, deltamethrin, triclorfon, *B. thuringiensis* por apresentarem menor efeito residual de controle.

4.3.2.3. Eficiência de vários inseticidas sobre *S. absoluta* em condições de campo Experimento I

Entre os produtos testados, apenas o fentoato a 750 g ia/ha e o permethrin a 75 g ia/ha destacam-se dos demais tratamentos pela superioridade do efeito de choque obtido sobre as larvas de *S. absoluta* até três dias após a aplicação. Embora superiores aos demais tratamentos até 3 dias após a aplicação, o fentoato e o permethrin nas dosagens citadas

provocaram mortalidade larval intermediária (68%), pelo efeito de choque de cada produto (Tabela 10).

Os tratamentos fentoato a 500 g ia/ha, fenvalerato a 40 g ia/ha, deltamethrin a 10 e 20 g ia/ha, cipermethrin a 10 g ia/ha e clorpirifós a 480 g ia/ha demonstram efeito de choque pequeno sobre as larvas de *S. absoluta*, permitindo que estas continuem se alimentando e consequentemente danificando a planta de tomate, mesmo depois de realizada a aplicação do inseticida, o que foi altamente prejudicial, uma vez que essa larva é bastante ativa e de duração relativamente curta.

Em relação a performance geral de controle em cada um dos tratamentos, observa-se que naqueles cujo efeito de choque é satisfatório, a eficiência de controle é boa levando também em consideração o período residual de controle, como ocorre com fentoato a 750 g ia/ha e permethrin a 75 g ia/ha testados através de uma única aplicação. Por sua vez, aqueles tratamentos que demonstram pequeno efeito de choque, também apresentam efeito residual satisfatório no combate à praga referida.

Destaca-se também baseado nos resultados obtidos que, a eficiência dos tratamentos não é determinada apenas pelo produto empregado, mas também pela dosagem testada, e vice-versa, como demonstram o Fentoato que mostrou-se eficiente apenas na maior dosagem, e o Deltamethrin com resultados praticamente iguais em duas dosagens.

Tabela 10. Total de lagartas vivas (T) de *Scrobipalpula absoluta* e porcentagem de eficiência (%E); aos 1, 3, 7 e 12 dias após o tratamento. Teste de controle químico curativo. Experimento I. Bauriri, SP, Fevereiro, 1982.

Tratamentos	1 DIA			3 DIAS			7 DIAS			10 DIAS		
	T	%E		T	%E		T	%E		T	%E	
1. Fentoato	66 bcd	34,0		68 c	32,0		44 cd	54,1		55 b	41,0	
2. Fentoato	68 bcd	32,0		32 d	68,0		15 e	84,3		12 e	87,0	
3. Fenvalerato	82 abd	18,0		84 abc	16,0		32 d	66,6		64 b	31,1	
4. Deltamethrin	72 bcd	28,0		84 abc	16,0		32 d	59,4		33 c	64,5	
5. Deletamethrin	64 cd	36,0		70 c	30,0		34 d	64,6		30 cd	67,8	
6. Cipermethrin	56 d	44,0		76 bc	24,0		59 bc	38,5		56 b	40,0	
7. Clorpirifós	84 ab	16,0		92 ab	8,0		80 ab	16,7		55 b	41,0	
8. Permethrin	40 e	60,0		32 d	68,0		14 e	85,5		19 de	80,0	
9. Testemunha	100 a	-		100 a	-		96 a	-		93 a	-	
d.m.s.	0,5441			0,5553			0,6248			0,5869		
C.V. (%)	5,36			5,49			7,82			7,27		

Números seguidos da mesma letra não diferem entre si ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.

A maior eficiência do permethrin em relação aos demais piretróides, fenvalerato, cipermethrin e deltamethrin, deve-se muito provavelmente à maior penetração do produto através das epidermes dos folíolos, atingindo mais rapidamente as larvas aí localizadas.

4.3.2.4. Eficiência de vários inseticidas para *S. absoluta* em condições de campo Experimento II

Após sete aplicações semanais os resultados obtidos mostram claramente dois grupos de inseticidas bastante distintos. O primeiro é constituído por permethrin a 50 g ia/ha, cartap a 750 g ia/ha e fentoato a 750 g ia/ha, que conferem grande proteção a planta de tomate, com um número pequeno de plantas atacadas por larvas de *S. absoluta* (Tabela 11). O segundo grupo é constituído pelos demais inseticidas, cipermethrin, deltamethrin, parathion metil e metamidafós com um número considerável de plantas atacadas.

Em relação aos frutos atacados, destacam-se também como eficientes, os mesmos tratamentos que asseguram maior proteção às plantas de tomate, ou seja, Permethrin, Cartap e Fentoato.

Sem exceção, os tratamentos que conferem maior proteção foliar são aqueles que também asseguram a maior quantidade de frutos sadios, ou seja, livres de qualquer dano pelas larvas de *S. absoluta*.

Tabela 11. Número de plantas com sintomas de ataque de larva da *S. absoluta* (N₁), número de frutos atacados (N₂), médias transformadas e eficiência em porcentagem (%E), 45 dias após início do tratamento. Teste de controle curativo. Experimento II. Elias Fausto, SP. Novembro, 1982.

Tratamentos	Plantas atacadas			Frutos atacados		
	N ₁	Média transformada	%E	N ₂	Média transformada	%E
1. Permethrin	11	1,7984 c	88,5	6	1,3862 cd	82,3
2. Cipermethrin	44	3,3830 b	54,1	14	1,9416 bc	58,8
3. Deltamethrin	36	3,0632 b	62,5	24	2,5628 ab	29,4
4. Paration metílico	38	3,1573 b	60,4	22	2,4269 ab	35,2
5. Methamidofós	52	3,6565 b	45,8	20	2,3354 ab	41,1
6. Cartap	4	1,1441 c	75,5	2	0,9659 d	94,1
7. Fentoato	6	1,4029 c	93,7	4	1,1844 cd	88,2
8. Testemunha	96	4,9487 a	0,0	34	2,9941 a	0,0
d.m.s.		0,7813			0,8994	
C.V. (%)		11,67			19,08	

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.

Os dados obtidos da testemunha indicam que, muito embora as plantas sejam atacadas quase na sua totalidade em número, os frutos são menos danificados, proporcionalmente.

Dadas as características biológicas, os hábitos da *S. absoluta*, o período residual dos inseticidas eficientes e o rápido crescimento das plantas de tomate, as aplicações semanais durante todo o período de ocorrência da praga na cultura, conferem alto grau de proteção contra o ataque da traça do tomateiro nas folhas e frutos.

Em relação a eficiência dos inseticidas no controle da traça do tomateiro em condições de campo, isto é, a performance de cada produto, os resultados aqui obtidos diferem dos resultados conseguidos por CISNEROS (1966) quanto a eficiência do parathion metílico, apresentado pelo autor com controle satisfatório. Por outro lado, os dados aqui obtidos são perfeitamente concordantes com os de ACUNA (1970), o qual demonstra que o parathion metílico usado sozinho não é eficiente. Possivelmente, esta diferença seja devido à resistência adquirida pelo inseto ao parathion metílico, já que segundo HERRERA (1963), o produto inicialmente demonstrou bons resultados com uma dose baixa e posteriormente as aplicações do inseticida se efetuaram em doses quatro vezes maior.

Existe também grande semelhança nos resultados aqui alcançados com aqueles obtidos por ACUNA (1970), CUCCHI (1979), RIPA (1981), BARBOSA e SILVA NETO (1985) e SOUZA (1983), que destacam como produtos mais eficientes no contro

le da traça do tomateiro, o fentoato, permethrin e cartap, seguidos por cipermethrin, deltamethrin e fenvalerate caracterizados como menos eficientes, porém proporcionando controle satisfatório se aplicados semanalmente.

4.3.3. CONTROLE ATRAVÉS DE ARMADILHA LUMINOSA

Os dados obtidos através da instalação da armadilha luminosa nos municípios de Piracicaba e Capivari estão contidos na Tabela 12.

Tabela 12. Número de adultos de *Scrobipalpus absoluta* capturados em armadilha luminosa portátil, no municípios de Piracicaba, SP, Outubro, 1983 e Capivari, SP, Dezembro, 1983.

Local	Aleta nº 1		Aleta nº 2		TOTAL
	Lado A	Lado B	Lado A	Lado B	
Piracicaba	31	28	33	20	112
Capivari	74	95	69	53	291
Total	105	123	102	73	403

Notadamente em ambos os municípios onde a armadilha foi instalada, o número de adultos de *S. absoluta* captu

rado foi bastante elevado, demonstrando que a armadilha pode ser um forte aliado no controle desse inseto, principalmente levando em consideração o seu potencial de reprodução.

Aparentemente não existem diferenças significativas entre o número de insetos capturados no lado A e o número de insetos capturados no lado B de uma mesma aleta. Também ao que parece, não existem diferenças entre o número de adultos de *S. absoluta* capturados nos lados A ou B da aleta número 1 e o número de adultos capturados no lado A ou B da aleta número 2. As mesmas conclusões também são válidas, ao comparar o número total de insetos capturados em cada lado da armadilha, ou seja, entre os lados A e B.

A diferença entre o número total de adultos de *S. absoluta* capturado no município de Piracicaba e o número total de adultos capturados no município de Capivari, deve-se possivelmente à interferência de algum fator isoladamente ou associação dos seguintes fatores: a) maior infestação da praga neste local; b) a cultura de tomate estaqueado, mantém as mariposas em locais mais elevados, facilitando a visualização da face luminosa; c) ausência total de outras fontes de luz que pudessem dispersar os insetos, além da armadilha luminosa; d) áreas mais extensas de cultivo em relação à Piracicaba.

De uma maneira bastante prática, a instalação

da armadilha luminosa em culturas de tomate estaqueado ou rasteiro, captura uma quantidade significativa de adultos de *S. absoluta*, sugerindo maiores investigações no que se refere à: número de armadilhas/área, distribuição na área, tornando-se um efetivo reforço no controle integrado de *S. absoluta*.

Os resultados obtidos por CABRAL et alii (1981), já haviam comprovado a eficiência da captura de *S. absoluta* em armadilha luminosa. Entretanto, existe certa diferença em relação a fonte de luz empregada neste trabalho, o que vem de demonstrar a viabilidade da luz produzida pelo lampião a gás. Este método constitui um instrumento bastante prático, uma vez que não exige instalação elétrica, não facilmente encontrada na zona rural.

5. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos na presente pesquisa com *Scrobipalpula absoluta*, permitem estabelecer as seguintes conclusões:

- O ciclo biológico de *S. absoluta* em condições de laboratório, é de $49,2 \pm 10,7$ dias, à temperatura de $28 \pm 3^\circ\text{C}$ e umidade relativa de $75 \pm 10\%$.

- O número de ovos colocados por fêmea é em média 105 ovos, ovipositados em sua maioria nos 3 primeiros dias de postura.

- A fase larval apresenta 4 instares, e o período de duração médio é de 13,6 dias.

- *S. absoluta* ocorre a partir do início do

mês de setembro, em baixas infestações, vai aumentando gradativamente até atingir níveis intermediários no mês de novembro, na região de Piracicaba-SP.

- Dezembro a fevereiro é o período crítico de infestação e fevereiro demonstra ser o mês de maior ocorrência de larvas de *S. absoluta* em plantas de tomate, na mesma região.

- O controle químico preventivo com inseticidas granulados sistêmicos aplicados no solo, apresenta resultados insatisfatórios no controle de larvas de *S. absoluta*.

- Dos produtos químicos utilizados no controle da traça do tomateiro, destacam-se: o fentoato (Cidial) a 750 g ia/ha e o permethrin (Pounce) a 75 g ia/ha, quando aplicados uma única vez.

- Destacam-se o fentoato (Cidial) a 750 g ia/ha, cartap (Cartap) a 750 g ia/ha e o permethrin (Pounce) a 50 g ia/ha, quando aplicados semanalmente por sete vezes.

- O modelo de armadilha luminosa apresentado é uma opção viável ao controle integrado da traça do tomateiro.

6. LITERATURA CITADA

- ACUNA, G.J., 1970. Control químico de la polilla de la tomatara *Gnorimoschema absoluta* (Meyrick). Idesia. Arica, 1: 49-53.
- BAHAMONDES, L.A. e A.R. NALLEA, 1969. Biología em Mendoza de *Scrobípalpula absoluta* (Meyrick) Povolny (Lepidoptera - Gelechiidae), espécie nova para La Republica Argentina. Revista Facultad de Ciências Agrárias. Buenos Aires, 15(1): 96-104.
- BARBOSA, S.; F.H. FRANÇA e C.M.T. CORDEIRO, 1983. Controle químico da traça do tomateiro *Scrobípalpula absoluta* Meyrick, no Distrito Federal. In: Anais do 23º Congresso Brasileiro de Olericultura. Rio de Janeiro, RJ. p.180 (Resumos).
- BARBOSA, V. e S.M. SILVA NETO, 1983. Controle químico de *Scrobípalpula absoluta* (Meyrick) em tomateiro destinado ao processamento industrial no Estado de São Paulo. In: Anais do 8º Congresso Brasileiro de Entomologia. Brasília, DF, p.128 (Resumos).
- BARBOSA, V., 1984. Controle das pragas do tomate rasteiro. Revista Correio Agrícola Bayer. São Paulo, Nº 2, 614-619.

- CABRAL, J.A.; N.T. BEARZI e A.M.C. CABRAL, 1981. Controle de *Scrobipalpula absoluta* (Meyrick) com Tampa de Luz. In: 4ª Jornadas Fitossanitárias Argentinas, Córdoba, Argentina, p.97-98 (Resumos).
- CAMPOS, G.R., 1976. Control químico del "minador de hojas y tallos de la papa" (*Scrobipalpula absoluta*, Meyrick) en el Valle de Cañete. Revista Peruana de Entomología. Argentina, 19 (1): 102-106.
- CARBALLO, R.; C. BASSO; I. SCATONI e F. COMOTTO, 1981. Ensaio para el control de *Scrobipalpula absoluta* (Meyrick) temporada 1980-81. Revista Técnica. Uruguay; Fac. de Agronomía, 50: 41-46.
- CISNEROS, V.F.H., 1966. Control químico del "perforador de brotos e Minador de hojas de papa y tomatera", *Gnorimosche ma* sp. y *absoluta* Meyrick. Revista Peruana de Entomología. Peru, 9(1): 101-106.
- CUCCHI, N.J.A., 1979. Propuesta de um metodo de control para la polilla del tomate (*Scrobipalpula absoluta*). In: Anais da 3ª Reunião Nacional de Olericultura, Mendoza, Argentina, p.26. (Resumos).
- FACCO, J.; R.A. RANIRO e O. NAKANO, 1983. Controle químico do tripses (*Frankliniella schulzei* Trybom, 1920) (Thysanoptera: Thripidae); Pulgão (*Myzus persicae* Sulz, 1776) (Homoptera: Aphididae); e da Lagarta Minadora das folhas (*Scrobipalpula absoluta* Meyrick, 1917) (Coleoptera-Gelechiidae) na cultura de tomateiro envarado. In: Anais do 3º Congresso Brasileiro de Iniciação Científica em Ciências Agrárias. Florianópolis, p.25. (Resumos).

- GARCIA, M.F. e J.C. ESPUL, 1980. Bioecologia de *Scrobipalpula absoluta* Meyrick ("Popilla del tomate"). Boletim Hortícola da Sociedade Argentina de Olericultura. Mendoza, 1 (1): 37.
- GROPPPO, A.G., 1983. A *Scrobipalpula absoluta* no Tomate. Revista Correio Agrícola Bayer. São Paulo, Nº 2: p.510.
- HERRERA, A., 1963. Insetos de La Papa en Cañete. Revista Peruana de Entomologia. Lima, Peru, 6(1): 5-7.
- LOURENÇÃO, A.L. e H. NAGAI, 1983. Fonte de resistência a *Scrobipalpula absoluta* (Meyrick) em tomateiro. In: Anais do 23º Congresso Brasileiro de Olericultura. Rio de Janeiro, p.183. (Resumos).
- MALLEA, A.; G.S. MACOLA; J.G.G. SAEZ; L.A. BAHAMONDES; S.H. SUAREZ e A. QUERCETTI, 1969. "La polilla del tomate" *Scrobipalpula absoluta*. Boletim Técnico do D.E.U. - Facultad de Ciencias Agrárias - UNC - Argentina.
- MATTA, A. e R. RIPA, 1981. Avances en el control de la polilla del tomate, *Scrobipalpula absoluta* (Meyrick) (Lep-Gelechiidae). I. Estudos de población. Agricultura Técnica. Chile, 41(2): 73-77.
- MINAMI, K. e H.P. HAAG, 1979. O Tomateiro. Ed. Fundação Cargill, São Paulo.
- MOREIRA, J.O.T.; F.M. LARA e M.G.C. CHURATA, 1981. Ocorrência de *Scrobipalpula absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera - Gelechiidae) danificando tomate rasteiro em Jaboticabal, SP. In: Anais do 7º Congresso Brasileiro de Entomologia, Fortaleza, p.58. (Resumos).

- NAKANO, O. e A.D. PAULO, 1983. As traças do tomateiro. Revista Agroquímica - Ciba-Geigy. São Paulo, 20: 10-12.
- OJEDA, P.D. e R.A. CASTRO, 1972. Introducción al estudio de las Gelechiídeos en el Norte Peruano. Revista Peruana de Entomología. Lima, Peru, 15(1): 125-131.
- PALOMINO, J.C., 1966. Control químico del "Gusano Perforador de hojas" *Gnorimoschema* sp. em Tomatera. Revista Peruana de Entomología. Lima, Peru, 9(1): 61-63.
- PRADA, R.M.A. e P.J. GUTIERREZ, 1974. Contribución preliminar al control microbiológico de *Scrobipalpula absoluta* (Meyrick) com *Neoplectana carpocapsae* Weiser y *Bacillus thuringiensis* Berl. em tomate *Lycopersicum esculentum*, Mill. Acta Agronomica. Palmira, Colômbia, 24(1-4): 106-127.
- QUIROZ, C., 1976. Nuevos antecedentes sobre la biología de la polilla del tomate, *Scrobipalpula absoluta* (Meyrick). Agricultura Técnica. Chile, 36(2): 82-86.
- RAZURI, V. e E. VARGAS, 1975. Biología y comportamiento de *Scrobipalpula absoluta* (Lep., Gelechiidae) em tomatera. Revista Peruana de Entomología. Lima, Peru, 18(1): 84-89.
- RIPA, R.S., 1981. Avances en el control de la polilla del tomate *Scrobipalpula absoluta* (Meyrick). II - Ensaíos de control químico. Agricultura Técnica. Chile, 41(3): 113-119.
- SANCHEZ, R.H.A. e G.B. VIANA, 1979. Ciclo biológico del gusano minador de la papa *Scrobipalpula absoluta* (Meyrick) en el departamento de Narino. Narino, Colombia, Universidad de Narino; 51p. (Tese).

- SARMIENTO, M.J. e R.V. RAZURI, 1976. Control de *Scrobipalpula absoluta* Meyrick (Lep. Gelechiidae) en el cultivo de papa. Revista Peruana de Entomologia. Lima, Peru, 19 (1): 99-101.
- SCARDINI, D.M.B.; L.R. FERREIRA e P.A. GALVEAS, 1982. Controle da traça do tomateiro, *Scrobipalpula absoluta* (Meyrick) (Lep.-Gelechiidae) no Estado do Espírito Santo. Comunicado Técnico Nº 7 da ENCAPA. Cariacica, p.1-2.
- SCARDINI, D.M.B.; L.B. FERREIRA e P.A.O. GALVEAS, 1983. Ocorrência da traça do tomateiro no Estado do Espírito Santo. In: Anais do 8º Congresso Brasileiro de Entomologia. Brasília, DF, p.72 (Resumos).
- SCHROTER, R.A.; A.M. IKEDA e O. NAKANO, 1983. Controle químico da *Scrobipalpula absoluta* Meyrick, 1917 (Lep. - Gelechiidae) na cultura do tomate (*Lycopersicum esculentum* var. Santa Cruz). In: Anais do 3º Congresso Brasileiro de Iniciação Científica em Ciências Agrárias. Florianópolis, p.18. (Resumos).
- SOUZA, J.C. de; P.R. REIS; A.P. NACIF; J.M. GOMES e L.O. SALGADO, 1983. Traça do tomateiro - Histórico, Reconhecimento, Biologia, Prejuízos e Controle. Boletim Técnico EPA-MIG Nº 2, Belo Horizonte, 15p.
- TORRES, M.B. e M.T. ZAPATA, 1966. Control químico del "Gusano perforador y pegador de brotes y hojas de la tomatera", *Gnorimoschema* sp. (Lepidoptera: Gelechiidae). Revista Peruana de Entomologia. Lima, Peru, 9(1): 175-176.