EFEITOS DE TRÊS SUBSTÂNCIAS QUIMIOESTERILIZANTES
SOBRE A BROCA DA CANA-DE-AÇÚCAR
Diatraea saccharalis (FABRICIUS, 1794) (LEPIDOPTERA-PYRALIDAE)

CARLOS EDUARDO MASÍS CHACÓN
Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. OCTAVIO 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
Março de 1988

M397e Masís Chacón, Carlos Eduardo
Efeitos de três substâncias quimioesterelizantes sobre a broca da cana-de-açúcar Diatraea saccharalis (Fabricius, 1794) (Lepidoptera - Pyralidae). Piracicaba, 1988.
104p.

Diss.(Mestre) - ESALQ
Bibliografia.

1. Broca da cana-de-açúcar - Esterilização
2. Cana-de-açúcar - Praga - Controle I. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba

CDD 632.78

EFEITOS DE TRÊS SUBSTÂNCIAS QUIMIOESTERILIZANTES
SOBRE A BROCA DA CANA-DE-AÇÚCAR
Diatraea saccharalis (FABRICIUS, 1794) (LEPIDOPTERA-PYRALIDAE)

CARLOS EDUARDO MASÍS CHACON

Aprovada em: 24/03/1988

Comissão Julgadora:

Prof. Dr. Octavio Nakano

ESALQ/USP

Prof. Dr. José Djair Vendramim

ESALQ/USP

Dr. Newton Macedo

PLANALSUCAR

Prof. Dr. Octavio Nakano
Orientador

Aos meus pais
e
aos meus irmãos,

DEDICO.

Ao Prof. Dr. Octavio Nakano, pelas valiosas
oportunidades profissionais brindadas ao longo
da minha formação.

OFEREÇO.

AGRADECIMENTOS

- Ao Prof. Dr. Octavio Nakano, pela orientação no decorrer da presente pesquisa;

- Ao Prof. Dr. José Djair Vendramim, pela valiosa colaboração no decorrer do presente trabalho;

- Aos Professores do Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo, pela amizade e consideração;

- Ao Prof. Dr. Evoneo Berti Filho, pela versão do resumo para o inglês;

- Ao Eng^o Agrônoma Glaucia Maria Bovi Ambrosano pela colaboração na análise estatística;

- Ao Prof. Dr. José R.P. Parra por ter possibilitado a execução de parte deste trabalho;

- À Secção de Entomologia da Usina Santa Bárbara, na pessoa de Ana Maria Kühl pela valiosa colaboração;

- Aos funcionários do Departamento de Entomologia, desta Escola, na pessoa de Neide Graciano Maria pela colaboração;

- Aos colegas Valmir Antonio Costa, Dileimar Machado Nalin, Celso Omoto, Thora L. Aagessen, Juan A.P. Núñez e Willy Chiaravalle pela amizade, apoio e estímulo desde o início do curso de Pós-Graduação.

- À Merck Sharpe and Dohme e à Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), pelo financiamento da pesquisa;

- Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio econômico.

ÍNDICE

	Página
LISTA DE TABELAS	viii
LISTA DE FIGURAS	xii
LISTA DE TABELAS DO APÊNDICE	xiii
RESUMO	xvi
SUMMARY	xviii
1. INTRODUÇÃO	01
2. REVISÃO DE LITERATURA	04
2.1. Uso de quimioesterilizantes no controle de insetos	04
2.2. Controle químico de <i>D. saccharalis</i>	10
3. MATERIAL E MÉTODOS	13
3.1. Estudos a partir da fase larval	13
3.1.1. Colônia inicial de insetos	13
3.1.2. Fase pupal	15
3.1.3. Fase adulta	15
3.1.4. Fase de ovo	16
3.2. Estudos a partir da fase pupal	16
3.3. Estudos a partir da fase adulta	17
3.4. Substâncias químicas testadas e respectivas concentrações selecionadas	18
3.5. Parâmetros avaliados nas diversas fases em estudo	20
3.6. Determinação da Dose Letal 50 (DL ₅₀) e Tempo Letal 50 (TL ₅₀)	21
3.7. Estudo da eficiência do produto Abamectin no controle de <i>D. saccharalis</i> , através de pulverizações no campo	21
3.8. Efeito de diversas dosagens do Abamectin sobre <i>A. flavipes</i>	26

3.9. Análise estatística	26
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
4.1. Determinação da Dose Letal 50 (DL ₅₀) e Tempo Letal 50 (TL ₅₀)	28
4.2. Estudos a partir da fase larval	31
4.2.1. Duração e viabilidade larval	31
4.2.2. Duração, peso e viabilidade pupal ..	33
4.2.3. Fase adulta	35
4.2.4. Número médio de ovos por fêmea, porcentagem de ovos viáveis, estéreis e de larvas que não eclodiram	38
4.2.5. Contagem do número de espermatozoides	40
4.3. Estudos a partir da fase pupal	42
4.3.1. Duração e viabilidade pupal	42
4.3.2. Fase adulta: períodos de pré-oviposição, oviposição, pós-oviposição e longevidade	44
4.3.3. Número médio de ovos por fêmea, porcentagem de ovos viáveis, estéreis e de larvas que não eclodiram	46
4.3.4. Contagem do número de espermatozoides	52
4.4. Estudos a partir da fase adulta	52
4.4.1. Duração dos períodos de pré-oviposição, oviposição, pós-oviposição e longevidade	52
4.4.2. Número de ovos por fêmea, porcentagem de ovos viáveis, estéreis e de larvas que não eclodiram	56
4.4.3. Contagem do número de espermatozoides	61
4.5. Ensaios de campo: controle químico de <i>D. saccharalis</i> através do Abamectin 1,8%	63

	Página
4.5.1. Ensaio Nº 1	63
4.5.2. Ensaios Nº 2 e Nº 3	64
4.6. Efeito do Abamectin sobre <i>A. flavipes</i> (Hyme noptera-Braconidae) parasito de larvas de <i>D. saccharalis</i>	65
5. CONCLUSÕES	70
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	73
APÊNDICE	81

LISTA DE TABELAS

TABELA Nº		Página
01	Dosagens do produto Abamectin utilizadas no ensaio de campo nº 1. Piracicaba, SP, 22/02 a 23/03/86	23
02	Dosagens do produto Abamectin utilizadas no ensaio de campo nº 2. Piracicaba, SP, 01/08 a 09/09/86	24
03	Dosagens do produto Abamectin utilizadas no ensaio de campo nº 3. Piracicaba, SP, 21/03 a 29/04/86.	25
04	Porcentagem de mortalidade de larvas de <i>D. saccharalis</i> alimentadas com dieta artificial contendo concentrações crescentes dos diversos produtos químicos testados. Temp.: $24 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$; UR: $75 \pm 5\%$; Fotofase: 14 h	29
05	Tempo letal 50 (TL_{50}) provocado em lagartas de <i>D. saccharalis</i> pelas diversas substâncias esterilizantes em diferentes concentrações. Temp.: $24 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$; UR: $75 \pm 5\%$; Fotofase: 14h	30
06	Duração média e viabilidade da fase larval de <i>D. saccharalis</i> . Alimentação com dieta artificial contendo diversas concentrações de substâncias esterilizantes. Temp: $25 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$; UR: $75 \pm 5\%$; Fotofase: 14 h	32

TABELA Nº

Página

07	Duração, peso e viabilidade pupal médios de <i>D. saccharalis</i> criadas em dieta artificial contendo diversas concentrações dos produtos químicos testados. Temp.: $24 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$; UR: $75 \pm 5\%$; Fotofase: 14 h	34
08	Duração média dos períodos de pré-oviposição, pós-oviposição e longevidade de <i>D. saccharalis</i> por tratamento no experimento de alimentação de larvas. Temp.: $24 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$; UR: $75 \pm 5\%$; Fotofase: 14 h	37
09	Médias por tratamento do número total de ovos (Nº TO), das porcentagens de ovos viáveis (% OV), de ovos estéreis (% OE) e de larvas que não eclodiram (% LNE) no experimento de alimentação de larvas de <i>D. saccharalis</i> . Temp.: $24 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$; UR: $75 \pm 5\%$; Fotofase: 14h	39
10	Média do número de espermatozoides presentes na bolsa copuladora de <i>D. saccharalis</i> no experimento de alimentação de larvas. Temp.: $24 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$; UR: $75 \pm 5\%$; Fotofase: 14h	41
11	Duração média e viabilidade do período pupal de machos e fêmeas de <i>D. saccharalis</i> por tratamento, no experimento de imersão de pupas. Temp.: $24 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$; UR: $75 \pm 5\%$; Fotofase: 14 h	43
12	Duração média dos períodos de pré-oviposição, oviposição, pós-oviposição e longevidade de <i>D. saccharalis</i> , por tratamento, no experimento de imersão de pupas. Temp.: $24 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$; UR: $75 \pm 5\%$; Fotofase: 14 h	45

13	Médias por tratamento do número total de ovos (Nº TO), das porcentagens de ovos viáveis (% OV), de ovos estéreis (% OE) e de larvas que não eclodiram (% LNE) no experimento de imersão de pupas de <i>D. saccharalis</i> . Temp.: $24 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$; UR: $75 \pm 5\%$; Fotofase: 14 h .	47
14	Média do número de espermatozoides presentes na bolsa copuladora de <i>D. saccharalis</i> no experimento de imersão de pupas. Temp.: $24 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$; US: $75 \pm 5\%$; Fotofase: 14 h	53
15	Duração média dos períodos de pré-oviposição, oviposição, pós-oviposição e longevidade dos adultos de <i>D. saccharalis</i> por tratamento, no experimento de alimentação de adultos. Temp.: $24 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$; UR: $75 \pm 5\%$; Fotofase: 14 h	55
16	Médias por tratamento, do número total de ovos (Nº TO), das porcentagens de ovos viáveis (% OV), de ovos estéreis (%OE) e de larvas que não eclodiram (% LNE) no experimento de alimentação de adultos de <i>D. saccharalis</i> . Temp.: $24 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$; UR: $75 \pm 5\%$; Fotofase: 14 h	57
17	Média do número de espermatozoides presentes na bolsa copuladora de <i>D. saccharalis</i> no experimento de alimentação de adultos. Temp.: $24 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$; UR: $75 \pm 5\%$, Fotofase: 14 h	62
18	Média do número de lagartas vivas de <i>D. saccharalis</i> , porcentagem de eficiência (%E) e número de orifícios por colmo, após tratamento com Abamectin. Temp.: $24 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$; UR: $75 \pm 5\%$; Fotofase: 14 h	64

TABELA Nº

Página

19	Número médio de orifícios por colmo obtidos no terceiro experimento de campo. Temp.: $24 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$; UR: $75 \pm 5\%$; Fotofase: 14 h	65
20	Tratamentos, número de adultos de <i>A. flavipes</i> , vivos (V) e mortos (M) 12 horas após aplicação do produto Abamectin. Temp.: $24 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$; UR: $75 \pm 5\%$; Fotofase: 14 h	68
21	Tratamentos, número de adultos de <i>A. flavipes</i> vivos (V) e mortos (M) 36 horas após aplicação do produto Abamectin. Temp.: $24 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$; UR: $75 \pm 5\%$; Fotofase: 14 h	69

LISTA DE FIGURAS

FIGURA Nº		Página
01	Número total de ovos (Nº T0) obtidos de adultos cujas pupas foram submergidas em soluções de diferentes concentrações dos produtos testados. Temp: $24 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$; UR: $75 \pm 5\%$; Fotofase: 14h	50
02	Porcentagem de ovos estéreis (%OE) obtidos de adultos cujas pupas foram submergidas em soluções de diferentes concentrações dos produtos testados. Temp.: $24 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$; UR: $75 \pm 5\%$; Fotofase: 14 h	51
03	Número total de ovos (Nº T0) obtidos de adultos alimentados com diferentes concentrações dos produtos testados. Temp.: $24 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$; UR: $75 \pm 5\%$; Fotofase: 14 h	58
04	Porcentagem de ovos estéreis (%OE) obtidos de adultos alimentados com diferentes concentrações dos produtos testados. Temp.: $24 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$; UR: $75 \pm 5\%$; Fotofase: 14 h ..	60
05	Porcentagem de mortalidade de <i>A. flavipes</i> após 12 horas do tratamento com Abamectin em diversas dosagens. Temp.: $24 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$; UR: $75 \pm 5\%$; Fotofase: 14 h	66
06	Porcentagem de mortalidade de <i>A. flavipes</i> após 36 horas do tratamento com Abamectin em diversas dosagens. Temp.: $24 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$; UR: $75 \pm 5\%$; Fotofase: 14 h	67

APÊNDICE

TABELA Nº

Página

01	Número total de ovos por repetição e média por tratamento do experimento de <u>ali</u> mentação de larvas de <i>D. saccharalis</i> . <u>Pi</u> racicaba, SP, 1987.	82
02	Porcentagem de ovos viáveis por repeti- ção e média por tratamento do experimen- to de alimentação de larvas de <i>D. saccha</i> <u>ralis</u> . Piracicaba, SP, 1987	83
03	Porcentagem de larvas que não eclodiram por repetição e média por tratamento do experimento de alimentação de larvas de <i>D. saccharalis</i> . Piracicaba, SP, 1987 ...	84
04	Porcentagem de ovos estéreis por repeti- ção e média por tratamento do experimen- to de alimentação de larvas de <i>D. saccha</i> <u>ralis</u> . Piracicaba, SP, 1987	85
05	Número total de ovos por repetição e mé- dia por tratamento do experimento de imersão de pupas de <i>D. saccharalis</i> . Pi- racicaba, SP, 1987	86
06	Porcentagem de ovos viáveis por repeti- ção e média por tratamento do experimen- to de imersão de pupas de <i>D. saccharalis</i> . Piracicaba, SP, 1987	88

TABELA Nº

Página

07	Porcentagem de larvas que não eclodiram por repetição e média por tratamento do experimento de imersão de pupas de <i>D. saccharalis</i> . Piracicaba, SP, 1987	90
08	Porcentagem de ovos estéreis por repetição e média por tratamento do experimento de imersão de pupas de <i>D. saccharalis</i> . Piracicaba, SP, 1987	92
09	Tratamento de pupas fêmeas. Número de pupas tratadas, porcentagem de viabilidade (%V) por repetição e média por tratamento ($\bar{M}$) do experimento de alimentação de larvas de <i>D. saccharalis</i> . Piracicaba, SP, 1987	94
10	Tratamento de pupas machos. Número de pupas tratadas, porcentagem de viabilidade (%V) por repetição e média por tratamento ($\bar{M}$) do experimento de imersão de pupas de <i>D. saccharalis</i> . Piracicaba, SP, 1987	95
11	Número total de ovos por repetição e média por tratamento do experimento de alimentação de adultos de <i>D. saccharalis</i> . Piracicaba, SP, 1987	96
12	Porcentagem de ovos viáveis por repetição e média por tratamento do experimento de alimentação de adultos de <i>D. saccharalis</i> . Piracicaba, SP, 1987	98

TABELA Nº

Página

13	Porcentagem de larvas que não eclodiram por repetição e média por tratamento do experimento de alimentação de adultos de <i>D. saccharalis</i> . Piracicaba, SP, 1987 ..	100
14	Porcentagem de ovos estéreis por repetição e média por tratamento do experimento de alimentação de adultos de <i>D. saccharalis</i> . Piracicaba, SP, 1987	102
15	Número de larvas vivas (Nº LV) e número de orifícios (Nº O) por repetição e total por tratamento do 1º experimento de campo visando o controle da broca da cana, através do produto Abamectin. Piracicaba, SP, 1987	104

EFEITOS DE TRÊS SUBSTÂNCIAS QUIMIOESTERLIZANTES
SOBRE A BROCA DA CANA-DE-AÇÚCAR
Diatraea saccharalis (FABRICIUS, 1794) (LEPIDOPTERA-PYRALIDAE)

Autor: CARLOS EDUARDO MASÍS CHACÓN
Orientador: Prof. Dr. OCTAVIO NAKANO

RESUMO

No presente trabalho, estudou-se o emprego de substâncias esterilizantes em diversas concentrações, sobre as fases larval, pupal e adulta de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera-Pyralidae). Pesquisou-se também, a nível de campo, a eficiência do produto Abamectin sobre a fase larval da broca da cana além do efeito do citado produto sobre o adulto do parasitóide *Apanteles flavipes* (Cameron, 1891) (Hymenoptera-Braconidae).

Pelo método de prôbitos foi estabelecida para a fase larval de *D. saccharalis* a DL_{50} (dose letal 50) e o TL_{50} (tempo letal 50) ocasionado pelas diversas substâncias em várias concentrações.

As DL_{50} foram de 1,8030; 0,0096 e 0,0010 ppm para os produtos Diflubenzuron, Chlorfluaruzon e Abamectin, respectivamente.

Verificou-se que a mortalidade das lagartas antes de 20 dias ocorrem com os produtos Difluzenzuron a 4,0; 10,0 e 14,0 ppm; Chlorfluaruzon a 1,0 ppm e Abamectin 8×10^{-3} ppm com TL_{50} aos 15,81; 15,18; 11,22; 8,25 e 15,91 dias,

respectivamente. O Abamectin testado na dosagem de 8×10^{-4} ppm não mostrou efeito prejudicial às lagartas.

As substâncias esterilizantes fornecidas às lagartas através de dieta artificial não afetaram a fertilidade ou a fecundidade dos adultos resultantes.

No tratamento realizado a partir da fase pupal, observou-se que o Abamectin na dosagem de $2,5 \times 10^{-5}\%$ foi o que apresentou os melhores resultados com 100% de esterilidade nos adultos resultantes. Eficiências menores foram obtidas nos tratamentos com Chlorfluazuron 2,2% e Diflubenzuron 12% que provocaram 57,14 e 33,33% de esterilidade respectivamente.

A viabilidade das pupas tratadas diminuiu com o aumento das concentrações das substâncias testadas.

O fornecimento do alimento a indivíduos adultos contendo diversas concentrações das substâncias esterilizantes provocou reduções na fertilidade, menores, às obtidas no tratamento das pupas.

O produto Abamectin quando pulverizado no campo mostrou eficiência de controle larval de até 87,87%; o mesmo produto foi muito tóxico quando aplicado sobre os adultos de *A. flavipes* em condições de laboratório.

EFFECTS OF THE CHEMOSTERILILANT
SUBSTANCES ON THE SUGAR CANE BORER

Diatraea saccharalis (FABRICIUS, 1794) (LEPIDOPTERA-PYRALIDAE)

Author: CARLOS EDUARDO MASÍS CHACÓN
Adviser: Prof. Dr. OCTÁVIO NAKANO

SUMMARY

This research deals with the use of chemosterilant substances, at various concentrations, on the larval, pupal and adult stages of *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera, Pyralidae). It was also investigated, in the field, the efficiency of Abamectin on the larval stage of the sugarcane borer and the effect of such product on the adult of the parasitoid *Apanteles flavipes* (Cameron, 1891) (Hymenoptera, Braconidae). The DL_{50} and TL_{50} of the several substances at different concentrations for the larval stage of *D. saccharalis* were determined by the probit method. The DL_{50} values were 1.8030, 0.0096, and 0.0010 ppm for the products Diflubenzuron, Chlorfluazuron, and Abamectin, respectively. It was observed that the mortality of the larvae before 20 days was due to the products: Diflubenzuron at 4.0, 10.0, and 14.0 ppm; Chlorfluazuron at 1.0 ppm and Abamectin 8×10^{-3} ppm, with TL_{50} values at 15.81; 15.18; 11.22; 8.25 and 15.91 days, respectively. Abamectin at 8×10^{-4} ppm did not show harmful effect to the larvae. The chemosterilant substances present in the artificial diets of the larvae did not

affect fertility or fecundity of the emerging adults. The better results were observed when the pupal stage was treated with Abamectin at $2.5 \times 10^{-5}\%$ and the emerging adults presented 100% of sterility. Lower efficiencies were obtained with Chlorfluazuron 2.2% and Diflubenzuron 12% which caused 57.14 and 33.33% of sterility, respectively. The viability of the treated pupae decreased with the increase of the concentration of the substances tested. The supply of food containing several concentrations of the sterilizing substances to the adults promoted reductions in the fertility, although lower to those obtained in the treatment on the pupae. The product Abamectin when sprayed in the field showed efficiency of larval control up to 87.87%, however it was too toxic when applied on the adults of *A. flavipes* in laboratory conditions.

1. INTRODUÇÃO

Com a finalidade de diminuir a dependência do Brasil ao petróleo importado surgiu o Programa Nacional do Álcool (Proálcool). Esse programa fez com que as plantações de cana-de-açúcar fossem incrementadas, provocando uma acelerada expansão da cultura, fazendo com que o Brasil viesse a ser o primeiro produtor mundial de cana-de-açúcar.

Embora ocupe essa privilegiada posição, ainda apresenta uma baixa produtividade por área, pois na safra de 1985 a mesma não ultrapassou a média de 83,84 TM/ha, enquanto que em países como Peru, Colômbia e Estados Unidos a produtividade é de 137,49; 86,2 e 82,03 TM/ha, respectivamente, segundo anuário FAO (1985).

Pode-se dizer com certeza que um dos fatores limitantes da produção brasileira é a broca da cana-de-açúcar *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera - Pyralidae), sendo o seu controle feito através de meios biológicos onde os inimigos naturais são criados em laboratório para posterior liberação em campo.

É evidente que a otimização e integração dos meios de controle dessa praga são desejados, para a obtenção de uma boa produtividade média por hectare. Assim, métodos como a liberação de insetos estéreis são considerados excelentes alternativas para atingir esse objetivo.

Sabe-se que a esterilização dos insetos pode ser obtida através de irradiação, manipulação genética ou ainda pela quimioesterilização. Este último meio de controle é considerado por LA BRECQUE & KELLER (1965) como um instrumento excepcional para obter a indução da esterilidade numa população natural, sendo que os estudos iniciais devem ser realizados em laboratório, a fim de serem encontrados parâmetros como a dose ótima para o estágio de desenvolvimento do inseto, a duração do período de esterilização, efeitos sobre a competitividade de acasalamento e longevidade, além de observar efeitos sobre os processos reprodutivos e fisiológicos.

O uso de quimioesterilizantes tem reduzido significativamente as populações de insetos podendo estes serem incluídos nas várias fontes de alimento ou pulverizados nos lugares onde os insetos se desenvolvem ou sobre seu próprio corpo. Assim, a utilização de quimioesterilizantes visando a redução de população da broca da cana-de-açúcar é uma opção de controle a ser considerada nos programas de manejo integrado de pragas, sendo fundamental a realização de estudos referentes à eficiência e aos seus efeitos sobre o homem e o meio ambiente.

Com a finalidade de se obter maiores subsí
dios para incrementar os programas de manejo de pragas da ca
na-de-açúcar, o presente trabalho teve como objetivo princi-
pal estudar o efeito de diversas concentrações de quimioeste-
rilizantes sobre o desenvolvimento e reprodução de *D. saccha*
ralis.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. USO DE QUIMIOESTERILIZANTES NO CONTROLE DE INSETOS

Inúmeros produtos químicos são conhecidos como interruptores da mitose das células inibindo sua reprodução. Muitos desses produtos têm sido descobertos através de programas de estudos do câncer. Nos insetos estas substâncias têm se apresentado altamente eficientes como precursores de esterilidade, chegando a ser propostos como substitutos da radiação gama na produção de machos estéreis (Borkovic, 1966) citado por METCALF & METCALF (1982). É dessa forma que o conceito de quimioesterilização é cada vez mais enfatizado, sendo aceito como um meio promissor no controle de insetos.

LA BRECQUE (1965) reportou o uso de eficientes quimioesterilizantes como tepa, metepa e apholate, mas seu uso na prática foi impossibilitado pois comprovou-se tratar de substâncias fortemente mutagênicas, de ação carcinogênica e produtores de esterilidade sexual em mamíferos; dessa forma, mesmo sob condições de estrito controle seu uso representa uma séria ameaça para o homem.

O efeito esterilizante do regulador de crescimento de insetos Thompson-Hayward-TH 6040 (N-(4-chlorofinil). N)-(2,6 difluorobenzoil) urea) foi testado por WRIGHT & SPATES (1976) nos dípteros *Stomoxys calcitrans* *Musca domestica*. Pupas destes insetos foram colocadas sob uma camada de 2,5 cm de produto em pó, de modo que os adultos ao emergirem, entraram em contato com o mesmo. Os resultados obtidos determinaram que de uma amostra de 7166 ovos de *S. calcitrans* apenas 0,007% foram viáveis e no caso de *M. domestica* de 599 ovos, 23,1% apresentaram viabilidade.

O regulador de crescimento Diflubenzuron foi também estudado por OTTENS & TODD (1979) em *Graphognathus peregrinus* e *G. leucoloma*. Os autores constataram que o referido produto provocou uma redução substancial na viabilidade dos ovos tratados topicamente. Os resultados ainda permitiram concluir que o tratamento de folhas de soja com soluções de 75 a 600 ppm provocaram a inviabilidade dos ovos produzidos pelas duas espécies.

Outros compostos pertencentes ao grupo das uréias também tem-se caracterizado por provocar esterilização química nos insetos. Por exemplo, a Hidroxiuréia causou mudanças morfológicas nos ovários e nas células dos ovos da mosca doméstica (KISSAN et alii, 1967). Outros derivados da uréia, como o 2-imidazolidinone e 4 imidazolin-2-one, inibiram a reprodução em muitas espécies de insetos e mostraram

ser pouco tóxicos para pássaros e mamíferos (SIMKOVER, 1964; SHAEFER & TIEMAN, 1967). Entretanto, PAUSCH (1969) observou que o 4 imidazolin-2-one aplicado por via oral no adultos de *Fannia canicularis* não apresentou eficiência e foi apenas tóxico.

As substâncias que possuem um modo de ação semelhante ao apresentado pelos hormônios juvenis dos insetos, provocam nos mesmos profundas alterações no seu desenvolvimento. Essas alterações são usualmente seguidas por morte ou mal formações dos indivíduos, sendo que também em muitos casos o desenvolvimento embrionário é afetado. Trabalhos realizados por MASNER et alii (1970) comprovaram que a aplicação tópica de um análogo de hormônio juvenil chamado trans-dihidro-dicloro-ácido farnesênico etil éster foi transferido de machos tratados de *Pyrrhocoris apterus* para as fêmeas não tratadas provocando nos ovos por elas produzidos uma interrupção do desenvolvimento embrionário além de uma esterilidade permanente.

LANDA & METWALLY (1974) observaram que substâncias pertencentes a esse mesmo grupo como o Etil 11-cloro-3,7,11-trimetil-1-2 dodecenoate aplicada em pupas machos de *Trogoderma granarium* na dosagem de 0,01 mg provocou uma redução na taxa de eclosão das larvas a nível de 66,6% sem afetar o processo de espermatogênese. Um efeito contrário observou-se quando se utilizou o 6-7-epoxigeranil 3,4-metilindioxifenil na dosagem de 1 pg, o qual provocou um menor grau de diminuição da taxa de eclosão das larvas mas induziu a mudanças nas fases inicial e média da espermatogênese. Segundo

os mesmos autores a redução da atividade do esperma dos machos tratados pode ser devido a vários fatores como efeitos mutagênicos, transferência do composto juntamente com o esperma ou fluido seminal ou ainda a uma redução da mobilidade.

Outras substâncias como as aziridinas têm mostrado efeitos interessantes, conforme demonstra o trabalho de SHARMA *et alii* (1978) que embeberam as pupas de *Anopheles stephensi* numa solução de 1% de bisazir (P,P-bis(1-aziridinil)-N-metilfosfinotioico amido) durante um período de 120 minutos. Os resultados mostraram que houve 100% de esterilidade em ambos os sexos, sendo que a quantidade de ovos produzidos foi de 0,6 por fêmea; quando se aumentou o tempo de exposição para 150 minutos as fêmeas pararam a oviposição.

GOUCK & LA BRECQUE (1964) testaram 970 compostos químicos administrados em açúcar granulado para alimentação de *M. domestica*. Os autores observaram que do total, uma quantidade de 27 compostos causaram esterilidade nos adultos das moscas, sendo o Etil-bis (1-aziridinil), fosfinilcarbamate o mais efetivo induzindo à esterilidade na concentração de 0,025%.

WILSON & HAYS (1969) observaram que a alimentação de machos de *M. domestica* com esta aziridina provocou uma drástica redução nas células dos espermátócitos, não sendo observada a ocorrência de aspermia nem alterações no desempenho durante a cópula com fêmeas não tratadas.

Outros produtos químicos como o Busulfan, têm mostrado bons resultados; é o que se observa no trabalho de KLASSEN & EARLE (1970) quando machos de *Anthonomus grandis* foram alimentados durante 6 dias com uma dieta contendo 0,1% desse produto. Os indivíduos tornaram-se completamente estéreis, sendo que o exame citológico de 56 machos tratados mostrou um estado de conservação parcial em apenas um lóbulo testicular.

Segundo KOUL et alii (1977), os vapores do óleo de *Acorus calamus* (Araceae-Spathifloreae) são causadores de esterilidade em insetos provocando uma aglutinação, mal formação e imobilidade do esperma. Este fato foi observado pelo autor em machos de *Dysdercus koenigii* onde esses desarranjos morfológicos tornaram os indivíduos estéreis.

Dentre as substâncias que ultimamente têm-se mostrado mais eficientes no controle de insetos através de quimioesterilização, encontra-se o grupo das Avermectinas, substâncias estas produzidas pelo fungo *Streptomyces avermitilis* (Burg et alii, 1979 e Miller et alii, 1979) citados por LOFGREN & WILLIAMS (1982).

O efeito esterilizante do produto Avermectin- β_{1a} foi observado por LOFGREN & WILLIAMS (1982) em rainhas de *Solenopsis invicta* através do fornecimento de iscas de óleo de soja contendo uma concentração de 0,0025% do produto.

Os danos provocados por Avermectin- β_{1a} em *S. invicta* são descritos por GLANCEY et alii (1983) como sendo

irreversíveis nas células e tecidos dos ovários das rainhas, observando-se hipertrofia nas bainhas dos ovariolos e picnose das células nucleicas o qual resulta em completa esterilidade ou redução no número e tamanho dos ovos formados.

A alimentação contínua de fêmeas de *Blattella germanica* com uma dieta contendo Avermectin β_1 provocou, segundo COCHRAN (1985), mortalidade e alterações na reprodução desses insetos, mesmo em concentrações baixas como 0,3 ppm. Assim, os oócitos dos indivíduos alimentados com concentrações de 0,3 e 3,0 ppm apresentaram uma largura média de $1,9 \pm 0,5$ mm e $1,7 \pm 0,7$ mm respectivamente, ao passo que na testemunha os mesmos apresentaram uma largura média de $2,3 \pm 0,3$ mm, sendo que, o autor considera a ingestão do Avermectin β_1 como a causa provável dessa alteração.

PEREZ (1983) constatou que a alimentação de *Ceratitis capitata* com o produto Abamectin na concentração de 31 a 37 ppm, provocou esterilidade irreversível aos adultos com inibição total da postura.

BARIOLA (1984) concluiu que o Abamectin nas dosagens de 0,035 μ g aplicado topicamente nas fêmeas de *Pectinophora gossypiella* eliminou completamente a sua oviposição.

Trabalhando com adultos de *Pseudoplusia includens*, BEACH & TODD (1985) observaram que a alimentação com soluções açucaradas contendo baixas concentrações de Abamectin provocou uma elevada mortalidade, sendo que os sobreviventes apresentaram fertilidade e fecundidade reduzidas.

2.2. CONTROLE QUÍMICO DE *D. saccharalis*

O controle químico é um método relativamente difundido no controle de *D. saccharalis*. LONG et alii (1959) observaram que os inseticidas Endosulfan e Endrin apresentaram boa eficiência no combate à broca da cana, sendo que o DDT provocou aumento das perdas provocadas pela praga, devido provavelmente, à eliminação de importantes inimigos naturais.

Com respeito ao Endrin, HENSLEY et alii (1961), fizeram menção ao desequilíbrio biológico provocado pelas aplicações desse produto contra *S. saevissima* nas plantações de cana-de-açúcar na Louisiana, USA. Este desequilíbrio provocou o aumento da população de *D. saccharalis*. O Endrin também provocou a redução das populações de predadores quando sua aplicação visava o controle desta praga.

A substituição do Endrin pelo Azinfos-etil foi sugerida por FUCHS et alii (1973) visto a resistência apresentada pela broca da cana a esse produto e a outros clorados. Produtos como Carbofuran, *Bacillus thuringiensis* Berliner e Monocrotofós têm apresentado boa eficiência no controle da broca da cana-de-açúcar na Louisiana-USA.

No Estado de São Paulo, o inseticida Azinfos-etil foi utilizado por LONG et alii (1978) durante o período crítico de ataque de *D. saccharalis*. Os autores observaram que essas aplicações aumentaram de modo significativo a produção por hectare de cana-de-açúcar sem afetar sua qualidade.

HENSLEY (1971) não descarta a probabilidade do desenvolvimento de resistência da broca da cana ao produto Azinfos-etil, sugerindo o Carbofuran como um adequado substituto do inseticida visto a boa eficiência apresentada.

SARMIENTO & RAZURI (1978) testaram os produtos Dipel (*B. thuringiensis*), Carbaril e Trichlorfon para o controle de *D. saccharalis*. Os autores concluíram que o Carbaril foi o produto mais efetivo contra esta praga.

A eficiência de *B. thuringiensis* no combate da broca da cana-de-açúcar foi observada por GRAVENA et alii (1980), concluindo que este inseticida reduziu a porcentagem de dano causado pela praga, sendo menos tóxico para os predadores quando comparado com os inseticidas Aldicarb, Carbofuran, Fentoato, Carbaril e Endosulfan. Os autores constataram que o Aldicarb foi o que mais afetou a população de predadores, permitindo a ressurgência da broca.

A eficiência do produto Carbofuran foi confirmada por MATTOS (1982) através da avaliação das intensidades de infestação, confirmando que as mesmas foram sempre estatisticamente inferiores às das parcelas não tratadas.

BOTELHO et alii (1979) testaram em duas plantações de cana do Estado de São Paulo a eficiência dos inseticidas granulados Deltametrin, Thiofanox, Carbofuran, Endosulfan e Paration etílico, concluindo que nenhum dos produtos acima relacionados apresentou controle satisfatório da praga embora o inseticida Endosulfan 3G (50 kg/ha) tenha sido, via de regra, o melhor entre os produtos testados.

A não eficiência de alguns inseticidas granulados no controle de *D. saccharalis* tem sido reportada por BOTELHO et alii (1980). Os autores concluíram que a proteção contra a broca durante o desenvolvimento da cultura não foi suficiente para manter baixos os níveis de infestação da praga até o período da colheita.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos de laboratório foram realizados no Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ), Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, e os experimentos de campo foram conduzidos também no Município de Piracicaba-SP, no período de 1984 a 1987. A variedade de cana (*Saccharum officinarum* L.) utilizada foi NA 56-79.

3.1. ESTUDOS A PARTIR DA FASE LARVAL

3.1.1. Colônia inicial de insetos

A pesquisa foi iniciada a partir de ovos provenientes da criação de *D. saccharalis* do laboratório de Biologia da ESALQ-USP.

Após o tratamento com solução de Formaldeído (5%) os ovos foram mantidos em placas de Petri (10 cm de diâmetro x 2,0 cm de altura) forradas com papel de filtro umedecido com água destilada; se uniram tampa com tampa ou fun-

do com fundo destas placas para permitir a vedação do conjunto com fita adesiva, sendo a seguir colocadas em câmaras climatizadas modelo BOD 347 G da FANEM regulada a 30°C , umidade relativa de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 14 horas, até a eclosão das lagartas; as mesmas, recém eclodidas, foram transferidas individualmente e em número de 4 para 32 tubos de vidro (2,5 cm de diâmetro x 8,5 cm de altura), previamente esterilizados contendo a dieta artificial a base de milho "NUTRIMAIZ" descrita por MIHSFELDT (1985).

As dietas receberam dosagens decrescentes dos produtos químicos mencionados no item 3.4, sendo descartadas todas aquelas concentrações que não permitissem o normal desenvolvimento do inseto até a fase adulta a fim de se avaliar efeitos quimioesterilizantes. Dessa forma, o critério de seleção de dosagens baseou-se na eliminação de todas aquelas concentrações que provocassem taxas de mortalidade não compatíveis com o objetivo já mencionado; da mesma forma, dosagens muito baixas foram igualmente descartadas.

O preparo do meio artificial, transferências de lagartas e cuidados assépticos foram feitos segundo PARRA (1979). A adição do inseticida realizou-se no momento do preparo da dieta. O tempo de cocção foi determinado pela não aderência da dieta às paredes do recipiente utilizado. Após 24 horas procedeu-se à "inoculação" das lagartas nos tubos, os quais foram colocados em suportes de arame com a extremidade superior voltada para baixo e mantida em condições controladas de $24 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$, UR de $75 \pm 5\%$ e fotofase de 14 horas, até a transformação em pupas.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 13 tratamentos e 32 repetições.

3.1.2. Fase pupal

Assim que ocorreu a transformação, cada pupa obtida foi transferida para um tubo de vidro semelhante ao utilizado para criação de lagartas, o qual foi tampado com algodão hidrófobo e devidamente identificada. As pupas com 48 horas de idade, foram pesadas numa balança METTLER H7, com aproximação até centésimo de grama e separadas por sexo. A seguir as pupas foram recolocadas nos tubos de vidro e mantidas nestes até a emergência dos adultos.

3.1.3. Fase adulta

Machos e fêmeas nascidos no mesmo dia e com no máximo dez horas de diferença, foram colocados em gaiolas de acasalamento na proporção de 1 macho para 1 fêmea. Estas gaiolas consistiram de tubos de PVC com 10 cm de diâmetro e 22 cm de altura, fechadas nas extremidades com placas de Petri de 16 cm de diâmetro. A placa colocada na parte inferior foi revestida com papel filtro. As paredes internas da gaiola foram revestidas com papel sulfite com a finalidade de proporcionar um local adequado de postura. Diariamente o papel filtro e o sulfite foram umedecidos com água destilada.

Os adultos foram alimentados com solução aquo

sa de mel a 10%, fornecida por capilaridade, através de um rolo dental "Johnsons", mantido em pequenos copos de vidro. O alimento foi renovado a intervalos de dois dias, tempo suficiente para que não fermente.

Em cada tratamento utilizaram-se 12 casais os quais foram observados diariamente.

3.1.4. Fase de ovo

As folhas de papel sulfite contendo as posturas foram retiradas diariamente, umedecidas e colocadas em sacos plásticos vedados com fita adesiva, sendo transferidos posteriormente para câmaras climatizadas iguais às descritas no item 3.1.1.

Com o objetivo de se ter uma maior precisão na determinação do número de ovos, foi feita sua contagem somente no final do desenvolvimento embrionário, quando foi possível perceber nas posturas pontos escuros que representavam a cabeça da lagarta.

3.2. TRATAMENTO A PARTIR DA FASE PUPAL

Lagartas próximas ao pupamento foram obtidas da criação de *D. saccharalis* do laboratório de Entomologia da Usina Santa Bárbara, em Santa Bárbara D'Oeste (SP).

Estas lagartas foram colocadas em placas de

plástico (5 cm de diâmetro x 2,5 cm de altura) contendo pedaços de dieta a base de soja onde completaram o seu desenvolvimento até a fase de pupa. Foi necessária a observação diária das placas a fim de retirar as pupas com 5 dias de idade. Após a coleta, foi feita a sexagem e posterior embebição durante 5 minutos nas soluções de inseticidas cujas concentrações foram selecionadas sob o mesmo critério descrito no item 3.1.1.

As pupas foram colocadas em gaiolas de vidro com 10 cm de diâmetro e 12 cm de altura, fechadas nas extremidades com placas de Petri de 16 cm de diâmetro. A placa colocada na parte inferior teve revestimento de papel filtro.

Após ter sido avaliada a viabilidade das pupas tratadas, procedeu-se à formação de 12 casais por tratamento, sendo estes colocados em gaiolas de acasalamento com as mesmas características já descritas no item 3.1.3.

3.3. TRATAMENTO A PARTIR DA FASE ADULTA

Adultos machos e fêmeas nascidos no mesmo dia e com no máximo dez horas de diferença, foram acasalados na proporção de 1 macho para 1 fêmea. Para sua alimentação, utilizou-se a solução aquosa de mel a 10%, a qual conteve diversas concentrações das substâncias químicas testadas, a fim de observar seu efeito esterilizante. As concentrações uti

lizadas foram selecionadas sob o mesmo critério descrito no item 3.1.1. Neste experimento, um dos tratamentos foi desprovido de alimento com a finalidade de estudar uma possível repelência, provocada pelas substâncias químicas testadas.

3.4. SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS TESTADAS E RESPECTIVAS CONCENTRAÇÕES SELECIONADAS

1. Nome comum: Abamectin

Nome comercial: Vertimex 18 CE

Dosagem:

Fase larval: 1×10^{-6} ppm

8×10^{-6} ppm

1×10^{-5} ppm

8×10^{-5} ppm

Fase pupal: 9×10^{-7} %

$2,5 \times 10^{-6}$ %

9×10^{-6} %

$2,5 \times 10^{-5}$ %

Fase adulta: 60 mg/lt de sol. mel a 10%

63 mg/lt de sol. mel a 10%

64,5 mg/lt de sol. mel a 10%

66,0 mg/lt de sol. mel a 10%

2. Nome comum: Diflubenzuron

Nome comercial: Dimilin 25% PM

Dosagem:

Fase larval: 0,00005 ppm

0,005 ppm

0,05ppm

0,1 ppm

Fase pupal: 2,5%

6,0%

9,0%

12,0%

Fase adulta: 2,0%

4,0%

5,5%

7,5%

3. Nome comum: Chlorfluazuron

Nome comercial: —

Código de fabricação: CGA 112913

Dosagem:

Fase larval: 1×10^{-9} ppm 5×10^{-9} ppm 5×10^{-8} ppm 5×10^{-7} ppm

Fase pupal: 2,0%
2,2%
2,4%
2,7%
Fase adulta: 0,15%
0,25%
0,35%
0,40%
0,45%

3.5. PARÂMETROS AVALIADOS NAS DIVERSAS FASES EM ESTUDO

a) Fase de ovo:

- total de ovos por fêmea
- viabilidade
- porcentagem de ovos estêreis
- porcentagem de lagartas que não eclodiram.

b) Fase larval:

- Duração
- viabilidade

c) Fase pupal:

- peso de machos e fêmeas
- duração
- viabilidade

d) Fase adulta:

- período de pré-oviposição
- período de oviposição
- período de pós-oviposição
- longevidade de machos e fêmeas
- número de espermatozóides presentes na bolsa copuladora das fêmeas.

3.6. DETERMINAÇÃO DA DOSE LETAL 50 (DL₅₀) E TEMPO LETAL 50 (TL₅₀)

A determinação da DL₅₀ e TL₅₀ foi feita apenas na fase larval; para isso, as dietas receberam dosagens crescentes dos produtos químicos já citados.

Foram colocadas 4 lagartas por tubo e realizadas avaliações diárias a fim de registrar a mortalidade diária e total em cada tratamento. Os dados utilizados para a determinação do TL₅₀ foram coletados durante os primeiros 20 dias de desenvolvimento larval.

Os valores da DL₅₀ e TL₅₀ foram obtidos através do método de prôbitos.

3.7. ESTUDO DA EFICIÊNCIA DO PRODUTO ABAMECTIN NO CONTROLE DE *D. saccharalis*, ATRAVÉS DE PULVERIZAÇÕES NO CAMPO

Foram realizados três experimentos, todos eles

instalados no município de Piracicaba-SP, em cultivar NA 56-79 com um ano de estabelecido.

Ensaio Nº 1

Utilizando-se uma faixa de 4,6 m para cada tratamento, foram tomadas 15 amostras por faixa, sendo estas amostras representadas por colmos previamente marcados.

Com a ajuda de um pincel, cada colmo foi "inoculado" com 20 lagartas de 2º ínstar. A pulverização do inseticida foi feita 4 dias após a infestação, através de um pulverizador costal manual cuja vazão foi de 480 l/ha.

Cada tratamento constou de 21,16 m² sendo a área experimental total de 84,64 m². Passado um período de 25 dias da inoculação procedeu-se à avaliação do experimento de modo a se abrirem longitudinalmente os colmos anteriormente marcados, contando em cada um deles o número de orifícios e lagartas presentes. As dosagens testadas são apresentadas na Tabela 1.

A eficiência dos tratamentos foi analisada através da fórmula de Henderson e Tilton (citada por NAKANO et alii, 1981).

$$\%E = 1 - \frac{I_D \times T_A}{I_A \times T_D} \times 100$$

I_D = nº de insetos no tratamento com inseticida depois da aplicação;

I_A = nº de insetos no tratamento antes da aplicação;

T_D = nº de insetos na testemunha após a aplicação do inseticida;

T_A = nº de insetos na testemunha antes da aplicação.

Tabela 1. Dosagens do produto Abamectin utilizadas no ensaio de campo nº 1. Piracicaba, SP, 22/02 a 23/03/86.

Tratamento	Dosagem/ha	
	Produto comercial (l)	Ingrediente ativo (g)
1	-	-
2	0,55	10
3	1,38	25
4	2,77	50

Ensaio Nº 2

Com a finalidade de facilitar a aplicação do inseticida, utilizou-se para cada tratamento uma faixa na lateral do talhão onde foram marcados 15 colmos, representando cada um destes uma amostra.

Utilizou-se um espaçamento de 1,40 m entre cada colmo e em cada tratamento foi pulverizada uma faixa de 28 metros.

Com a ajuda de um alfinete cada colmo foi infestado com aproximadamente 50 ovos cujas lagartas estavam prestes à eclosão. Após 8 dias, tempo suficiente para a penetração da lagarta no colmo, foi feita a pulverização do inseticida através de um pulverizador costal manual com vazão de 750 l/ha. Passado um período de 30 dias da infestação foi realizada a avaliação do experimento da mesma forma descrita anteriormente para o Ensaio Nº 1.

As dosagens testadas são apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2. Dosagens do produto Abamectin utilizadas no ensaio de campo nº 2. Piracicaba, SP, 01/08 a 09/09/86.

Tratamento	Dosagem/ha	
	Produto comercial (l)	Ingrediente ativo (g)
1	0,27	5
2	0,55	10
3	0,83	15
4	Testemunha	-

Ensaio Nº 3

As características referentes ao espaçamento

e distribuição dos tratamentos no campo são as mesmas assinaladas no Ensaio nº 2.

A infestação artificial dos colmos se realizou com o auxílio de um pincel sendo colocadas 15 lagartas de 2ª ínstar em cada colmo marcado.

O tempo dado para a penetração das lagartas, o equipamento utilizado para a aplicação do inseticida e a sua vazão, além do tempo deixado para a avaliação do experimento foi o mesmo já mencionado no Ensaio nº 2.

No presente experimento foi aumentado o número de dosagens testadas, as quais constam na Tabela 3.

Tabela 3. Dosagens do produto Abamectin utilizadas no ensaio de campo nº 3. Piracicaba, SP, 21/03 a 29/04/87.

Tratamento	Dosagem/ha	
	Produto comercial (l)	Ingrediente ativo(g)
1	0,13	2,5
2	0,27	5,0
3	0,83	15,0
4	1,11	20,0
5	1,66	30,0
6	Testemunha	-

3.8. EFEITO DE DIVERSAS DOSAGENS DO ABAMECTIN SOBRE *A. flavipes*

Com o intuito de observar o efeito do produto Abamectin sobre o parasitóide *A. flavipes* instalou-se o presente experimento no Departamento de Entomologia da ESALQ/USP.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 6 tratamentos e 4 repetições.

Um lote de indivíduos adultos provenientes da criação massal da Usina Santa Bárbara em Santa Bárbara D'Oeste (SP) foram inicialmente anestesiados com dióxido de carbono (CO_2) e colocados em número de 30 em pequenas placas de plástico (5 cm de diâmetro x 2,5 cm de altura) para imediata aplicação do inseticida.

A pulverização do produto foi feita através da torre de Potter ("Potter Precision Laboratory Spray Tower" marca "Markers Manufacturing Company Limited", Inglaterra) calibrada para 150 litros de calda/ha. A avaliação foi realizada 12 e 36 horas após a aplicação do inseticida, sendo observado o número de indivíduos vivos e mortos.

3.9. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados foram submetidos à análise de variância. Ao se rejeitar a hipótese da nulidade, a partir

do teste F, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Na análise não paramétrica, como substituto do teste F e seus complementares, o teste de Kruskal-Wallis e Comparações Múltiplas (citados por CAMPOS, 1983), foram aplicados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. DETERMINAÇÃO DA DOSE LETAL 50 (DL_{50}) E TEMPO LETAL 50 (TL_{50})

A DL_{50} verificada através do método de próbi-
tos aos 20 dias do desenvolvimento larval de *D. saccharalis*
foi de 1,8038; 0,0096 e 0,0010 ppm para os produtos Diflubenzuron, Chlorfluazuron e Abamectin respectivamente. Na Tabela 4 podem ser observadas as porcentagens de mortalidade das lagartas, ficando evidente, principalmente nas maiores concentrações, que esta mortalidade é devida às substâncias testadas.

O menor TL_{50} foi obtido no tratamento com Chlorfluazuron a 1 ppm (8,25 dias), conforme observa-se na Tabela 5.

Tabela 4. Porcentagem de mortalidade de lagartas de *D. saccharalis* alimentadas com dieta artificial contendo concentrações crescentes dos diversos produtos químicos testados. Temp.: $24 \pm 0,5^\circ\text{C}$; UR: $75 \pm 5\%$; Fotofase: 14h.

Tratamentos/dosagens (ppm)		Porcentagem de mortalidade
Diflubenzuron	0,005	16,40
	0,05	17,96
	0,1	17,18
	1,0	28,12
	4,0	68,75
	10,0	87,50
	14,0	100,00
Chlorfluazuron	1×10^{-9}	17,96
	5×10^{-9}	27,34
	5×10^{-8}	22,65
	5×10^{-7}	25,78
	0,05	25,00
	0,5	84,37
	1,0	90,62
Abamectin	1×10^{-6}	21,09
	8×10^{-6}	13,28
	1×10^{-5}	17,96
	8×10^{-5}	27,34
	8×10^{-4}	34,37
	8×10^{-3}	89,06
	0,08	100,00
Testemunha		14,06

Tabela 5. Tempo Letal 50 (TL₅₀) provocado em lagartas de *D.saccharalis* pelas diversas substâncias esterilizantes em diferentes concentrações: Temp.: 24±0,5°C; UR: 75±5%; Fotofase: 14 h.

Produto	Concentração (ppm)	TL ₅₀ (dias)
Diflubenzuron	4,0	15,81
Diflubenzuron	10,0	15,18
Diflubenzuron	14,0	11,22
Chlorfluazuron	0,5	25,46
Chlorfluazuron	1,0	8,25
Abamectin	8x10 ⁻⁴	37,36
Abamectin	8x10 ⁻³	15,91

O maior TL₅₀, 37,36 dias, foi encontrado no tratamento com Abamectin 8x10⁻⁴ ppm, considerando que o período de desenvolvimento larval compreendeu de 24 a 39 dias; este produto, na concentração mencionada, atuou somente no final do ciclo.

Concentrações menores das substâncias esterilizantes mencionadas foram também testadas com o intuito de se obter dados para a determinação do TL₅₀, porém, devido à dificuldade de contagem das lagartas na dieta não foi possível aproveitar os dados para análise.

4.2. ESTUDOS A PARTIR DA FASE LARVAL

4.2.1. Duração e viabilidade larval

Os valores médios da duração da fase larval, bem como a viabilidade obtida nos diferentes tratamentos são apresentados na Tabela 6.

Em alguns casos houve um aumento da duração do período larval médio à medida que as concentrações das substâncias esterilizantes aumentavam. Isto evidencia-se principalmente, nos tratamentos com Abamectin e Diflubenzuron; no caso do Chlorfluazuron este fato não se observou na concentração superior (5×10^{-7}), sendo a duração do ciclo larval inferior às concentrações menores, principalmente 5×10^{-9} e 5×10^{-8} ppm.

A duração média do ciclo larval no tratamento testemunha foi de 27,93 dias, concordando com os resultados obtidos por MELO (1984), que sob condições de umidade relativa de $70 \pm 10\%$, fotofase de 14 horas e uma temperatura de $\pm 25^\circ\text{C}$, observou um desenvolvimento larval médio de 27,84 dias.

A concentração de 0,1 ppm do produto Diflubenzuron foi o tratamento que mais prolongou o desenvolvimento larval, apresentando uma diferença média de 3,47 dias quando comparado com a testemunha.

Com respeito à viabilidade larval apenas o tratamento com Diflubenzuron na concentração de 0,1 ppm foi estatisticamente inferior à testemunha.

Tabela 6. Duração média e viabilidade da fase larval de *D. saccharalis*. Alimentação com dieta artificial contendo diversas concentrações de substâncias esterilizantes. Temp.: $24 \pm 0,5^\circ\text{C}$; UR: $75 \pm 5\%$; Fotofase: 14 h.

Tratamentos/Dosagens (ppm)		Duração (dias)		Viabilidade (%)
		Intervalo de variação	Média	
Chlorfluazuron	1×10^{-9}	24-35	27,59 c	77,34 a
	5×10^{-9}	24-39	28,11 a	87,50 a
	5×10^{-8}	24-36	28,12 a	84,89 a
	5×10^{-7}	22-36	26,22 d	82,29 a
Testemunha		24-38	27,93 b	84,90 a
Abamectin	1×10^{-6}	24-37	28,68 a	86,98 a
	8×10^{-6}	24-38	27,59 d	84,11 a
	1×10^{-5}	25-38	28,50 b	76,82 a
	8×10^{-5}	24-39	28,74 a	77,86 a
Testemunha		24-38	27,93 c	84,90 a
Diflubenzuron	5×10^{-5}	22-35	26,10 a	86,45 a
	0,005	24-38	29,00 d	78,38 a
	0,05	24,39	28,41 c	68,38 ab
	0,1	24-38	31,40 e	53,90 b
Testemunha		24-38	27,93 b	84,90 a
CV (%)			4.663	14,79

Obs.: Na mesma coluna, médias seguidas da mesma letra, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A viabilidade média encontrada nas lagartas não tratadas foi superior em 3,65% a apresentada por MÉLO (1987), e inferior em 8,1% à apresentada por MIHSFELDT (1985).

4.2.2. Duração, peso e viabilidade pupal

Os valores médios da duração da fase pupal bem como a viabilidade obtida nos diferentes tratamentos são apresentados na Tabela 7.

Houve um aumento da duração do período pupal médio a medida que as concentrações das substâncias esterilizantes aumentaram. De uma maneira geral, observou-se que a duração da fase pupal foi superior na testemunha que nos tratamentos contendo as menores concentrações dos produtos químicos, sendo os valores, na maioria dos casos, diferentes estatisticamente.

Os dados existentes na literatura discordam com os valores encontrados para a duração do período pupal obtido no tratamento testemunha (13,12 dias). MÉLO (1984) encontrou valores semelhantes ao citado apenas numa temperatura constante de 20°C, enquanto MISHFELDT (1985) observou que para uma temperatura de $25 \pm 1^\circ\text{C}$ os valores para machos e fêmeas foram aproximadamente 8,6 dias em igualdade de condições.

Uma possível explicação para esse fato é ter ocorrido, por um motivo qualquer, uma diminuição da temperatura na sala de criação no decorrer da fase pupal.

Tabela 7. Duração, peso e viabilidade pupal médios de *D. saccharalis* criada em dieta artificial contendo diversas concentrações dos produtos químicos testados. Temp.: 24±0,5°C; UR: 75±5%; Foto-fase: 14 h.

Tratamentos/Dosagens (ppm)	Duração (dias)	Peso (g)		Viabilidade (%)
		Machos	Fêmeas	
Chlorfluazuron 1x10 ⁻⁹	12,51 d	0,10 a	0,16 a	80,95 a
5x10 ⁻⁹	12,77 c	0,10 a	0,14 a	89,71 a
5x10 ⁻⁸	12,16 e	0,10 a	0,15 a	87,62 a
5x10 ⁻⁷	13,91 a	0,09 a	0,15 a	88,39 a
Testemunha	13,12 b	0,10 a	0,16 a	86,36 a
Abamectin 1x10 ⁻⁶	12,64 b	0,10 a	0,15 a	86,13 a
8x10 ⁻⁶	12,73 b	0,11 a	0,17 a	87,03 a
1x10 ⁻⁵	12,73 b	0,09 a	0,16 a	76,85 a
8x10 ⁻⁵	13,16 a	0,09 a	0,15 a	81,52 a
Testemunha	13,12 a	0,10 a	0,16 a	86,36 a
Diflubenzuron 5x10 ⁻⁵	12,10 c	0,10 a	0,18 a	90,65 a
0,005	13,20 a	0,10 a	0,15 ab	77,89 a
0,05	12,97 b	0,08 b	0,14 b	75,00 ab
0,1	13,04 b	0,08 b	0,13 b	63,82 b
Testemunha	13,12 ab	0,10 a	0,16 ab	86,36 a
CV (%)	5,68	19,69	18,36	18,84

Obs.: Na mesma coluna, médias seguidas da mesma letra, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As pupas fêmeas foram sempre mais pesadas que os machos (Tabela 7), diferença esta também observada por BOWLING (1967), MELO (1984) e MIHSFELDT (1985).

Como exceção do Diflubenzuron não houve diferença significativa no peso das pupas machos, porém, ao se analisar o peso das pupas fêmeas, observa-se que existe uma diferença significativa apenas entre o tratamento contendo Diflubenzuron na sua maior concentração (0,1 ppm) e a testemunha.

Pode-se observar ainda, que existe uma tendência de tanto os machos como as fêmeas apresentarem menor peso à medida que as concentrações das substâncias esterilizantes aumentam.

A viabilidade pupal foi diferente da testemunha apenas na maior concentração de Diflubenzuron (0,1 ppm) (Tabela 7).

4.2.3. Fase adulta: períodos de pré-oviposição, oviposição, pós-oviposição e longevidade total

O período de pré-oviposição não foi diferente estatisticamente entre os tratamentos (Tabela 8). A duração deste período (2 dias), é coerente com o encontrado por MIHSFELDT (1985) sob as mesmas condições.

De uma maneira geral, os produtos testados afetaram o período médio de oviposição, o qual caracterizou-se por ser superior nas fêmeas não tratadas. Todos os tratamen

tos contendo o produto Chlorfluazuron foram estatisticamente diferentes da testemunha, não havendo diferenças marcantes entre os resultados obtidos para a mesma substância esterilizante. No caso do produto Abamectin foram obtidos dados não compatíveis com o aumento das concentrações, assim a dosagem (8×10^{-6} ppm) diminuiu mais o período de oviposição do que os demais tratamentos em que as concentrações eram maiores.

Com respeito ao período de pós-oviposição, houve a tendência deste parâmetro ser mais prolongado nos tratamentos contendo a menor concentração de cada substância testada. A diminuição na duração do período de oviposição pode ter levado a um conseqüente aumento da fase de pós - oviposição onde a mesma não seria afetada pelo pouco efeito tóxico, relativo à baixa concentração dos produtos testados, porém se observados os dados referentes à longevidade total (Tabela 8), verifica-se que não houve diferença estatística entre os tratamentos, ficando evidente apenas alterações na duração das diversas fases da vida do adulto. Essa diminuição do período de postura e o aumento da fase de pós-oviposição foi também observada em fêmeas de *Spodoptera frugiperda* por SEGISTÂN & ALMEIDA (1980).

Os resultados obtidos no tratamento testemunha referentes ao período de oviposição são semelhantes aos obtidos por MÉLO (1984), no entanto o período de pós-oviposição médio encontrado pelo mesmo autor é inferior em 1,82 dias ao encontrado no presente trabalho.

Tabela 8. Duração média dos períodos de pré-oviposição, oviposição, pós-oviposição e longevidade dos adultos de *D. saccharalis* por tratamento no experimento de alimentação de larvas. Temp.: 24±0,5°C; UR: 75±5%; Fotofase: 14 h.

Tratamento/Dosagem (ppm)		Pré-oviposição (dias)	Oviposição (dias)	Pós-oviposição (dias)	Longevidade	
					♀	♂
Chlorfluazuron	1x10 ⁻⁹	2	3,50 bc	3,08 a	6,91 a	8,33 a
	5x10 ⁻⁹	2	3,75 bc	2,25 b	7,16 a	9,50 a
	5x10 ⁻⁸	2	3,00 c	2,08 b	6,58 a	7,08 a
	5x10 ⁻⁷	2	3,80 b	2,10 b	6,75 a	7,41 a
Testemunha		2	5,18 a	2,63 ab	3,83 a	9,83 a
Abamectin	1x10 ⁻⁶	2	4,41 b	2,50 b	8,08 a	8,50 a
	8x10 ⁻⁶	2	2,90 c	4,00 a	8,41 a	8,08 a
	1x10 ⁻⁵	2	3,90 b	2,72 b	7,83 a	8,00 a
	8x10 ⁻⁵	2	4,54 ab	2,63 b	8,33 a	9,08 a
Testemunha		2	5,18 a	2,63 b	8,83 a	9,83 a
Diflubenzuron	5x10 ⁻⁵	2	4,91 a	3,83 a	9,83 a	9,25 a
	0,005	2	4,09 b	2,00 b	7,16 a	7,75 a
	0,05	2	4,33 ab	1,66 b	7,00 a	8,20 a
	0,1	2	4,50 ab	1,50 b	6,62 a	7,12 a
Testemunha		2	5,18 a	2,63 b	8,83 a	9,83 a
CV (%)			19,90	26,21	26,70	22,67

Obs.: Na mesma coluna, médias seguidas da mesma letra, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Com respeito à longevidade média dos adultos não tratados (♂ e ♀) foram obtidos valores compatíveis com os do mesmo autor. As diferenças existentes entre os dois trabalhos com relação a esses parâmetros, podem ser devidas à oscilações de 0,5 a 1,5°C nas temperaturas utilizadas.

4.2.4. Número médio de ovos por fêmea porcentagem de ovos viáveis, estéreis e de larvas que não eclodiram

Com relação aos parâmetros acima citados obteve-se através do teste de Kruskal - Wallis a não rejeição da hipótese de nulidade, não havendo portanto, diferença estatística entre os tratamentos (Tabela 9). Dessa forma, é possível verificar que a alimentação das larvas de *D. saccharalis* a partir do seu primeiro ínstar, com dietas contendo concentrações variáveis das substâncias químicas já citadas, não afeta a fecundidade nem a fertilidade dos seus adultos.

Alguns autores como SEGISTÂN & ALMEIDA (1980) tem obtido resultados positivos trabalhando com outras espécies de insetos, no caso, *S. frugiperda*. Durante 48 horas, os autores alimentaram larvas de 6º ínstar com folhas de milho tratadas com 1 ppm de Diflubenzuron. Os resultados obtidos revelaram reduções de 62% na fecundidade e na fertilidade dos ovos.

Tabela 9. Médias por tratamento do número total de ovos (Nº TO), das porcentagens de ovos viáveis (%OV), de ovos estéreis (% OE) e de larvas que não eclodiram (% LNE) no experimento de alimentação de larvas de *D. saccharalis*. Temp.: $24 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$; UR: $75 \pm 5\%$; Fotofase: 14 h.

Tratamento/Dosagens (ppm)		Nº TO ¹	% OV ²	% OE ³	% LNE ⁴
Chlorfluazuron	1×10^{-9}	407,66	82,25	12,21	7,82
	5×10^{-9}	369,5	95,00	0,00	5,06
	5×10^{-8}	355,5	91,62	0,09	8,28
	5×10^{-7}	406,0	92,99	0,00	6,99
Abamectin	1×10^{-6}	426,66	74,90	0,30	24,45
	8×10^{-6}	384,25	81,55	9,63	8,79
	1×10^{-5}	427,33	87,18	0,10	12,65
	8×10^{-5}	383,33	88,55	3,94	7,49
Diflubenzuron	5×10^{-5}	527,41	87,10	7,46	6,78
	0,005	417,16	89,72	0,54	9,72
	0,05	367,66	96,09	0,00	3,89
	0,1	416,5	91,07	1,76	7,14
Testemunha		482,75	84,88	6,74	0,34

1 = Teste de Kruskal-Wallis aceita $H_0 = 4,4788$; 2 = Teste de Kruskal-Wallis aceita $H_0 = 12,8708$;
 3 = Teste de Kruskal-Wallis aceita $H_0 = 13,0328$; 4 = Teste de Kruskal-Wallis aceita $H_0 = 15,1524$;
 portanto, não há diferença entre os tratamentos com relação aos parâmetros avaliados.

$$\chi^2 = (12 \text{ g.l.}; \alpha = 0,05) = 18,55$$

Diversas hipóteses podem ser formuladas a fim de explicar a não eficiência dos produtos testados, entre elas pode-se mencionar a baixa concentração das substâncias testadas, o que sugere a utilização de concentrações maiores, porém, com a possibilidade de obter viabilidades larvais muito baixas, inviabilizando qualquer projeto de criação massal; cabe ainda a hipótese da ação de simbioses ou de enzimas desintoxicantes presentes nas larvas de *D. saccharalis* as quais poderiam ter transformado os respectivos ingredientes ativos em substâncias inertes. Esta hipótese é apoiada pelo trabalho de KNOWLES & GAYEN (1982) onde larvas de *D. grandiosella* degradaram o Diflubenzuron, fazendo com que apenas 56% da dose injetada permanecesse no corpo após 16 horas da aplicação.

4.2.5. Contagem do número de espermatozoides

Embora os resultados dos estudos feitos a partir da fase larval não tenham mostrado sinais de quimioesterilização, fica clara uma tendência de se encontrar um número maior de espermatozoides, na bolsa copuladora das fêmeas pertencentes ao tratamento testemunha do que nos demais tratamentos, confirmando com isso, a ocorrência de um maior número de cópulas nos indivíduos não tratados (Tabela 10).

Os resultados obtidos na testemunha mostram que 58,33% das fêmeas apresentaram 1 espermatozoide, 33,33% 2 espermatozoides e apenas 8,33% apresentaram 4 espermatozoides.

Tabela 10. Média do número de espermatozoides presentes na bolsa copuladora de *D. saccharalis* no experimento de alimentação de larvas. Temp.: $24 \pm 0,5^\circ\text{C}$; UR: $75 \pm 5\%$; Fotofase: 14 h.

Tratamento/Dosagem (ppm)		Média (espermatozoides por adulto)
Chlorfluazuron	1×10^{-9}	1,00 b
	5×10^{-9}	1,25 b
	5×10^{-8}	1,00 b
	5×10^{-7}	1,16 b
Testemunha		1,58 a
Abamectin	1×10^{-6}	1,00 c
	8×10^{-6}	0,91 d
	1×10^{-5}	1,25 bc
	8×10^{-5}	1,58 a
Testemunha		1,58 a
Diflubenzuron	5×10^{-5}	1,16 b
	0,005	1,25 b
	0,05	1,20 b
	0,1	0,42 c
Testemunha		1,58 a
CV (%)		15,23

Obs.: Na mesma coluna, médias seguidas da mesma letra, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Em nenhuma das fêmeas observadas houve falta destas estruturas. Estes resultados são compatíveis com aqueles registrados por GUEVARA (1976) e ALMEIDA (1986).

4.3. ESTUDOS A PARTIR DA FASE PUPAL

4.3.1. Duração e viabilidade pupal

Os valores médios da duração da fase pupal de machos e fêmeas, bem como a viabilidade obtida nos diferentes tratamentos são apresentados na Tabela 11.

A duração da fase pupal dos machos tratados somente foi afetada pela concentração a 2,2% do produto Chlorfluazuron aumentando este período em aproximadamente 1,4 dias quando comparado com a testemunha. Os demais tratamentos não diferiram da testemunha mesmo em suas maiores concentrações.

Com respeito à duração da fase pupal das fêmeas esta foi afetada apenas pelo produto Abamectin na sua maior concentração ($2,5 \times 10^{-5}$ ppm) aumentando o período em 1,35 dias quando comparado com a testemunha.

Todos os tratamentos contendo as maiores concentrações dos produtos testados apresentaram uma menor viabilidade pupal, tanto para os machos como para as fêmeas.

Tabela 11. Duração média e viabilidade do período pupal de machos e fêmeas de *D. saccharalis* por tratamento, no experimento de imersão de pupas. Temp.: 24±0,5°C; UR: 75±5%; Fotofase: 14 h.

Tratamento/Dosagem (%)		Duração (dias) ♂	Duração (dias) ♀	Viabilidade (%)	
				♂	♀
Diflubenzuron	2,5	12,35 a	12,35 a	100,0 a	100,0 a
	6,0	12,16 a	11,91 a	80,0 a	80,0 b
	9,0	11,88 a	11,75 a	90,0 a	60,0 c
	12,0	12,00 a	12,00 a	25,0 b	15,0 d
Testemunha		12,45 a	12,15 a	100,0 a	100,0 a
Abamectin	9x10 ⁻⁷	12,73 a	12,66 b	100,0 a	100,0 a
	2,5x10 ⁻⁶	12,63 a	12,38 b	75,0 ab	87,5 a
	9x10 ⁻⁶	12,69 a	12,90 ab	81,2 ab	68,8 b
	2,5x10 ⁻⁵	12,66 a	13,50 a	40,0 b	66,7 b
Testemunha		12,45 a	12,15 b	100,0 a	100,0 a
Chlorfuazuron	1,2	12,26 b	12,26 a	100,0 a	100,0 a
	2,2	13,84 a	12,83 a	65,0 b	60,0 b
	2,4	12,66 b	12,54 a	25,0 c	55,0 b
	2,7	11,50 b	11,00 a	10,0 c	10,0 c
Testemunha		12,45 b	12,15 a	100,0 a	100,0 a
CV (%)		6,45	5,81	20,56	19,38

Obs.: Na mesma coluna, médias seguidas da mesma letra, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4.3.2. Fase adulta: períodos de pré-oviposição, oviposição, pós-oviposição e longevidade

O período de pré-oviposição foi inferior na testemunha do que na maioria dos tratamentos que continham os produtos Diflubenzuron e Abamectin, sendo coerente este prolongamento com a maior concentração testada para cada produto.

As concentrações do produto Chlorfluazuron não mostraram diferenças com a testemunha (Tabela 12). Os dados obtidos a partir dos indivíduos não tratados são compatíveis com os apresentados por MELO (1984) e MIHSFELDT (1985).

Houve uma tendência do período de oviposição médio ser maior na testemunha do que nos demais tratamentos, não sendo observada, neste experimento, uma diferença estatística de acordo com o aumento das concentrações das substâncias esterilizantes e a diminuição do período de oviposição, servindo de exemplo os tratamentos com Abamectin e Diflubenzuron. No caso do produto Chlorfluazuron o mesmo não aconteceu, visto que as menores concentrações 1,2 e 2,2% não diferiram da testemunha e sim da sua maior concentração testada (Tabela 12).

Uma provável explicação para a variação anteriormente mencionada são as possíveis divergências fisiológicas existentes entre os indivíduos da mesma colônia, o que poderia provocar uma reação diferente perante o produto químico testado.

Tabela 12. Duração média dos períodos de pré-oviposição, oviposição, pós-oviposição e longevidade de *D. saccharalis*, por tratamento, no experimento de imersão de pupas. Temp.: 24±0,5°C; UR: 75±5%; Fotofase: 14 h.

Tratamento/Dosagem (%)		Pré-oviposição (dias)		Oviposição (dias)	Pós-oviposição (dias)	Longevidade					
						♂	♀				
Diflubenzuron	2,5	2,08	c	3,72	ab	2,72	a	8,00	a	7,41	a
	6,0	2,66	b	3,00	b	2,00	ab	6,30	b	6,40	b
	9,0	2,30	bc	3,80	a	2,10	ab	6,00	b	6,50	b
	12,0	3,33	a	2,66	b	1,66	ab	4,33	c	6,00	b
Testemunha		2,08	c	3,90	a	1,36	b	6,58	b	6,66	b
Abamectin	9,0x10 ⁻⁷	2,08	c	3,75	a	2,75	a	7,91	b	7,33	a
	2,5x10 ⁻⁶	2,66	b	2,77	b	3,33	a	8,60	a	7,50	a
	9,0x10 ⁻⁶	2,40	bc	3,00	ab	3,00	a	7,20	c	7,40	a
	2,5x10 ⁻⁵	4,00	a	3,00	ab	0,80	b	7,87	b	7,37	a
Testemunha		2,08	c	3,90	a	1,36	b	6,58	b	6,66	b
Chlorfluazuron	1,2	2,00	a	3,75	a	2,62	a	8,10	a	7,60	a
	2,2	2,18	a	3,90	a	2,18	a	6,45	b	7,27	a
	2,4	2,25	a	2,25	b	0,75	b	4,37	c	4,50	b
	2,7	*		*		*		6,00	b	6,00	b
Testemunha		2,08	a	3,90	a	1,36	b	6,58	b	6,66	b
CV (%)		12,55		22,52		30,75		12,17		12,60	

* Não foram obtidas posturas

Obs.: Na mesma coluna, médias seguidas da mesma letra, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Com relação ao período médio de pós-oviposição os menores valores foram apresentados pela testemunha e a maior concentração de cada substância esterilizante testada.

A longevidade média, tanto dos machos como das fêmeas não tratadas foi menor que a encontrada por MIHS-FELDT (1985) porém, semelhante à observada por ALMEIDA (1986).

Em alguns casos, principalmente nas menores concentrações testadas, a longevidade média foi superior à testemunha, porém o tratamento com Chlorfluazuron na concentração de 2,4% foi o que provocou a maior diminuição deste período.

4.3.3. Número médio de ovos por fêmea, porcentagem de ovos viáveis, estêreis e de larvas que não eclodiram

Os indivíduos tratados produziram um número de ovos inferior aos não tratados, havendo um decréscimo nesse número com o aumento das concentrações (Tabela 13).

Chlorfluazuron a 2,7% foi o único tratamento em que não houve produção de ovos. Em relação aos demais tratamentos o menor valor foi encontrado naquele em que se utilizou Abamectin $2,5 \times 10^{-5}\%$, no qual as fêmeas produziram, em média, 89 ovos. O número médio de ovos por fêmea no tratamento testemunha (471,75) foi superior ao obtido por JASIC (1967); BOWLING (1967), SGRILLO

Tabela 13. Médias por tratamento do número total de ovos (Nº TO), das porcentagens de ovos viáveis (%OV), de ovos estéreis (%OE) e de larvas que não eclodiram (% LÑE) no experimento de imersão de pupas de *D. saccharalis*. Temp.: 24±0,5°C; UR: 75±5%; Fotofase: 14 h.

Tratamento/Concentração (%)	Nº TO ¹	% OV ²	% OE ³	% LÑE ⁴
Diflubezuron 2,5	278,5 c	82,17 c	7,18 b	10,61 a
6,0	242,7 d	60,57 d	30,90 a	8,51 c
9,0	265,25 b	76,55 b	20,24 c	3,19 c
12,0	197,66 e	53,13 d	33,33 bc	13,53 a
Testemunha	471,75 a	97,04 a	1,43 d	1,51 d
Abamectin 9,0x10 ⁻⁷	372,25 b	93,59 c	0,78 b	5,55 a
2,5x10 ⁻⁶	333,9 c	96,52 c	1,28 b	2,18 a
9,0x10 ⁻⁶	238,3 d	99,65 a	0,12 c	0,21 c
2,5x10 ⁻⁵	89,00 e	0 d	100,0 a	0 d
Testemunha	471,75 a	97,04 b	1,43 b	1,51 b
Chlorfluazuron 1,2	363,5 b	96,43 b	0,68 d	2,86 b
2,2	264,72 c	27,00 d	57,14 a	15,84 a
2,4	214,25 d	49,68 c	50,31 b	0 d
2,7	0 e	-	-	-
Testemunha	471,75 a	97,04 a	1,43 c	1,51 c

Obs.: Na mesma coluna, médias seguidas da mesma letra, não diferem entre si, pelo teste não paramétrico de Comparações Múltiplas a 5% de probabilidade.

¹ = Teste de Kruskal-Wallis rejeita Ho = 29,7644; ² = Teste de Kruskal-Wallis rejeita Ho = 51,2735; ³ = Teste de Kruskal-Wallis rejeita Ho = 49,9705; ⁴ = Teste de Kruskal-Wallis rejeita Ho = 28,6587; portanto há diferença entre os tratamentos com relação aos parâmetros avaliados.

χ^2 (12 g.l; $\alpha = 0,05$) = 18,55.

(1973) e ALMEIDA (1986), cujos valores médios foram 330; 268; 231,8 e 431,30 respectivamente, mostrando assim que a embebição em água de pupas de 5 dias de idade por um período de 5 minutos não afeta a fecundidade dos adultos de *V. saccharalis*.

De forma geral, a porcentagem de ovos viáveis foi superior no tratamento testemunha, exceção feita para o tratamento com Abamectin $9 \times 10^{-6}\%$ que teve um valor superior e estatisticamente diferente da testemunha. A porcentagem de ovos viáveis é consequência da porcentagem de larvas que não eclodiram (% LÑE) e da porcentagem de ovos estéreis (% OE). Com relação a % LÑE os maiores valores foram apresentados pelos produtos Diflubenzuron e Chlorfluazuron, resultado esperado, considerando que estes dois produtos são reguladores de crescimento de insetos.

FARAGALLA et alii (1985) alimentaram larvas de *Ostrinia nubilalis* com dietas merídicas contendo Diflubenzuron em concentrações de 7,8 a 15,6 ppm e observaram que as taxas de eclosão larval foram inferiores às obtidas dos adultos provenientes de dietas não tratadas.

THAKUR & KUMAR (1985) também relataram diminuições na porcentagem de eclosão das larvas provenientes de adultos de *Dacus dorsalis*, os quais foram tratados topicamente com Diflubenzuron na concentração de 5 µg/mosca.

Somente o tratamento com Abamectin na dosagem de $2,5 \times 10^{-5}\%$ provocou 100% de esterilidade; eficiências menores foram encontradas nos tratamentos com Chlorfluazuron nas

dosagens de 2,2 e 2,4% cujos valores foram 57,14 e 50,31% respectivamente. Ainda, menores porcentagens de esterilidade (30,90 e 33,33%) foram obtidas no tratamento com Diflubenzuron nas concentrações de 6 e 12% respectivamente (Tabela 13). Verifica-se que as maiores porcentagens de ovos estéreis foram compatíveis com as maiores concentrações das substâncias esterilizantes testadas. As Figuras 1 e 2 apresentam melhor os resultados obtidos neste experimento.

Com relação à utilização de substâncias químicas no tratamento de pupas, tem-se informações referentes à eficiência do produto Diflubenzuron, o qual foi testado por WRIGHT & SPATES (1976) nos dípteros *S. calcitrans* e *M. domestica*. Pupas destes insetos foram colocadas sob uma camada de 2,5 cm de produto em pó, de modo que os adultos ao emergirem se deslocavam através do mesmo. Os resultados obtidos determinaram que de uma amostra de 7166 ovos de *S. calcitrans* apenas 0,007% foram férteis e no caso de *M. domestica* de 599 ovos, 76,9% resultaram estéreis, apresentando assim uma viabilidade de ovos inferior a obtida no presente experimento.

A porcentagem de esterilidade encontrada no tratamento testemunha (1,43%) foi inferior ao valor obtido por ARAUJO et alii (1981) onde sob condições de temperatura controlada de 23 e 26°C e 12 horas de luz, encontraram níveis de infertilidade de 13,57 e 8,73% respectivamente.

Figura 1. Número total de ovos (Nº TO) obtidos de adultos cujas pupas foram submergidas em soluções de diferentes concentrações dos produtos testados. (D₁ = Diflubenzuron 2,5%; D₂ = 6,0%, D₃ = 9,0%, D₄ = 12,0%, A₁ = Abamectin 9×10^{-7} %, A₂ = $2,5 \times 10^{-6}$ %, A₃ = 9×10^{-6} %, A₄ = $2,5 \times 10^{-5}$ %; C₁ = Chlorfluazuron 1,2%, C₂ = 2,2%, C₃ = 2,4%, C₄ = 2,7%; T = Testemunha.

Temp.: $24 \pm 0,5^\circ\text{C}$; UR: $75 \pm 5\%$; Fotofase: 14 h.

Figura 2. Porcentagem de ovos estêreis (% OE) obtidos de adultos cujas pupas foram submergidas em soluções de diferentes concentrações dos produtos testados.

(D₁ = Diflubenzuron 2,5%, D₂ = 6%, D₃ = 9%, D₄ = 12%; A₁ = Abamectin $9 \times 10^{-7}\%$, A₂ = $2,5 \times 10^{-6}$, A₃ = $9 \times 10^{-6}\%$, A₄ = $2,5 \times 10^{-5}\%$; C₁ = Chlorfluazuron 1.2%. C₂ = 2,2%, C₃ = 2,4%; T = Testemunha) Temp.: $24 \pm 0,5^\circ\text{C}$; UR: $75 \pm 5\%$; Fotofase: 14 h.

4.3.4. Contagem do número de espermatozoides

De uma maneira geral, pode-se afirmar que o número médio de espermatozoides, encontrados nas fêmeas não tratadas, foi superior ao dos tratamentos contendo as maiores concentrações das substâncias esterilizantes (Tabela 14).

Considerando apenas os tratamentos mais eficientes (citados no item 4.3.3), é possível sugerir a ocorrência de inibição na capacidade de cópula dos machos tratados, provocada provavelmente por alterações morfológicas, as quais dificultariam a chegada dos espermatozoides até a bolsa copuladora da fêmea. Outra hipótese provável está relacionada com a possibilidade de terem ocorrido alterações no processo de multiplicação das células do espermatozoide, o que impediria a sua formação.

Com relação ao tratamento testemunha, o número médio de espermatozoides encontrados nas respectivas fêmeas foi de 1,33, resultado compatível com o citado por ALMEIDA (1986), sob condições semelhantes.

4.4. ESTUDOS A PARTIR DA FASE ADULTA

4.4.1. Duração dos períodos de pré-oviposição, oviposição, pós-oviposição e longevidade

Os dados referentes aos parâmetros acima mencionados encontram-se na Tabela 15.

Tabela 14. Média do número de espermatóforos presentes na bolsa copuladora de *D. saccharalis* no experimento de imersão de pupas. Temp.: $24 \pm 0,5^\circ \text{C}$; UR: $75 \pm 5\%$; Fotofase: 14 h.

Tratamento/Dosagem (%)		Média (Espermatóforos/bolsa copuladora)
Diflubenzuron	2,5	1,16 ab
	6,0	0,70 b
	9,0	1,08 ab
	12,0	0,66 b
Testemunha		1,33 a
Abamectin	$9,0 \times 10^{-7}$	1,03 ab
	$2,5 \times 10^{-6}$	1,00 ab
	$9,0 \times 10^{-6}$	0,83 b
	$2,5 \times 10^{-5}$	0,00 c
Testemunha		1,33 a
Chlorfluazuron	1,2	0,80 b
	2,2	0,66 b
	2,4	0,25 c
	2,7	1,00 ab
Testemunha		1,33 a
C.V. (%)		18,51

Obs.: Na mesma coluna, valores seguidos da mesma letra, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Houve alterações do período de pré-oviposição devido a ação dos produtos testados, porém, nem sempre as maiores dosagens caracterizaram-se por alterar este período de forma marcante.

Entre as substâncias testadas o Diflubenzuron na concentração de 5,5% foi o que mais prolongou a fase de pré-oviposição, chegando a ter uma diferença média de 1,18 dias em relação à testemunha.

Embora nem sempre estatisticamente diferente dos demais tratamentos, o período de oviposição encontrado nas duas testemunhas (com e sem alimento) foi sempre superior ao apresentado pelos indivíduos tratados.

Comparando as médias apresentadas pelos indivíduos da testemunha com alimento e os demais tratamentos pode-se observar (Tabela 15), que as diferenças máximas referentes ao período de oviposição chegaram a 1,71; 4,02 e 4,16 dias para os tratamentos com Diflubenzuron 5,5%, Chlorfluzuron 0,25% e Abamectin 66 mg/l.sol.mel 10%, respectivamente.

O período de pós-oviposição teve tendência a ser maior nos indivíduos pertencentes à testemunha com alimento do que na maioria dos tratamentos, exceção feita às menores dosagens do produto Abamectin (60 e 63 mg/l.sol. mel 10%), as quais tiveram um período de pós-oviposição superior ao da referida testemunha.

De uma maneira geral, os indivíduos pertencentes às duas testemunhas apresentaram uma longevidade média superior à obtida nos demais tratamentos.

Tabela 15. Duração média dos períodos de pré-oviposição, oviposição, pós-oviposição e longevidade dos adultos de *D. saccharalis* por tratamento, no experimento de alimentação de adultos. Temp.: 24±0,5°C; UR: 75±5%; Fotofase: 14 h.

Tratamento/Concentração (%)	Pré-oviposição (dias)	Oviposição (dias)	Pós-oviposição (dias)	Longevidade	
				♀	♂
Diflubenzuron 2,0	2,33 c	4,25 b	2,58 a	8,16 ab	8,16 a
4,0	3,09 ab	3,90 bc	2,09 a	7,91 b	8,50 a
5,5	3,18 a	3,45 c	1,36 b	7,16 c	8,25 a
7,5	2,88 b	4,11 bc	2,22 a	7,25 c	8,16 a
Test. c/alimento	2,00 d	5,16 a	2,00 a	8,16 ab	8,16 a
Test. s/alimento	2,08 d	4,41 b	2,75 a	8,50 a	8,50 a
Abamectin 60,0*	2,42 a	2,57 d	3,57 a	6,83 b	7,00 b
63,0	2,00 c	1,60 f	3,80 a	6,83 b	5,16 c
64,5	2,16 abc	2,66 cd	1,16 c	5,66 c	7,58 b
66,0	2,00 bc	1,00 f	1,33 c	3,16 d	2,25 d
Test. c/alimento	2,00 c	5,16 a	2,00 c	8,16 a	8,16 ab
Test. s/alimento	2,08 bc	4,41 b	2,75 b	8,50 a	8,50 a
Chlorfluazuron 0,15	2,00 b	2,20 b	1,50 bc	4,16 d	5,25 e
0,25	2,14 b	1,14 e	0,71 c	3,50 e	3,00 d
0,35	2,00 b	3,27 c	0,81 c	4,83 c	4,66 c
0,40	2,58 a	3,58 c	1,83 b	7,25 b	6,00 b
0,45	2,00 b	1,90 d	0,80 c	3,41 e	3,00 d
Test. c/alimento	2,00 b	5,16 a	2,00 b	8,16 a	8,16 a
Test. s/alimento	2,08 b	4,41 b	2,75 a	8,50 a	8,50 a
CV (%)	9,62	20,04	28,82	14,36	16,80

* Concentrações expressas em miligramas de ingrediente ativo por litro de solução de mel a 10%.

Obs.: Na mesma coluna, médias seguidas da mesma letra, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A ausência de alimento alterou, em alguns casos, a duração dos períodos avaliados, porém a longevidade média apresentada tanto pelos machos como pelas fêmeas não diferiu estatisticamente nas duas testemunhas, estes resultados são compatíveis com os obtidos por ARAÚJO *et alii* (1981) que concluíram que a alimentação não alterou o período de vida dos adultos de *D. saccharalis*.

4.4.2. Número de ovos por fêmea, porcentagem de ovos viáveis, estéreis e de larvas que não eclodiram

O número de ovos produzidos na testemunha que recebeu alimentação foi sempre superior ao obtido nos restantes tratamentos. Este valor médio foi de 435,5 ovos/fêmea, o qual é coerente com o obtido sob condições semelhantes por ALMEIDA (1986).

Obteve-se uma boa eficiência das substâncias esterilizantes com relação à diminuição do número de ovos produzidos por fêmea, caracterizando-se como melhores os tratamentos com Chlorfluazuron, Abamectin e Dliflubenzuron nas concentrações de 0,25%, 66 mg/l sol. mel 10% e 7,5%, respectivamente (Tabela 16 e Figura 3).

As porcentagens de ovos viáveis foram inferiores nos tratamentos contendo as maiores concentrações das substâncias esterilizantes, no entanto os resultados obtidos nas testemunhas não diferiram estatisticamente dos valores encontrados nas menores concentrações testadas.

Tabela 16. Médias por tratamento, do número total de ovos (Nº TO), das porcentagens de ovos viáveis (%OV), de ovos estéreis (%OE) e de larvas que não eclodiram (% LÑE) no experimento de alimentação de adultos de *D. saccharalis*. Temp.: 24±0,5°C; UR: 75±5%; Fotofase: 14 h.

Tratamento/Concentração (%)	Nº TO	% OV	% OE	% LÑE
Diflubenzuron 2,0	344,25 bc	69,73 ab	27,02 ab	2,33 b
4,0	390,33 b	87,79 a	6,33 b	5,86 b
5,5	257,33 c	52,07 b	42,80 a	5,13 b
7,5	206,08 c	61,18 ab	36,58 ab	2,22 b
Test. c/alimento	433,5 a	86,22 a	6,19 b	7,56 a
Test. s/alimento	361,91 b	81,25 a	13,97 ab	4,75 ab
DMS 1	24,35			
Abamectin 60,0 2	106,25 c	43,25 b	55,51 a	1,23 c
63,0	240,5 b	85,77 a	5,49 c	8,21 a
64,5	225,66 c	42,06 b	53,89 a	4,03 bc
66,0	99,00 d	28,75 b	47,88 a	23,35 ab
Test. c/alimento	483,5 a	86,22 a	6,19 bc	7,56 ab
Test. s/alimento	361,91 a	81,25 a	13,97 b	4,75 b
DMS	24,35			
Chlorfluazuron 0,15	234,58 b	81,18 a	9,01 b	9,73 ab
0,25	91,5 c	64,37 ab	30,48 ab	5,14 b
0,35	252,16 b	47,42 b	42,36 ab	10,20 ab
0,40	410,0 a	46,05 b	39,9 a	14,03 a
0,45	159,16 bc	33,80 b	60,07 a	6,11 b
Test. c/alimento	483,5 a	86,22 a	6,19 b	7,56 a
Test. s/alimento	361,91 a	81,25 a	13,97 ab	4,75 ab
DMS	29,36			

1 = Diferença mínima significativa para os valores de $\bar{R}$ do teste não paramétrico de Comparações Múltiplas

2 = Concentrações expressas em miligramas de ingrediente ativo por litro de solução de mel a 10%.

Obs.: Na mesma coluna, médias seguidas da mesma letra, não diferem entre si, pelo teste não paramétrico de comparações múltiplas a 5% de probabilidade.

Figura 3. Número total de ovos (Nº TO) obtidos de adultos alimentados com diferentes concentrações dos produtos testados. (D₁ = Diflubenzuron 2%, D₂ = 4%, D₃ = 5,5%, D₄ = 7,5%; A₁ = Abamectin 60, A₂ = 63, A₃ = 64,5, A₄ = 66 mg/l.sol. mel 10%; C₁ = Chlorfluazuron 0,15%, C₂ = 0,25%, C₃ = 0,35%, C₄ = 0,40%, C₅ = 0,45%; T_A = Testemunha com alimento; T_S = Testemunha sem alimento). Temp.: 24±0,5°C; UR: 75±5%; Fotofase: 14 h.

Com respeito ao número de larvas que não eclodiram, verifica-se que não houve efeito dos produtos químicos testados, capaz de elevar os valores deste parâmetro a níveis significativamente altos para diferirem da testemunha.

Todos os tratamentos contendo as maiores concentrações dos produtos químicos, apresentaram porcentagens de esterilidade superiores à obtida na testemunha com alimento. De forma inversa, a falta de alimentação das fêmeas, levou a obter resultados estatisticamente iguais aos apresentados pelos melhores tratamentos do Chlorfluazuron e Diflubenfuron, o mesmo não acontecendo com o produto Abamectin.

As porcentagens de esterilidade obtidas nas duas testemunhas são semelhantes às apresentadas por ARAUJO et alii (1981), onde a temperaturas de 23 e 26°C foram obtidas porcentagens de infertilidade da ordem de 13,57 e 9,73% respectivamente. Isso permite considerar como normal a porcentagem de esterilidade obtida na testemunha desprovida de alimento, a qual não diferiu estatisticamente dos produtos já citados, portanto, pode-se dizer que a substância que se apresentou mais eficiente foi o Abamectin através das dosagens de 60; 64,5 e 66,0 mg/l. sol. mel 10% (Tabela 16 e Figura 4).

Figura 4. Porcentagem de ovos estêreis (% OE) obtidos de adultos alimentados com diferentes concentrações dos produtos testados. (D₁ = Diflubenzuron 2%, D₂ = 4,0%, D₃ = 5,5%, D₄ = 7,5%; A₁ = Abamectin 60, A₂ = 63, A₃ = 64,5, A₄ = 66 mg/l. sol. mel 10%; C₁ = Chlorfluazuron 0,15%, C₂ = 0,25%, C₃ = 0,35%, C₄ = 0,40%, C₅ = 0,45%; T_A = Testemunha com alimento; T_S = Testemunha sem alimento). Temp.: 24 ± 0,5° C; UR: 75±5%; Fotofase: 14 h.

4.4.3. Contagem do número de espermatozóides

O grupo de tratamentos do produto Chlorfluazuron foi o único a mostrar diferença estatística entre as suas diversas dosagens e a testemunha, no caso, a testemunha desprovida de alimento. Dentre as dosagens testadas, somente a de 0,45% foi diferente das duas testemunhas (Tabela 17).

Não houve diferença entre os dois grupos de fêmeas não tratadas com as substâncias esterilizantes.

Ao serem avaliados os diferentes parâmetros biológicos, foram obtidos alguns resultados discrepantes com relação à concentração dos produtos químicos testados.

As causas prováveis podem estar relacionadas com a distribuição do próprio produto químico, dentro do vidro de alimentação e respectivo rolo dental. Ainda, no caso específico do Abamectin, autores como PARRISH & ROBERTS (1984), comentam que este produto não apresenta uma boa solubilidade em soluções aquosas de carboidratos; a possibilidade de isto ter acontecido também com os produtos Chlorfluazuron e Diflubenzuron não é afastada, provocando a ocorrência de áreas na superfície alimentar contendo diversas concentrações das substâncias esterilizantes.

As diferenças estatísticas significativas existentes entre a testemunha desprovida de alimento e os tratamentos contendo as diversas substâncias testadas, indicam que estes produtos não apresentam efeito repelente, caso con

Tabela 17. Média do número de espermatozoides presentes na bolsa copuladora de *D. saccharalis* no experimento de alimentação de adultos. Temp. $24 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$; UR: $75 \pm 5\%$; Fotofase: 14 h.

Tratamento/Dosagem (%)		Média (Espermatozoides/bolsa copuladora)
Diflubenzuron	2,0	1,83 a
	4,0	2,16 a
	5,5	1,25 a
	7,5	1,50 a
Testemunha c/alimento		1,08 a
Testemunha s/alimento		1,91 a
Abamectin	60,0*	1,41 a
	63,0	0,83 a
	64,5	1,25 a
	66,0	0,25 a
Testemunha c/alimento		1,08 a
Testemunha s/alimento		1,91 a
Chlorfluazuron	0,15	0,91 bc
	0,25	0,66 bc
	0,35	0,58 bc
	0,40	0,83 bc
	0,45	0,41 c
Testemunha c/alimento		1,03 ab
Testemunha s/alimento		1,91 a
CV (%)		24,51

* Concentrações expressas em miligramas de ingrediente ativo por litro de solução de mel a 10%

Obs.: Na mesma coluna, médias seguidas da mesma letra, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

trário, os resultados referentes aos diversos parâmetros biológicos avaliados, não apresentariam diferenças significativas.

4.5. ENSAIOS DE CAMPO: CONTROLE DE LAGARTAS DE *D. saccharalis* ATRAVÉS DO ABAMECTIN 1,3%

4.5.1. Ensaio nº 1

Pela interpretação dos resultados expressos na Tabela 18, verificou-se que não houve diferença estatística significativa entre as três dosagens testadas, mas sim, entre o tratamento testemunha e os tratamentos contendo o inseticida. O número médio de lagartas por colmo foi superior no tratamento testemunha permitindo calcular eficiências de 63,63; 75,75 e 87,87% para as dosagens de 10; 25 e 50 g i.a/ha respectivamente.

Com respeito ao número médio de orifícios por colmo, apenas a dosagem de 50 g.i.a/ha mostrou-se diferente estatisticamente da testemunha; no entanto, é possível observar que o número de orifícios aumentou a medida que a dosagem do produto químico diminuía, caracterizando a testemunha por ser o tratamento mais danificado com respeito a este parâmetro (Tabela 18).

Tabela 18. Média do número de lagartas vivas de *D. saccharalis*, porcentagem de eficiência (%E), número de orifícios por colmo, após tratamento com Abamectin. Piracicaba, SP, 1987.

Tratamento/ Dosagem g.ia/ha	Número médio de lagartas por colmo	% E	Número médio de orifícios por colmo
Testemunha	2,2 a	-	7,0 a
Abamectin 10	0,80 b	63,63	6,13 ab
Abamectin 25	0,53 b	75,75	4,80 ab
Abamectin 50	0,26 b	87,87	3,93 b
CV (%)	39,558		28,961

Obs.: Na mesma coluna, médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4.5.2. Ensaios Nº 2 e Nº 3

O segundo experimento de campo foi prejudicado pela ação predatória de formigas, as quais eliminaram as massas de ovos utilizadas na infestação artificial. Este fato não permitiu coletar os dados referentes à eficiência do produto testado em dosagens menores.

Com relação ao terceiro experimento, foram inoculadas lagartas de 2º ínstar, porém a avaliação final não

mostrou presença de lagartas em nenhum dos colmos marcados, isto devido provavelmente ao mesmo motivo exposto anteriormente.

Os resultados obtidos permitiram avaliar apenas o número médio de orifícios por colmo (Tabela 19), não havendo diferença estatística entre os tratamentos.

Tabela 19. Número médio de orifícios por colmo obtidos no terceiro experimento de campo. Piracicaba, SP, 1987.

Tratamento/Dosagem g i.a/ha	Nº médio de orifícios por colmo
Abamectin 2,0	5,06 a
Abamectin 5,0	3,86 a
Abamectin 15,0	2,93 a
Abamectin 20,0	3,40 a
Abamectin 30,0	3,60 a
Testemunha	3,40 a
CV (%)	36,350

Obs.: Na mesma coluna, médias seguidas da mesma letra, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4.6. EFEITO DO ABAMECTIN SOBRE *A. flavipes* (HYMENOPTERA-BRACONIDAE) PARASITO DE LAGARTAS DE *D. saccharalis*

Os resultados obtidos mostram a alta susceti-

bilidade dos adultos de *A. flavipes* ao produto Abamectin (Figuras 5 e 6).

Figura 5. Porcentagem de mortalidade de *A. flavipes* após 12 horas do tratamento com Abamectin em diversas dosagens. Temp.: $24 \pm 0,5^\circ\text{C}$; UR: $75 \pm 5\%$; Fotofase: 14 h.

Na 1ª avaliação realizada 12 horas após a pulverização do produto, foi observada uma mortalidade de 100% em todas as dosagens testadas, ao passo que na testemunha a mortalidade atingiu o valor médio de 12,5% (Figura 5).

Figura 6. Porcentagem de mortalidade de *A. flavipes* após 36 horas do tratamento com Abamectin em diversas doses. Temp.: $24 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$; UR: $75 \pm 5\%$; Fotofase: 14 h.

Na 2ª avaliação, 36 horas após a pulverização, a testemunha mostrou uma elevada porcentagem de mortalidade (93,3%). Os resultados referentes as duas avaliações estão expressos nas Tabelas 20 e 21.

Tabela 20. Tratamentos, número de adultos de *A. flavipes*, vivos (V) e mortos (M) 12 horas após aplicação do produto Abamectin. Piracicaba, SP, 1987.

Repetições	Tratamentos/Dosagens (g.ia 150 l H ₂ O)											
	2,5		5,0		10,0		15,0		25,0		Testemunha	
	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M
1	0	30	0	30	0	30	0	30	0	30	26	4
2	0	30	0	30	0	30	0	30	0	30	28	2
3	0	30	0	30	0	30	0	30	0	30	25	5
4	0	30	0	30	0	30	0	30	0	30	26	4

Tabela 21. Tratamentos, número de adultos de *A. flavipes*, vivos (V) e mortos (M) 36 horas após aplicação do produto Abamectin. Piracicaba, SP, 1987.

Repetições	Tratamentos/Dosagens (g.ia/150 l H ₂ O)											
	2,5		5,0		10,0		15,0		25,0		Testemunha	
	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M
1	0	30	0	30	0	30	0	30	0	30	0	30
2	0	30	0	30	0	30	0	30	0	30	3	27
3	0	30	0	30	0	30	0	30	0	30	3	27
4	0	30	0	30	0	30	0	30	0	30	2	28

5. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos nas condições do presente trabalho, permitem as seguintes conclusões:

a) Estudos referentes à quimioesterilização de *D. saccharalis* (Fabricius, 1794)

a.1. Estudos a partir da fase larval

- As DL_{50} verificadas para *Diatraea saccharalis* aos 20 dias de desenvolvimento larval são de 1,8030; 0,0096 e 0,0010 ppm para os produtos Diflubenzuron, Chlorfluazuron e Abamectin respectivamente.

- Os TL_{50} verificados na fase larval para os produtos Diflubenzuron a 4,0; 10,0 e 14 ppm; Chlorfluazuron a 0,5 e 1,0 ppm e Abamectin 8×10^{-4} e 8×10^{-3} ppm são de 15,81; 15,18; 11,22; 25,46; 8,25; 37,36 e 15,91 dias respectivamente.

- Os produtos Abamectin, Chlorfluazuron e Diflubenzuron fornecidos às larvas de *D. saccharalis* através de dieta artificial, não afetaram, nas concentrações testadas, nenhum dos parâmetros biológicos referentes à fertilidade das fêmeas.

- Foram verificadas alterações nas viabilidades larval e pupal apenas nos tratamentos com Diflubenzuron, nas concentrações de 0,05 e 0,1 ppm.

- A concentração de 0,1 ppm do produto Diflubenzuron foi o tratamento que mais prolongou o desenvolvimento larval, apresentando uma diferença de 3,47 dias quando comparado com a testemunha.

a.2) Estudos a partir da fase pupal

- O Abamectin na concentração de $2,5 \times 10^{-5}\%$ foi a única substância que provocou 100% de esterilidade nos adultos provenientes de pupas tratadas.

- As maiores porcentagens de esterilidade foram compatíveis com as maiores concentrações das substâncias esterilizantes testadas.

- A viabilidade das pupas tratadas caiu com o aumento das concentrações dos produtos testados.

- Pupas de *D. saccharalis*, com 5 dias de idade, embebidas em água por um período de 5 minutos, não tem alterações na sua viabilidade.

a.3) Estudos a partir da fase adulta

- O produto mais eficiente no tratamento de adultos visando a esterilização, foi o Abamectin nas dosagens de 60; 64,5 e 66 mg de i.a/l de sol. mel 10%.

- As substâncias testadas não foram repelentes para os adultos de *D. saccharalis*.

- A alimentação não altera o período de vida dos adultos de *D. saccharalis*.

b) Outros ensaios

- O produto Abamectin quando aplicado no campo, mostrou eficiência de até 87,87% no controle de lagartas de *D. saccharalis*.

- O adulto do parasitóide *A. flavipes* mostrou-se muito suscetível ao produto Abamectin.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAUJO, J.R.; ARAUJO, S.M. de S.S.; BOTELHO, P.S.M.; DEGASPARI, N. Obtenção de posturas de *Diatraea saccharalis* em condições de laboratório. Brasil Açucareiro, Rio de Janeiro, 98(1): 67-73, 1981.
- ALMEIDA, R.M.S. Nutrição quantitativa e influência da densidade populacional no desenvolvimento e fecundidade de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera - Pyralidae). Piracicaba, 1986. 68p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- BEACH, R.M. & TODD, J.W. Toxicity of Avermectin to larva and adult soybean looper (Lepidoptera: Noctuidae) and influence on larva feeding and adult fertility and fecundity. Journal of Economic Entomology, College Park, 78(5): 1125-8, 1985.
- BOTELHO, P.S.M.; MENDES, A. de C.; MACEDO, N. Controle da broca da cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794); novos testes com inseticidas. Brasil Açucareiro, Rio de Janeiro, 95(6): 29-52, 1980.
- BOWLING, C.C. Rearing of two lepidopterous pests of rice on a common artificial diet. Annals of the Entomological Society of America, Columbus, 60(6): 1215-6, 1967.

- BARIOLA, L.A. Pink bollworms (Lepidoptera: Gelechiidae): effects of low concentrations of selected insecticides on mating and fecundity in the laboratory. Journal of Economic Entomology, College Park, 77(5): 1278-82, 1984.
- COCHRAN, D.G. Mortality and reproductive effects of avermectin β_1 fed to German cockroaches. Entomologia Experimentalis et Applicata, Amsterdam, 37: 83-8, 1985.
- CAMPOS, H. de. Análise de variância; classificação simples. In: CAMPOS, H. de. Estatística experimental não-paramétrica. 4.ed. Piracicaba, ESALQ/FEALQ, 1983. p.201-32.
- FUCHS, T.W.; HARDING, J.A.; DUPNIK, T. Sugarcane borer control on sugarcane in the lower Rio Grande Valley of Texas with aerially applied chemicals. Journal of Economic Entomology. College Park, 66(3): 802-3, 1973.
- FAO. PRODUCTION YEARBOOK - 1985, Rome, 39: 188, 1986.
- FARAGALLA, A.A.; BERRY, E.C.; LEWIS, L.C.; GUTHRIE, W. D. Chemosterilization of european corn borer adults with diflubenzuron. Journal of Agricultural Entomology, Clemson, 1(4): 371-5, 1984. Apud Review of Applied Entomology. Série A, Farnham Royal, 73(6): 464. 1985. (Resumo).

- GAABOUB, I.A.; HELALY, M.S.; MOSTAFA, S.M. Food utilization, rate of larval growth, and fecundity of *Bombyx mori* L. (Lepidoptera: Bombycidae) fed mulberry leaves treated with methoprene, triprene and diflubenzuron. Journal of Economic Entomology, College Park, 78(6): 1182-6, 1985.
- GUEVARA, L.A.C. Aspectos da biologia em condições naturais e frequência de acasalamento da *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (Lepidoptera-Crambidae) a broca da cana-de-açúcar. Piracicaba, 1976. 70p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- GOUCK, H.K. & LA BRECQUE. Chemicals affectin fertility in adult house flies. Journal of Economic Entomology, College Park, 57(5): 663-4, 1964.
- GLANCEY, B.M.; LOFGREN, C.S.; WILLIANS, D.F. Avermectin β_1 a: Effects on the ovaries of red imported fire ant (*Solenopsis invicta*) queens (Hymenoptera: Formicidae). Journal of Medical Entomology, Honolulu, 19(6): 743-7, 1982. Apud Biological Abstracts, Philadelphia, 76(1): 216, 1983. (Resumo).
- GRAVENA, S.; BARA, J.R.; SANGUINO, J.R. Eficiência de inseticidas e *Bacillus thuringiensis* Berliner no controle da broca da cana-de-açúcar *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) e seus efeitos sobre artrópodos predadores. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Itabuna, 9(1): 97-103, 1980.
- HENSLEY, S.D. Management of sugarcane borer populations in Louisiana, a decade of changes. Entomophaga, Paris, 16(1): 133-46, 1971.

- HENSLEY, S.D.; LONG, W.H.; RODDY, L.R.; McCORMICK, W.J.; CONCIENNE, E.J. Effects of insecticides of the predaceous arthropod fauna of Louisiana sugarcane fields. Journal of Economic Entomology, College Park, 54(1): 146-9, 1961.
- JASIC, J. Aporte a la cuestión de la fecundidad de *Diatraea saccharalis*. Poeyana, Havana, nº 6, 1967. 6p. Apud Review of Applied Entomology, Series A, Farnham Royal, 56: 452, 1968 (Resumo).
- KNOWLES, C.O. & GAYEN, A.K. Fate of diflubenzuron in southwestern corn borer larvae (Lepidoptera: Pyralidae). Journal of Economic Entomology, College Park, 75(5): 833-6, 1982.
- KLASSEN, W. & EARLE, N.W. Permanent sterility induced in boll weevils with busulfan without reducing productions of pheromone. Journal of Economic Entomology, College Park, 63(1): 1195-8, 1970.
- KOUL, O.; TIKKU, K.; SAXENA, B.P. Mode of action of *Acorus calamus* L. oil vapours on adult male sterility in red cotton bug. Experientia, Basel, 33(1): 29-31, 1977.
- KISSAN, J.B.; WILSON, J.A.; HAYS, S.B. Selective effects of certain antifertility compounds of the house fly as shown by reciprocal crosses and histological sectioning. Journal of Economic Entomology, College Park, 60(4): 1130 - 5, 1967.
- LA BRECQUE, G.C. & KELLER, J.C. Proposed approach to the study of radiation sterilization and chemical sterilization. In: LA BRECQUE, G.C. & KELLER, J.C. Advances in insect population control by the sterile male technique. Vienna, IAEA, 1965. p.57-60.

- LA BRECQUE, G.C. Status of chemosterilization. In: LA BRECQUE, G.C. & KELLER, J.C. Advances in insect population control by the sterile male technique. Vienna, IAEA, 1965. p.57-60.
- LOFGREN, C.S. & WILLIAMS, D.F. Avermectin β_{1a} : highly potent inhibitor of reproduction by queens of the red imported fire ant (Hymenoptera: Formicidae). Journal of Economic Entomology, College Park, 75(5): 798-803, 1982.
- LANDA, V. & METWALLY, M.M. Effects of conventional chemosterilants and juvenile hormone analogues on spermatogenesis in *Trogoderma granarium* (Coleoptera, Dermestidae). Acta Entomologica Bohemoslovaca, The Hague, 71(3): 145-52, 1974.
- LONG, W.H.; CONCIENNE, E.J.; HENSLEY, S.D.; MCCORMICK, W.J.; NEWSON, L.D. Control of the sugarcane borer with insecticides. Journal of Economic Entomology, College Park, 52(5): 821-4, 1959.
- LONG, W.H.; WALDER, J.M.M.; DELGADO, A.A.; CESAR, A.A. A detailed analysis of the effects of sugarcane borer (*Diatraea saccharalis* Fabr., 1794) damage of the weight and quality of sugarcane in one field experiment. Ecossistema, Espírito Santo do Pinhal, 3(3): 21-8, 1978.
- MASNER, P.; SLAMA, K.; ZDÁREK, J.; LANDA, V. Natural and synthetic materials with insect hormone activity. A method of sexually spread insect sterility. Journal of Economic Entomology, College Park, 63(3): 706-10, 1970.
- METCALF, R.L. & METCALF, R.A. Attractants, repellents and genetic control in pest management. In: METCALF, R.L. & LUCKMANN, W.H. Introduction to insect pest management. 2ed. New York, Wiley Interscience, 1982. cap. 8, pág. 310.

- MÉLO, A.B.P. Biologia de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera, Pyralidae) em diferentes temperaturas para determinação das exigências térmicas. Piracicaba, 1984. 101p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- MATTOS, A.O. Contribuição ao estudo do controle integrado da broca da cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (Lepidoptera-Pyralidae). Piracicaba, 1982. 64p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- MIHSFELDT, L.H. Comparação de dietas artificiais para a criação de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera-Pyralidae). Piracicaba, 1985. 120p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; ZUCCHI, R.A. Entomologia econômica. São Paulo, Livroceres, 1981. p.301.
- OTTENS, R.S. & TODD, J.W. Effect of diflubenzuron on reproduction and development of *Graphognathus peregrinus* and *G. leucoloma*. Journal of Economic Entomology, College Park, 72(5): 743-6, 1979.
- PARRA, J.R.P. Biologia dos insetos. Piracicaba, ESALQ, 1979. 383p. (Mimeografado).
- PAUSCH, R.D. A laboratory evaluation of baits and chemosterilants on the little house fly. Journal of Economic Entomology, College Park, 62: 25-8, 1969.

PEREZ, C.A. Efeito de produtos químicos esterilizantes sobre *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1842) (Diptera: Tephritidae), seus simbioses e o predador *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae). Piracicaba, 1983. 149p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

PARRISH, M.D. & ROBERTS, R.B. Toxicity of Avermectin β_1 to larval yellowjackets, *Vespula maculifrons* (Hymenoptera - Vespidae). Journal of Economic Entomology, College Park, 77(3): 769-72, 1984.

SEGISTÁN, R.E. & ALMEIDA, A.A. Efeito do diflubenzuron sobre a reprodução da *Spodoptera frugiperda* (Smith & Abbot) (Lepidoptera, Noctuidae). In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE ZOOLOGIA, 8., Merida, Venezuela, 1980. Actas. p. 1285-7.

SGRILLO, R.B. Criação em laboratório da broca da cana-de-açúcar *Diatraea saccharalis* (F., 1794) visando o seu controle. Piracicaba, 1973. 98p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

SARMIENTO, M.J. & RÁZURI, R. *Bacillus thuringiensis* en el control de *Spodoptera frugiperda* y de *Diatraea saccharalis* em maiz. Revista Peruana de Entomologia, Lima, 21(1): 121-4, 1978.

- SHARMA, V.P.; RAZDAN, R.K.; ANSARI, M.A. *Anopheles stephensi*: Effect of gamma-radiation and chemosterilants on the fertility and fitness of males for sterile male releases. Journal of Economic Entomology, College Park, 71(3): 449-52, 1978.
- SIMKOVER, H.G. 2-imidazolidinone as an insect growth inhibitor and chemosterilant. Journal of Economic Entomology, College Park, 57: 574-9, 1964.
- SCHAEFER, C.H. & TIEMAN, C.H. 4-imidazolin-2-one: an insect growth-inhibitor and chemosterilant. Journal of Economic Entomology, College Park, 60(2): 42-6, 1967.
- THAKUR, J.N. & KUMAR, A. Effects of diflubenzuron and penfluron on the reproductive potential of the oriental fruit fly, *Dacus dorsalis* Hendel (Diptera: Tephritidae); influence of age at the time of treatment on sterility. Entomon, Trivandrun, 9(1): 19-24, 1984. Apud Review of Applied Entomology, Series A, Farnham Royal, 73(3): 127, 1985. (Resumo).
- WRIGHT, J.E. & SPATES, G.E. Reproductive inhibition activity of the insect growth regulator TH 6040 against the stable fly and house fly; effects on hatchability. Journal of Economic Entomology, College Park, 69(3): 365 - 8, 1976.
- WILSON, A.J. & HAYS, S.B. Histological changes in the gonads and reproductive behavior of house flies following treatment with chemosterilants, p,p-bis(1-aziridinyl)-N-methyl phosphinic amide and p,p-Bis(1-aziridinyl)-N-(3 methoxy - propyl) phosphinothioic amide. Journal of Economic Entomology, College Park, 62(3): 690-2, 1969.

APÊNDICE

Tabela 1. Número total de ovos por repetição e média por tratamento do experimento de alimentação de larvas de *D. saccharalis*. Piracicaba, SP, 1987.

Tratamento/Dosagem (ppm)		Repetições												
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	$\bar{M}$
Chlorfuazuron	1×10^{-9}	315	822	215	714	446	21	135	446	273	735	756	14	407,66
	5×10^{-9}	576	459	475	59	525	563	441	407	323	283	291	32	369,50
	5×10^{-8}	373	248	463	181	74	491	588	83	667	131	627	340	355,50
	5×10^{-7}	668	348	848	526	763	175	0	479	172	247	646	0	406,00
Abamectin	8×10^{-6}	751	346	419	300	565	575	453	520	638	0	6	38	384,25
	1×10^{-6}	403	581	838	155	561	76	293	561	351	559	476	266	426,66
	1×10^{-5}	611	342	103	0	184	373	731	642	852	285	471	534	427,33
	8×10^{-5}	500	728	339	566	0	365	370	341	564	60	113	660	383,83
Diflubenzuron	5×10^{-5}	722	706	918	547	427	428	398	472	681	441	308	281	527,41
	0,005	516	610	477	135	403	308	551	609	544	541	0	312	417,16
	0,05	306	485	312										367,66
	0,1	340	426	355	545									416,75
Testemunha		474	917	439	425	685	532	291	661	561	598	0	210	482,75

Tabela 2. Porcentagem de ovos viáveis por repetição e média por tratamento do experimento de alimentação de larvas de *D. saccharalis*. Piracicaba, SP, 1987.

Tratamento/Dosagem (ppm)		Repetições												M
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Chlorfluazuron	1x10 ⁻⁹	99,04	100,00	100,00	50,42	93,27	100,00	82,96	78,25	83,15	100,00	100,00	0,00	82,25
	5x10 ⁻⁹	100,00	99,56	97,89	64,40	98,85	97,33	88,20	93,85	100,00	100,00	100,00	100,00	95,00
	5x10 ⁻⁸	100,00	99,59	100,00	92,26	85,13	91,03	83,16	81,62	99,55	73,28	100,00	93,82	91,62
	5x10 ⁻⁷	98,95	88,21	99,05	87,83	99,60	100,00	-	75,36	82,55	99,19	99,22	-	92,99
Abamectin	8x10 ⁻⁶	90,67	80,05	97,13	97,66	94,69	78,40	95,80	97,88	96,39	-	0,00	68,42	81,55
	1x10 ⁻⁶	100,00	99,31	55,72	95,48	26,38	88,15	91,80	87,52	93,73	69,94	84,45	6,39	74,90
	1x10 ⁻⁵	97,70	75,14	92,23	-	70,10	97,58	45,96	100,00	96,49	97,89	90,44	95,50	87,18
	8x10 ⁻⁵	87,40	97,11	95,57	100,00	-	86,30	91,89	97,36	95,74	58,33	67,25	97,12	88,55
Diflubenzuron	5x10 ⁻⁵	98,61	96,17	89,65	99,63	24,12	71,72	96,23	97,03	87,66	97,73	86,68	100,00	87,10
	0,005	93,99	91,31	100,00	81,48	92,80	59,74	97,09	97,70	99,44	100,00	-	73,39	89,72
	0,05	95,09	98,96	94,23										96,09
	0,1	92,94	93,66	84,50	93,21									91,07
Testemunha		91,35	79,71	85,64	79,76	99,56	99,24	99,31	95,00	92,69	98,66	-	12,85	84,88

Tabela 3. Porcentagem de larvas que não eclodiram por repetição e média por tratamento do experimento de alimentação de larvas de *D. saccharalis*. Piracicaba, SP, 1987.

Tratamento/Dosagem (ppm)		Repetições												M
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Chlorfluazuron	1x10 ⁻⁹	0,95	0,00	0,00	39,77	6,72	0,00	13,33	19,95	13,18	0,00	0,00	0,00	7,82
	5x10 ⁻⁹	0,00	0,43	2,10	35,59	1,14	2,66	12,77	6,14	0,00	0,00	0,00	0,00	5,06
	5x10 ⁻⁸	0,00	0,40	0,00	6,62	14,86	8,96	16,83	18,37	0,44	26,71	0,00	6,17	8,28
	5x10 ⁻⁷	1,05	11,78	0,94	12,16	0,39	0,00	-	24,63	17,44	0,80	0,77	-	6,99
Abamectin	8x10 ⁻⁶	9,32	19,36	2,86	2,33	4,24	21,56	0,00	1,92	3,60	-	0,00	31,57	8,79
	1x10 ⁻⁶	0,00	0,68	44,27	4,51	69,69	11,84	8,19	9,62	5,98	29,51	15,54	93,60	24,45
	1x10 ⁻⁵	2,29	24,85	7,76	-	29,89	2,41	54,03	0,00	1,87	2,10	9,55	4,49	12,65
	8x10 ⁻⁵	12,60	2,88	4,42	0,00	-	13,15	7,56	2,34	3,90	0,00	32,74	2,87	7,49
Diflubenzuron	5x10 ⁻⁵	1,38	1,98	10,34	0,36	8,19	28,27	0,75	2,54	12,04	2,26	13,31	0,00	6,78
	0,005	5,23	8,68	0,00	18,51	6,20	36,03	2,90	2,29	0,55	0,00	-	26,60	9,72
	0,05	4,90	1,03	5,76										3,89
	0,1	6,76	6,33	15,49	0,00									7,14
Testemunha		0,00	0,00	0,00	0,00	0,43	0,75	0,68	3,17	4,45	1,33	-	20,95	0,34

Tabela 4. Porcentagem de ovos estéreis por repetição e média por tratamento do experimento de alimentação de larvas de *D. saccharalis*. Piracicaba, SP, 1987.

Tratamento/Dosagem (ppm)		Repetições												$\bar{M}$
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Chlorfluazuron	1×10^{-9}	0,00	0,00	0,00	9,80	0,00	0,00	3,70	19,95	13,18	0,00	0,00	100,00	12,21
	5×10^{-9}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5×10^{-8}	0,00	0,00	0,00	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09
	5×10^{-7}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,60	0,00	-	0,00
Abamectin	8×10^{-6}	0,00	0,57	0,00	0,00	1,06	0,00	4,19	0,19	0,00	-	100,00	0,00	9,63
	1×10^{-6}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,85	0,28	0,53	0,00	0,00	0,30
	1×10^{-5}	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	1,17	0,00	0,00	0,00	0,10
	8×10^{-5}	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,54	0,54	0,29	0,35	41,66	0,00	0,00	3,94
Diflubenzuron	5×10^{-5}	0,00	1,84	0,00	0,00	84,07	0,00	3,01	0,42	0,29	0,00	0,00	0,00	7,46
	0,005	0,77	0,00	0,00	0,00	0,99	4,22	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,54
	0,05	0,00	0,00	0,00										0,00
	0,1	0,29	0,00	0,00	6,78									1,76
Testemunha		0,00	1,09	2,27	0,00	0,00	0,00	0,00	1,81	2,85	0,00	-	66,19	6,74

Tabela 5. Número total de ovos por repetição e média por tratamento do experimento de imersão de pupas de *D. saccharalis*. Piracicaba, SP, 1987.

Tratamento/Dosagem (%)	Repetições						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Diflubenzuron 2,5	359 (66)	274 (55)	169 (33)	306 (60)	439 (78)	232 (45)	576 (100)
6,0	453 (81)	215 (40)	382 (68)	0 (9)	218 (42)	23 (13)	8 (12)
9,0	553 (96)	409 (71,5)	102 (26)	451 (80)	6 (10,5)	539 (94)	333 (63)
12,0	405 (69)	122 (28)	66 (23)				
Abamectin 9,0x10 ⁻⁷	216 (41)	575 (99)	508 (87)	511 (89)	110 (27)	540 (95)	406 (70)
2,5x10 ⁻⁶	275 (55)	198 (36)	229 (43)	687 (105)	50 (22)	481 (85)	501 (86)
9,0x10 ⁻⁶	132 (29)	234 (46)	558 (97)	466 (82)	40 (19)	0 (9)	
2,5x10 ⁻⁵	27 (15)	0 (9)	148 (30)	0 (9)	263 (52)	6 (10,5)	0 (9)
Chlorfluazuron 1,2	519 (90)	427 (76)	420 (75)	0 (9)	195 (35)	509 (88)	283 (57)
2,2	585 (101)	696 (106,5)	25 (14)	30 (16)	241 (48)	243 (49)	380 (67)
2,4	256 (51)	0 (9)	475 (84)	0 (9)	0 (9)	0 (9)	83 (25)
2,7	0 (9)	0 (9)					
Testemunha	672 (184)	562 (98)	0 (9)	602 (102)	411 (74)	532 (93)	696 (106,5)

Obs.: Os números entre parênteses representam o número de ordem do teste de Kruskal-Wallis.

(-) = Não foram obtidas posturas.

Continua

Tabela 5. Número total de ovos por repetição e média por tratamento do experimento de imersão de pupas de *D. saccharalis*. Piracicaba, SP, 1987. (Continuação)

Tratamento/Dosagem (%)	Repetições					$\bar{M}$	$\bar{R}$
	VIII	IX	X	XI	XII		
Diflubenzuron 2,5	33(18)	192(34)	409(71,5)	278(56)	75(24)	278,50	53,29
	6,0	166(31,5)	520(91)	442(79)		242,70	46,65
	9,0	435(77)	0(9)	323(61)	0(9)	265,25	59,50
	12,0				32(17)	197,66	40,00
Abamectin 9,0x10 ⁻⁷	294(59)	468(83)	206(37)	346(64)	287(58)	372,25	54,50
	2,5x10 ⁻⁶	752(108)	166(31,5)	0(9)		333,90	46,46
	9,0x10 ⁻⁶					238,30	27,13
	2,5x10 ⁻⁵	268(53)				89,00	9,00
Chlorfluazuron 1,2	230(44)	0(9)	325(62)			363,50	54,50
	2,2	207(38)	253(50)	210(39)	42(20)	264,72	46,46
	2,4	43(21)			0(9)	214,25	27,13
	2,7					0,00	9,00
Testemunha	523(92)	670(103)	235(47)	348(65)	410(73)	471,75	80,54

Obs.: Os números entre parênteses representam o número de ordem do teste de Kruskal-Wallis.

(-) = Não foram obtidas posturas.

Tabela 6. Porcentagem de ovos viáveis por repetição e média por tratamento do experimento de imersão de pupas de *D. saccharalis*. Piracicaba, SP, 1987.

Tratamento/Dosagem		Repetições						
(%)		I	II	III	IV	V	VI	VII
Diflubenzuron	2,5	49,86 (21)	98,54 (67)	97,04 (59)	73,85 (32)	86,00 (38)	77,15 (35)	63,71 (26)
	6,0	98,45 (66)	56,67 (22)	69,63 (28)	-	74,31 (33)	0,00 (9)	0,00 (9)
	9,0	100,00 (89)	99,02 (74,5)	100,00 (89)	89,61 (43)	85,58 (36)	100,00 (89)	-
	12,0	98,76 (69)	60,65 (24)	0,00 (9)	-	-	-	-
Abamectin	$9,0 \times 10^{-7}$	100,00 (89)	97,39 (61)	91,14 (45)	98,82 (70)	96,36 (63)	93,88 (49)	58,12 (23)
	$2,5 \times 10^{-5}$	86,90 (41)	96,96 (57)	97,81 (63)	94,32 (50)	96,00 (52)	99,37 (76)	99,40 (77)
	$9,0 \times 10^{-6}$	100,00 (89)	100,00 (89)	100,00 (89)	98,28 (65)	100,00 (89)	-	-
	$2,5 \times 10^{-5}$	0,00 (9)	-	0,00 (9)	0,00 (9)	-	0,00 (9)	-
Chlorfluazuron	1,2	97,30 (60)	97,65 (62)	100,00 (89)	-	96,41 (54)	89,58 (42)	93,63 (48)
	2,2	36,23 (19)	71,40 (31)	0,00 (9)	42,73 (20)	70,78 (30)	0,00 (9)	14,49 (18)
	2,4	100,00 (89)	-	98,73 (68)	-	-	-	0,00 (9)
	2,7	-	-	-	-	-	-	-
Testemunha		100,00 (89)	91,10 (44)	-	98,83 (71)	100,00 (89)	100,00 (89)	100,00 (89)

Obs.: Os números entre parênteses representam o número de ordem do teste de Kruskal-Wallis.

(-) = Não foram obtidas posturas.

Continua

Tabela 6. Porcentagem de ovos viáveis por repetição e média por tratamento do experimento de imersão de pupas de *D. saccharalis*. Piracicaba, SP, 1987. (continuação).

Tratamento/Dosagem		Repetições					$\bar{M}$	$\bar{R}$
(%)		VIII	IX	X	XI	XII		
Diflubenzuron	2,5	100,00 (89)	98,95 (73)	86,30 (39)	86,69 (40)	68,00 (77)	82,17	45,42
	6,0	70,48 (29)	100,00 (89)	74,66 (34)			60,57	35,33
	9,0	0,00 (9)	-	0,00 (9)			76,53	56,90
	12,0						53,13	34,00
Abamectin	$9,0 \times 10^{-7}$	92,51 (47)	97,00 (56)	99,02 (74,5)	98,84 (72)	100,00 (89)	93,59	60,79
	$2,5 \times 10^{-6}$	99,73 (78)	98,19 (64)	-			96,52	62,00
	$9,0 \times 10^{-6}$						99,65	84,20
	$2,5 \times 10^{-5}$	0,00 (9)					0,00	9,00
Chlorfluazuron	1,2	100,00 (89)	-	96,92 (55)			96,43	62,38
	2,2	0,00 (9)	61,42 (20)	0,00 (9)	0,00 (9)	-	27,30	16,64
	2,4	0,00 (9)					49,68	73,75
	2,7						-	-
Testemunha		96,74 (56)	100,00 (89)	85,95 (37)	94,82 (51)	100,00 (89)	97,04	72,09

Obs.: Os números entre parênteses representam o número de ordem do teste de Kruskal-Wallis.

(-) = Não foram obtidas posturas.

Tabela 7. Porcentagem de larvas que não eclodiram, por repetição e média por tratamento do experimento de imersão de pupas de *D. saccharalis*. Piracicaba, SP, 1987.

Tratamento/Dosagem		Repetições						
(%)		I	II	III	IV	V	VI	VII
Diflubenzuron	2,5	5,84(76)	1,45(53)	2,95(63)	6,86(78)	13,89(86)	18,96(88)	23,09(89)
	6,0	1,54(56)	31,16(95)	28,79(93)	-	15,13(87)	0,00(21)	0,00(21)
	9,0	0,00(21)	0,97(46,5)	0,00(21)	8,64(80)	0,00(21)	9,64(83)	3,30(67)
	12,0	1,25(52)	39,34(98)	0,00(21)	-	-	-	-
Abamectin	$9,0 \times 10^{-7}$	0,00(21)	2,60(60)	6,69(77)	1,17(51)	1,81(58)	5,37(73)	36,45(96)
	$2,5 \times 10^{-6}$	4,36(70)	1,51(54)	0,87(45)	5,67(74)	4,00(69)	0,62(44)	0,59(43)
	$9,0 \times 10^{-6}$	0,00(21)	0,00(21)	0,00(21)	1,07(49)	0,00(21)	-	-
	$2,5 \times 10^{-5}$	0,00(21)	-	0,00(21)	-	0,00(21)	0,00(21)	-
Chlorfluazuron	1,2	2,69(61)	2,34(59)	0,00(21)	-	3,58(68)	4,91(71)	6,36(76)
	2,2	56,06(99)	24,71(91)	0,00(21)	0,00(21)	25,72(92)	23,45(90)	0,00(21)
	2,4	0,00(21)	-	0,00(21)	-	-	-	0,00(21)
	2,7	-	-	-	-	-	-	-
Testemunha		0,00(21)	8,89(81)	-	0,00(21)	0,00(21)	0,00(21)	0,00(21)

Obs.: Os números entre parênteses representam o número da ordem do teste de Kruskal-Wallis.

(-) = Não foram obtidas posturas.

Continua

Tabela 7. Porcentagem de larvas que não eclodiram, por repetição e média por tratamento do experimento de imersão de pupas de *D. saccharalis*. Piracicaba, SP, 1987. (continuação)

Tratamento/Dosagem (%)	Repetições					$\bar{M}$	$\bar{R}$
	VIII	IX	X	XI	XII		
Diflubenzuron 2,5	0,00 (21)	1,04 (48)	13,20 (85)	10,79 (84)	29,33 (94)	10,61	72,08
6,0	0,00 (21)	0,00 (21)	0,00 (21)			8,51	48,33
9,0	0,00 (21)	-	0,00 (21)	-	9,37 (82)	3,19	46,35
12,0						13,53	57,00
Abamectin $9,0 \times 10^{-7}$	7,48 (79)	2,99 (64)	0,97 (46,51)	1,15 (50)	0,00 (21)	5,55	58,04
$2,5 \times 10^{-6}$	0,26 (42)	1,80 (57)	-			2,18	55,33
$9,0 \times 10^{-6}$						0,21	26,60
$2,5 \times 10^{-5}$	0,00 (21)					0,00	21,00
Chlorfluazuron 1,2	0,00 (21)	-	3,07 (65)			2,86	55,25
2,2	39,13 (97)	0,00 (21)	5,23 (72)	0,00 (21)	-	15,84	58,73
2,4	0,00 (21)					0,00	21,00
2,7						-	-
Testemunha	3,25 (66)	0,00 (21)	1,70 (56)	2,87 (62)	0,00 (21)	1,51	37,45

Obs.: Os números entre parênteses representam o número da ordem do teste de Kruskal-Wallis.

(-) = Não foram obtidas posturas.

Tabela 8. Porcentagem de ovos estéreis por repetição e média por tratamento do experimento de imersão de pupas de *D. saccharalis*. Piracicaba, SP, 1987.

Tratamento/Dosagem		Repetições						
(%)		I	II	III	IV	V	VI	VII
Diflubenzuron	2,5	44,28(81)	0,00(25,5)	0,00(25,5)	19,28(76)	0,00(25,5)	3,87(64,5)	13,19(75)
	6,0	0,00(25,5)	11,16(73)	1,57(58)	-	10,55(71)	100,00(91,5)	100,00(91,5)
	9,0	0,00(25,5)	0,00(25,5)	0,00(25,5)	0,00(25,5)	0,00(25,5)	0,74(53)	11,11(72)
	12,0	0,00(25,5)	0,00(25,5)	100,00(91,5)				
Abamectin	$9,0 \times 10^{-7}$	0,00(25,5)	0,00(25,5)	2,16(60)	0,00(25,5)	1,81(59)	0,00(25,5)	5,41(66)
	$2,5 \times 10^{-6}$	8,72(70)	1,51(57)	1,31(56)	0,00(25,5)	0,00(25,5)	0,00(25,5)	0,00(25,5)
	$9,0 \times 10^{-6}$	0,00(25,5)	0,00(25,5)	0,00(25,5)	0,64(52)	0,00(25,5)	-	
	$2,5 \times 10^{-5}$	100,00(91,5)	-	100,00(91,5)	-	100,00(91,5)	100,00(91,5)	-
Chlorfluazuron	1,2	0,00(25,5)	0,00(25,5)	0,00(25,5)	-	0,00(25,5)	5,50(67)	0,00(25,5)
	2,2	7,69(69)	3,87(64,5)	100,00(91,5)	100,00(91,5)	31,53(79)	5,76(68)	100,00(91,5)
	2,4	0,00(25,5)	-	1,26(55)	-	-	-	100,00(91,5)
	2,7	-	-					
Testemunha		0,00(25,5)	0,00(25,5)	-	1,16(54)	0,00(25,5)	0,00(25,5)	0,00(25,5)

Obs.: Os números entre parênteses representam o número da ordem do teste de Kruskal-Wallis.

(-) = Não foram obtidas posturas.

Continua

Tabela 8. Porcentagem de ovos estêreis por repetição e média por tratamento do experimento de imersão de pupas de *D. saccharalis*. Piracicaba, SP, 1987 (continuação).

Tratamento/Dosagem (%)	Repetições					$\bar{M}$	$\bar{R}$
	VIII	IX	X	XI	XII		
Diflubenzuron 2,5	0,00 (25,5)	0,00 (25,5)	0,48 (51)	2,51 (62)	2,66 (63)	7,18	50,00
	6,0	29,51 (78)	0,00 (25,5)	25,33 (77)		30,90	65,57
	9,0	0,00 (25,5)	-	100,00 (91,5)	-	90,62 (83)	45,25
	12,0					33,33	47,50
Abamectin $9,0 \times 10^{-7}$	0,00 (25,5)	0,00 (25,5)	0,00 (25,5)	0,00 (25,5)	0,00 (25,5)	0,78	34,54
	$2,5 \times 10^{-6}$	0,00 (25,5)	0,00 (25,5)			1,28	37,33
	$9,0 \times 10^{-6}$					0,12	30,80
	$2,5 \times 10^{-5}$	100,00 (91,5)				100,00	91,50
Chlorfluazuron 1,2	0,00 (25,5)	-	0,00 (25,5)	-		0,68	30,68
	2,2	46,37 (82)	100,00 (91,5)	33,33 (80)	100,00 (91,5)	57,14	81,52
	2,4	100,00 (91,5)				50,31	65,88
	2,7					-	-
Testemunha	0,00 (25,5)	0,00 (25,5)	12,35 (74)	2,29 (61)	0,00 (25,5)	1,43	35,73

Obs.: Os números entre parênteses representam o número de ordem do teste de Kruskal-Wallis.

(-) = Não foram obtidas posturas.

Tabela 9. Tratamento de pupas fêmeas. Número de pupas tratadas, porcentagem de viabilidade (% V) por repetição e média por tratamento ($\bar{M}$) do experimento de imersão de pupas de *D. saccharalis*. Piracicaba, SP, 1987.

Tratamentos/Dosagem (%)	Repetição		$\bar{M}$	Nº de pupas tratadas
	I	II		
	%V			
Diflubenzuron 2,5	100	100	100	20
6,0	80,0	80,0	80,0	20
9,0	55,0	65,0	60,0	20
12,0	20,0	10,0	15,0	20
Abamectin $9,0 \times 10^{-7}$	100	100	100	16
$2,5 \times 10^{-6}$	87,5	87,5	87,5	16
$9,0 \times 10^{-5}$	62,5	75,0	68,75	16
$2,5 \times 10^{-5}$	66,67	70,0	66,67	30
Chlorfluazuron 1,2	100	100	100	20
2,2	60,0	60,0	60,0	20
2,4	50,0	60,0	55,0	20
2,7	10,0	10,0	10,0	20
Testemunha	100	100	100	20

Tabela 10. Tratamento de pupas machos, número de pupas tratadas, porcentagem de viabilidade (%V), por repetição e média por tratamento ($\bar{M}$) do experimento de imersão de pupas de *D. saccharalis*. Piracicaba, SP, 1987.

Tratamentos/Dosagem (%)	Repetição		$\bar{M}$	Nº de pupas tratadas
	I	II		
	% V			
Diflubenzuron 2,5	100	100	100	20
	6,0	80,0	80,0	20
	9,0	80,0	90,0	20
	12,0	15,0	25,0	20
Abamectin $9,0 \times 10^{-7}$	100	100	100	16
	$2,5 \times 10^{-6}$	62,5	87,5	16
	$9,0 \times 10^{-5}$	75,0	87,5	16
	$2,5 \times 10^{-5}$	50,0	30,0	30
Chlorfluazuron 1,2	100	100	100	20
	2,2	55,0	75,0	20
	2,4	20,0	30,0	20
	2,7	10,0	10,0	20
Testemunha	100	100	100	20

Tabela 11. Número total de ovos por repetição e média por tratamento do experimento de alimentação de adultos de *D. saccharalis*. Piracicaba, SP, 1987.

Tratamento/Dosagem (%)		Repetições						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
Diflubenzuron	2,0	300(13,5)	589(168)	212(90)	486(156)	362(127)	474(147)	399(134)
	4,0	476(148,5)	608(172)	38(48)	540(159)	522(155)	585(167)	322(119)
	5,5	73(57)	118(69)	415(137)	30(44)	0(19)	211(89)	232(104)
	7,5	0(19)	60(55)	160(76)	300(95,5)	0(19)	109(49)	483(153)
Abamectin	60,0*	0(19)	71(86)	145(73)	108(66)	0(19)	0(19)	0(19)
	63,0	552(160)	555(161)	187(80,5)	59(54)	299(111)	0(19)	267(101)
	64,5	0(19)	78(59)	0(19)	91(63)	186(79)	0(19)	456(144)
	66,0	0(19)	34(62)	208(88)	0(19)	0(19)	0(19)	0(19)
Chlorfluazuron	0,15	20(87)	93(64)	246(97)	119(70)	191(83)	408(135)	743(179)
	0,25	0(19)	83(61)	220(92)	0(19)	17(42)	421(133)	9(19)
	0,35	0(19)	54(52)	558(162)	245(96)	57(53)	154(75)	528(157,5)
	0,40	259(99,5)	44(49,5)	528(157,5)	395(131)	423(138,5)	429(141,5)	344(120,5)
	0,45	165(77)	25(43)	604(171)	0(19)	34(46)	123(71)	74(58)
Testemunha c/alimento		569(165)	465(145)	719(178)	495(154)	353(123)	524(156)	236(94)
Testemunha s/alimento		389(129)	429(141,5)	273(102)	81(60)	447(143)	257(98)	392(130)

Obs.: Os números entre parênteses representam o número de ordem do teste de Kruskal-Wallis.

(-) = Não foram obtidas posturas.

Continua

* = Dosagens expressas em miligramas de ingrediente ativo por litro de solução de mel a 10%.

Tabela 11. Número total de ovos por repetição e média por tratamento do experimento de alimentação de adultos de *D. saccharalis*. Piracicaba, SP, 1987. (continuação)

Tratamento/Dosagem (*)	Repetições					$\bar{M}$	$\bar{R}$
	VIII	IX	X	XI	XII		
Diflubenzuron 2,0	237(95)	187(80,5)	577(166)	35(47)	273(102)	344,25	118,50
4,0	475(148)	288(107,5)	469(146)	0(19)	361(126)	390,33	126,33
5,5	313(117)	663(176)	596(170)	32(45)	355(124)	257,33	95,92
7,5	397(133)	99(65)	292(108)	0(19)	568(164)	206,08	79,63
Abamectin 60,0*	16(40,5)	259(99,5)	200(86)	476(149,5)	0(19)	106,25	55,46
63,0	288(106,5)	182(78)	0(19)	188(82)	309(115)	240,5	90,58
64,5	0(19)	396(132)	0(19)	0(19)	147(74)	225,66	55,42
66,0	0(19)	5(38)	0(19)	0(19)	0(19)	99,00	29,92
Chlorfluazuron 0,15	318(118)	219(91)	0(19)	277(103)	0(19)	234,58	88,75
0,25	16(45)	0(19)	229(93)	0(19)	112(68)	91,50	52,46
0,35	197(84)	679(177)	199(85)	311(116)	44(49,5)	252,16	93,83
0,40	296(109)	662(175)	410(136)	764(180)	366(128)	410,00	130,50
0,45	285(105)	0(19)	48(51)	423(139,5)	129(72)	159,16	72,63
Testemunha c/alimento	622(174)	614(173)	560(163)	346(122)	299(111)	483,5	146,50
Testemunha s/alimento	344(120,5)	478(151)	299(111)	360(125)	594(169)	361,91	123,33

Obs.: Os números entre parênteses representam o número da ordem do teste de Kruskal-wallis.

(-) = Não foram obtidas posturas.

* = Dosagens expressas em miligramas de ingrediente ativo por litro de solução de mel a 10%.

Tabela 12. Porcentagem de ovos viáveis por repetição e média por tratamento do experimento de alimentação de adultos de *D. saccharalis*. Piracicaba, SP, 1987.

Tratamento/Dosagem		Repetições						
(%)		I	II	III	IV	V	VI	VII
Diflubenzuron	2,0	92,90(95)	53,65(46)	43,39(43)	100,00(137)	92,81(100)	100,00(137)	100,00(137)
	4,0	78,15(67)	78,94(69)	100,00(137)	100,00(137)	88,50(81)	95,04(113)	55,90(48)
	5,5	0,00(14)	88,13(80)	100,00(137)	0,00(14)	-	63,98(54)	14,53(33)
	7,5	-	0,00(14)	36,25(39)	0,00(14)	-	27,52(35)	91,18(91)
Abamectin	60,0*	-	19,71(34)	0,00(14)	0,00(14)	-	-	-
	63,0	93,47(107)	86,12(77)	93,39(105)	91,52(92)	33,44(37)	-	94,00(110)
	64,5	-	78,20(68)	-	0,00(14)	40,32(40)	-	92,98(103)
	66,0	-	3,57(29)	82,69(74)	-	-	-	-
Chlorfluazuron	0,15	67,64(56)	13,97(32)	54,87(47)	89,07(85)	94,76(112)	100,00(137)	100,00(137)
	0,25	-	95,18(115)	93,63(108)	-	0,00(14)	99,04(129)	-
	0,35	-	50,00(44)	88,53(82)	61,63(51)	0,00(14)	0,00(14)	91,85(94)
	0,40	67,56(57)	0,00(14)	76,51(28)	82,78(75)	43,02(42)	5,82(31)	5,81(30)
	0,45	93,33(104)	0,00(14)	0,00(14)	-	0,00(14)	70,73(61)	0,00(14)
Testemunha c/alimentação		91,03(30)	89,89(86)	90,26(88)	88,88(83)	95,18(114)	95,61(117)	82,62(73)
Testemunha s/alimentação		97,68(122)	97,66(121)	50,91(45)	34,56(38)	92,84(101)	90,66(89)	93,21(125)

Obs.: Os números entre parênteses representam o número de ordem do teste de Kruskal-Wallis.

(-) = Não foram obtidas posturas.

Continua

* Dosagens expressas em miligramas de ingrediente ativo por litro de solução de mel a 10%.

Tabela 12. Porcentagem de ovos viáveis por repetição e média por tratamento do experimento de alimentação de adultos de *D. saccharalis*. Piracicaba, SP, 1987. (continuação).

Tratamento/Dosagem (%)		Repetições				$\bar{M}$	$\bar{R}$
		VIII	IX	X	XI	XII	
Diflubenzuron	2,0	0,00(14)	62,56(53)	99,96(128)	0,00(14)	93,40(106)	69,73
	4,0	100,00(137)	76,38(65)	100,00(137)	-	92,79(99)	87,79
	5,5	61,34(50)	70,28(60)	76,84(66)	0,00(14)	98,02(123)	52,07
	7,5	96,97(120)	100,00(137)	100,00(137)	-	98,76(127)	61,18
Abamectin	60,0*	0,00(14)	95,75(118)	95,5(116)	91,80(93)	-	43,25
	63,0	92,70(98)	92,85(102)	-	92,55(96)	87,70(79)	85,77
	64,5	-	40,90(41)	-	-	0,00(14)	42,06
	66,0	-	0,00(14)	-	-	-	28,75
Chlorfluazuron	0,15	98,14(124)	96,34(119)	-	100,00(137)	-	81,18
	0,25	0,00(14)	-	68,99(58)	-	93,75(109)	64,37
	0,35	0,00(14)	94,55(111)	73,36(63)	61,73(52)	0,00(14)	47,42
	0,40	33,10(36)	69,48(59)	0,00(14)	87,69(78)	80,87(70)	46,05
	0,45	92,63(97)	-	0,00(14)	0,00(14)	81,39(71)	33,80
Testemunha c/alimento		89,06(84)	74,59(64)	90,17(87)	64,16(55)	83,27(76)	86,22
Testemunha s/alimento		81,68(72)	98,74(126)	99,33(130)	73,33(62)	59,42(49)	81,25

Obs.: Os números entre parênteses representam o número de ordem do teste de Kruskal-Wallis.

(-) = Não foram obtidas posturas.

* Dosagens expressas em miligramas de ingrediente ativo por litro de solução de mel a 10%.

Tabela 13. Porcentagem de larvas que não eclodiram por repetição e média por tratamento do experimento de alimentação de adultos de *D. saccharalis*. Piracicaba, SP, 1987.

Tratamento/Dosagem		Repetições						
(%)		I	II	III	IV	V	VI	VII
Diflubenzuron	2,0	2,33(68)	13,07(122)	0,00(27,5)	0,00(27,5)	3,86(79,5)	0,00(27,5)	0,00(27,5)
	4,0	21,84(134)	0,32(55)	0,00(27,5)	0,00(27,5)	10,91(112)	1,19(61)	16,77(127)
	5,5	0,00(27,5)	11,86(116)	0,00(27,5)	0,00(27,5)	-	2,36(69)	13,12(123)
	7,5	-	13,33(124)	0,00(27,5)	0,00(27,5)	-	0,00(27,5)	2,45(71)
Abamectin	60,0*	-	0,00(27,5)	0,00(27,5)	0,00(27,5)	-	-	-
	63,0	6,52(91)	10,27(109)	1,06(60)	6,77(95)	17,39(128)	-	5,99(89)
	64,5	-	21,79(133)	-	0,00(27,5)	0,00(27,5)	-	2,41(70)
	66,0	-	61,90(143)	8,17(102)	-	-	-	-
Chlorfluazuron	0,15	34,82(137)	0,00(27,5)	45,12(141)	10,92(113)	5,23(87)	0,00(27,5)	0,00(27,5)
	0,25	-	0,00(27,5)	5,00(85)	-	0,00(27,5)	0,00(27,5)	-
	0,35	-	3,70(75)	9,31(105)	37,95(138)	0,00(27,5)	0,00(27,5)	4,14(107)
	0,40	15,05(126)	0,00(27,5)	20,83(132)	12,40(121)	42,31(140)	46,85(142)	3,77(77)
	0,45	6,66(93)	0,00(27,5)	0,00(27,5)	-	0,00(27,5)	29,26(135)	0,00(27,5)
Testemunha c/alimento		3,86(79,5)	10,10(108)	8,34(103)	10,90(111)	4,53(84)	4,38(82)	14,40(125)
Testemunha s/alimento		1,79(66)	1,86(67)	20,51(131)	0,00(27,5)	3,80(78)	7,39(100)	1,02(59)

Obs.: Os números entre parênteses representam o número da ordem do teste de Kruskal-Wallis.

(-) = Não foram obtidas posturas.

* Dosagens expressas em miligramas de ingrediente ativo por litro de solução de mel a 10%.

Continua

Tabela 13. Porcentagem de larvas que não eclodiram por repetição e média por tratamento do experimento de alimentação de adultos de *D. saccharalis*. Piracicaba, SP, 1987 (continuação)

Tratamento/Dosagem (%)	Repetições					$\bar{M}$	R
	VIII	IX	X	XI	XII		
Diflubenzuron 2,0	0,00(27,5)	12,29(119,5)	0,69(57)	0,00(27,5)	6,59(92)	3,23	58,28
4,0	0,00(27,5)	11,80(115)	0,00(27,5)	-	1,66(65)	5,86	70,82
5,5	0,00(27,5)	10,85(110)	18,28(129)	0,00(27,5)	0,00(27,5)	5,13	64,73
7,5	3,02(73)	0,00(27,5)	0,00(27,5)	-	1,23(62)	2,22	51,94
Abamectin 60,0*	0,00(27,5)	0,77(58)	4,50(83)	3,36(74)	-	1,23	46,43
63,0	7,29(99)	7,14(97)	-	7,44(101)	12,29(119,5)	8,21	98,85
64,5	-	0,00(27,5)	-	-	0,00(27,5)	4,03	52,17
66,0	-	0,00(27,5)	-	-	-	23,25	90,83
Chlorfluazuron 0,15	1,25(63,5)	0,00(27,5)	-	0,00(27,5)	-	9,73	67,90
0,25	0,00(27,5)	-	31,0(136)	-	0,00(27,5)	5,14	51,21
0,35	0,00(27,5)	5,30(88)	9,54(106)	38,26(139)	0,00(27,5)	10,20	78,91
0,40	5,06(86)	2,87(72)	0,00(27,5)	12,17(118)	7,10(96)	14,03	97,08
0,45	6,66(94)	-	0,00(27,5)	0,00(27,5)	18,60(130)	6,11	61,70
Testemunha c/alimento	10,93(114)	6,51(90)	8,75(104)	3,75(76)	4,34(81)	7,56	96,46
Testemunha s/alimento	11,91(117)	1,25(63,5)	0,33(56)	7,22(98)	0,00(27,5)	4,75	74,21

Obs.: Os números entre parênteses representam o número de ordem do teste de Kruskal-Wallis.

(-) = Não foram obtidas posturas.

* Dosagens expressas em miligramas de ingrediente ativo por litro de solução de mel a 10%.

Tabela 14. Porcentagem de ovos estéreis por repetição e média por tratamento do experimento de alimentação de adultos de *D. saccharalis*. Piracicaba, SP, 1987.

Tratamento/Dosagem		Repetições						
(%)		I	II	III	IV	V	VI	VII
Diflubenzuron	2,0	5,66(77)	33,27(97)	56,60(106)	0,00(20,5)	3,31(65)	0,00(20,5)	0,00(20,5)
	4,0	0,00(20,5)	20,72(91)	0,00(20,5)	0,00(20,5)	0,57(52)	3,76(70)	27,32(93)
	5,5	100,00(130,5)	0,00(20,5)	0,00(20,5)	100,00(130,5)	-	33,64(98)	72,34(112)
	7,5	-	86,66(116)	63,75(110)	100,00(130,5)	-	72,47(113)	6,35(79)
Abamectin	60,0*	-	80,28(114)	100,00(130,5)	100,00(130,5)	-	-	-
	63,0	0,00(20,5)	3,60(68)	0,53(51)	1,69(59)	49,16(105)	-	0,00(20,5)
	64,5	-	0,00(20,5)	-	100,00(130,5)	59,67(108)	-	4,60(71)
	66,0	-	34,52(99)	9,13(82)	-	-	-	-
Chlorfluazuron	0,15	0,49(49)	86,02(115)	0,00(20,5)	0,00(20,5)	0,00(20,5)	0,00(20,5)	0,00(20,5)
	0,25	-	4,81(72,5)	1,36(57)	-	100,00(130,5)	-	0,00(20,5)
	0,35	-	46,29(103)	2,15(62)	0,40(48)	100,00(130,5)	100,00(130,5)	0,00(20,5)
	0,40	17,37	100,00(130,5)	2,65(63)	4,81(72,5)	14,65(100)	47,31(104)	90,40(117)
	0,45	0,00(20,5)	100,00(130,5)	100,00(130,5)	-	100,00(130,5)	0,00(20,5)	100,00(130,5)
Testemunha c/alimento		5,09(75)	0,00(20,5)	1,39(58)	0,20(43)	0,28(44)	0,00(20,5)	2,46(64)
Testemunha s/alimento		0,51(50)	0,46(48)	28,57(95)	65,43(111)	3,35(66)	1,94(60)	0,76(54)

Obs.: Os números entre parênteses representam o número de ordem do teste de Kruskal-Wallis.

(-) = Não foram obtidas posturas.

Continua

* = Dosagens expressas em miligramas de ingrediente ativo por litro de solução de mel a 10%.

Tabela 14. Porcentagem de ovos estéreis por repetição e média por tratamento do experimento de alimentação de adultos de *V. saccharalis*. Piracicaba, SP, 1987 (continuação).

Tratamento/Dosagem (%)	Repetições					$\bar{M}$	$\bar{R}$
	VIII	IX	X	XI	XII		
Diflubenzuron 2,0	100,00 (130,5)	25,13 (92)	0,34 (46)	100,00 (130,5)	0,00 (20,5)	27,02	68,83
	4,0	0,00 (20,5)	11,80 (83)	0,00 (20,5)	-	5,54 (76)	51,59
	5,5	38,65 (101)	18,85 (88)	6,54 (81)	100,00 (130,5)	1,97 (61)	42,80
	7,5	0,00 (20,5)	0,00 (20,5)	0,00 (20,5)	-	0,00 (20,5)	36,58
Abamectin 60,0*	100,00 (130,5)	3,47 (67)	0,00 (20,5)	4,83 (74)	-	55,51	95,29
	63,0	0,00 (20,5)	0,00 (20,5)	-	0,00 (20,5)	0,00 (20,5)	5,49
	64,5	-	59,09 (107)	-	-	100,00 (130,5)	53,89
	66,0	-	100,00 (130,5)	-	-	-	47,88
Chlorfluazuron 0,15	0,00 (20,5)	3,65 (69)	-	0,00 (0,25)	-	9,01	37,63
	0,25	100,00 (130,5)	-	0,00 (20,5)	-	6,25 (78)	30,48
	0,35	100,00 (130,5)	0,14 (42)	17,08 (86)	0,00 (20,5)	100,00 (130,5)	42,36
	0,40	61,82 (109)	27,64 (94)	100,00 (130,5)	0,13 (41)	12,02 (84)	39,9
	0,45	0,70 (53)	-	100,00 (130,5)	100,00 (130,5)	0,00 (20,5)	60,07
Testemunha c/alimento	0,00 (20,5)	18,89 (89)	1,07 (56)	32,08 (96)	12,37 (85)	6,19	55,96
Testemunha s/alimento	6,39 (80)	0,00 (25)	0,33 (45)	19,44 (90)	40,57 (102)	13,97	68,46

Obs.: Os números entre parênteses representam o número da ordem do teste de Kruskal-Wallis.

(-) = Não foram obtidas posturas.

* = Dosagens expressas em miligramas de ingrediente ativo por litro de solução de mel a 10%.

Tabela 15. Número de larvas vivas (Nº LV) e número de orifícios (Nº O) por repetição e total por tratamento do 1º experimento de campo visando o controle da broca da cana, através do produto Abamectin. Piracicaba, SP, 1987.

Dosagem (g ia/ha)	10		25		50		Testemunha	
Repetições	Nº LV	Nº O	Nº LV	Nº O	Nº LV	Nº O	Nº LV	Nº O
1	0	10	1	8	0	0	0	5
2	1	7	0	3	0	2	5	13
3	0	7	0	3	0	2	5	8
4	0	4	0	3	0	0	4	8
5	1	6	0	4	0	7	3	8
6	1	4	1	4	0	1	3	6
7	1	3	1	6	0	7	3	11
8	0	2	0	7	2	9	2	7
9	2	10	0	1	1	13	1	8
10	0	5	2	11	1	7	0	11
11	2	4	2	8	0	0	0	7
12	3	12	0	5	0	2	1	4
13	1	6	0	2	0	4	5	3
14	0	8	0	3	0	2	1	4
15	0	4	1	4	0	3	0	2
Total	12	92	8	72	4	59	33	105