**EFEITOS DE ALGUNS INSETICIDAS NO CONTROLE DA LAGARTA *Ascia
monuste orseis* (GODART, 1819) (LEPIDOPTERA: PIERIDAE) E NA
ATIVIDADE DO PREDADOR *Allograpta* sp. (DIPTERA: SYRPHIDAE) EM
BRASSICACEAE**

FABIANE ABREU DRUMMOND

Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. **OCTÁVIO NAKANO**

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

PIRACICABA

Estado de São Paulo - Brasil

Maio – 2002

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - ESALQ/USP

Drummond, Fabiane Abreu

Efeitos de alguns inseticidas no controle da largata *Ascia monuste orseis* (Godart, 1819) (Lepidoptera : Pieridae) e na atividade do predador *Allograpta* sp. (Diptera : Syrphidae) em Brassicaceae / Fabiane Abreu Drummond. -- Piracicaba, 2002.
53p.

Dissertação (mestrado) -- Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2002.
Bibliografia.

1. Curuquerê 2. Hortaliças 3. Insetos predadores 4. Pesticidas 5. Resíduos de
pesticidas em plantas I. Título

CDD 635.5

"Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor"

Com todo amor e gratidão,

Dedico e Ofereço

Aos meus pais,

Carlos Consolmagno e

Maria Beatriz Abreu Consolmagno

aos meus irmãos,

Flávia, Klíssia e Carlos Júnior

e ao querido Flávio.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Octávio Nakano, pela valiosa orientação, pelas sugestões, pelo apoio, pela amizade e pela convivência.

Ao Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola da ESALQ/USP pela oportunidade de realizar este curso.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), pela concessão da bolsa de estudo.

Aos demais Professores do Curso de Pós Graduação em Entomologia do Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", ESALQ/USP, pelos ensinamentos transmitidos e ajuda no decorrer do curso.

Ao Prof. Dra. Marinéia Lara Haddad e a Mestre Rita de Cássia R. G. Gervásio do Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola pelas sugestões e auxílio nas análises estatísticas.

Aos funcionários do Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola da ESALQ/USP em especial ao Técnico Agrícola Augusto César Pinheiro Florim pelo auxílio no trabalho.

Aos Prof. Dr. Sinval Silveira Neto e Carlos Roberto Souza e Silva pela identificação dos insetos.

À bibliotecária Eliana M. Garcia pelo auxílio na correção das normas para elaboração da Dissertação.

Aos amigos do "Esquadrão Veneno" pela companheirismo e troca de informações no dia a dia.

Enfim a todas as pessoas que, direta ou indiretamente contribuíram para o sucesso deste trabalho, o meu sincero agradecimento.

E a Deus por ter estado comigo em todos os momentos.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE TABELAS.....	ix
RESUMO.....	xii
SUMMARY.....	xiv
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	4
2.1 Biologia e danos da <i>Ascia monuste orseis</i> (Godart, 1819) (Lepidoptera: Pieridae).....	4
2.2 Biologia e danos ocasionados por <i>Lipaphis erysimi</i> (Kaltenbach) (Hemiptera: Aphididae) e <i>Brevicoryne brassicae</i> (Linnaeus) (Hemiptera: Aphididae).....	5
2.3 Uso do sirfideo no controle biológico de afideos.....	7
2.4 Efeito de inseticidas que atuam sobre a fisiologia dos insetos.....	10
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	14
3.1 Criação da praga <i>Ascia monuste orseis</i>	14
3.2 Criação dos pulgões – <i>Lipaphis erysimi</i> e <i>Brevicoryne brassicae</i>	15
3.3 Criação do predador <i>Allograpta</i> sp.....	15
3.4 Testes sobre <i>A. monuste orseis</i> em laboratório.....	16

3.5 Testes sobre o predador <i>Allograpta</i> sp. em laboratório.....	19
3.6 Testes sobre <i>A. monuste orseis</i> em campo.....	22
3.7 Testes sobre predador <i>Allograpta</i> sp em campo.....	22
3.8 Análise estatística.....	23
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	24
4.1 Ensaios de laboratório - <i>A. monuste orseis</i>	24
4.2 Ensaio de campo - <i>A. monuste orseis</i>	29
4.3. Ensaio de laboratório – <i>Allograpta</i> sp.....	32
4.2 Ensaio de campo - <i>Allograpta</i> sp.....	40
5 CONCLUSÕES.....	42
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43

LISTA DE FIGURAS

Página

- 1 Fases de desenvolvimento do predador *Allograpta* sp. A) Ovo; B) Larva; C) Pupa; D) Macho; E) Fêmea. Fases de desenvolvimento do predador *Allograpta* sp. A) Ovo; B) Larva; C) Pupa; D) Macho; E) Fêmea..... 21
- 2 Número médio de pulgões consumidos por larvas (a partir do 2º ínstar) do predador *Allograpta* sp. até 144 horas após aplicação dos diferentes inseticidas. Piracicaba, SP., 2001..... 36
- 3 Porcentagem de emergência de adultos nos diversos tratamentos..... 39

LISTA DE TABELAS

Página

- 1 Número de lagartas de *A. monuste orseis* de 2º instar mortas e porcentagem de eficiência dos diferentes inseticidas, após 24 horas de aplicação em laboratório. Piracicaba, SP., 2001..... 25
- 2 Número de lagartas de *A. monuste orseis* de 2º instar mortas e porcentagem de eficiência dos diferentes inseticidas, após 48 horas de aplicação em laboratório. Piracicaba, SP., 2001..... 25
- 3 Número de lagartas de *A. monuste orseis* de 2º instar mortas e porcentagem de eficiência dos diferentes inseticidas, após 72 horas de aplicação em laboratório. Piracicaba, SP., 2001..... 26
- 4 Número de lagartas de *A. monuste orseis* de 2º instar mortas e porcentagem de eficiência dos diferentes inseticidas, após 24 horas de aplicação em laboratório. Piracicaba, SP., 2001..... 27
- 5 Número de lagartas de *A. monuste orseis* de 2º instar mortas e porcentagem de eficiência dos diferentes inseticidas, após 48 horas de aplicação em laboratório. Piracicaba, SP., 2001..... 28

6	Número de lagartas de <i>A. monuste orseis</i> de 2º instar mortas e porcentagem de eficiência dos diferentes inseticidas, após 72 horas de aplicação em laboratório. Piracicaba, SP., 2001.....	28
7	Número de lagartas de <i>A. monuste orseis</i> de 2º instar mortas e porcentagem de eficiência dos diferentes inseticidas, após 96 horas de aplicação em laboratório. Piracicaba, SP., 2001.....	29
8	Número de lagartas de <i>A. monuste orseis</i> de 2º instar mortas e porcentagem de eficiência dos diferentes inseticidas, após 24 horas de aplicação em campo. Piracicaba, SP., abril/2001.....	30
9	Número de lagartas de <i>A. monuste orseis</i> de 2º instar mortas e porcentagem de eficiência dos diferentes inseticidas, após 48 horas de aplicação em campo. Piracicaba, SP., abril/2001.....	30
10	Número de lagartas de <i>A. monuste orseis</i> de 2º instar mortas e porcentagem de eficiência dos diferentes inseticidas, após 72 horas de aplicação em campo. Piracicaba, SP., abril/2001.....	31
11	Número de lagartas de <i>A. monuste orseis</i> de 2º instar mortas e porcentagem de eficiência dos diferentes inseticidas, após 96 horas de aplicação em campo. Piracicaba, SP., abril/2001.....	31
12	Mortalidade larval (a partir do 2º instar) do predador <i>Allograpta</i> sp. (Diptera: Syrphidae) e porcentagem de eficiência dos produtos. Piracicaba, SP., 2001.....	33
13	Número de pulgões consumidos por larvas do predador <i>Allograpta</i> sp. (Diptera: Syrphidae) do 2º instar até a fase pupal. Piracicaba, SP., 2001.....	34

- 14 Desenvolvimento larval a partir do 2º ínstar do predador *Allograpta* sp. (Diptera: Syrphidae), em função do tratamento com diferentes inseticidas. Piracicaba, SP., 2001..... 35
- 15 Peso das pupas e Razão Sexual do predador *Allograpta* sp. (Diptera: Syrphidae) em função do tratamento com diferentes inseticidas. Piracicaba, SP., 2001..... 38
- 16 Mortalidade larval (a partir do 2º ínstar) do predador *Allograpta* sp. (Diptera: Syrphidae) e porcentagem de redução dos produtos. Piracicaba, SP., fevereiro/2002..... 40

EFEITOS DE ALGUNS INSETICIDAS NO CONTROLE DA LAGARTA *Ascia monuste orseis* (GODART, 1819) (LEPIDOPTERA: PIERIDAE) E NA ATIVIDADE DO PREDADOR *Allograpta* sp. (DIPTERA: SYRPHIDAE) EM BRASSICACEAE

Autora: FABIANE ABREU DRUMMOND

Orientador: Prof. Dr. OCTÁVIO NAKANO

RESUMO

As brassicáceas são freqüentemente atacadas por pragas, destacando-se, dentre elas, *Ascia monuste orseis* (Godart, 1819) (Lepidoptera: Pieridae), cujas lagartas consomem as folhas com tal voracidade que podem levar à destruição da cultura. Juntamente com essa praga é comum a ocorrência de pulgões das espécies *Brevicoryne brassicae* e *Lipaphis erysimi* (Hemiptera: Aphididae) freqüentemente atacados pelo predador *Allograpta* sp. (Diptera: Syrphidae). Esse predador é comumente encontrado alimentando-se de pulgões, praga que causa apreciáveis danos em brassicáceas (couve, couve-flor, brócolos, etc.), algumas representadas por folhas e/ou flores para consumo; por isso, deve-se evitar o uso de certos inseticidas que, além de deixarem resíduos tóxicos ao ser humano, constituem fontes de poluição ambiental. O presente trabalho teve como objetivo: 1) testar os efeitos da aplicação de alguns inseticidas considerados pouco tóxicos aos mamíferos, em dosagens adequadas, sobre as lagartas de *A. monuste orseis* e sobre as larvas do predador de afideos *Allograpta* sp.; 2) observar se tais

produtos podem afetar o predador *Allograpta* sp., geralmente presente na cultura sobre as populações de afídeos. O experimento foi realizado no Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ/USP), inicialmente, foi desenvolvida a biologia e a criação do predador *Allograpta* sp., dos pulgões *Lipaphis erysimi* ou *Brevicoryne brassicae* e da lagarta *A. monuste orseis*, em condições normais de laboratório. As lagartas e as larvas foram submetidas à contaminação de inseticidas seletivos ou pouco tóxicos aos mamíferos. Os produtos utilizados foram: abamectin (Vertimec), azadirachtina (Nim), methoxifenozone (Intrepid), tebufenozone (Mimic), diflubenzuron (Dimilin) e methoprene (Kabat), utilizando a metade da dosagem recomendada. O abamectin, diflubenzuron e azadirachtina foram eficazes no controle da praga e, ao mesmo tempo, seletivo ao predador. Observou-se que, no tratamento com abamectin, houve maior consumo de pulgões pelo predador, durante o seu desenvolvimento larval, sendo considerado o tratamento de melhor desempenho, devido ao aumento da predação de pulgões e também ao ciclo do predador, tornando-o mais eficaz no controle do pulgão.

**EFFECT OF SOME INSECTICIDES ON THE CONTROL OF THE
CATERPILLAR *Ascia monuste orseis* (GODART, 1819) (LEPIDOPTERA:
PIERIDAE) AND ON THE ACTIVITY OF THE PREDATOR *Allograpta* sp.
(DIPTERA: SYRPHIDAE) IN BRASSICACEAE**

Author: FABIANE ABREU DRUMMOND

Adviser: Prof. Dr. OCTÁVIO NAKANO

SUMMARY

The Brassicaceae are frequently attacked by several pests, standing out *Ascia monuste orseis* (Godart, 1819) (Lepidoptera: Pieridae), whose caterpillars consumes the leaves with such voracity that can take to the destruction of the crop. Together with this pest it is common the occurrence of the aphids *Brevicoryne brassicae* and *Lipaphis erysimi* (Hemiptera: Aphididae) which are frequently attacked by the predator *Allograpta* sp. (Diptera: Syrphidae). This predator is commonly found feeding on aphids, which cause appreciable damage in brassicaceae (cabbage, cauliflower, broccolis, etc.), because leaves and/or flowers of brassicaceae are used for consumption; the use of some insecticide should be avoided. Besides the fact that insecticides leave toxic residues to the human being, they constitute sources of environmental pollution. The present work had as objective: 1) to test the effects of the application of some insecticides, considered slightly toxic to the mammals, in appropriate dosages, on the caterpillars of *A. monuste orsei* and on the predator of aphids, *Allograpta* sp.; 2) to

observe which products can affect the predator *Allograpta* sp., generally present in the crop among the populations of aphids. The bioassay was realized in the Entomology Department in the College of Agriculture “Luiz de Queiroz” University of São Paulo. Initially, the biology and creation of the predator, aphids and caterpillars, were developed in laboratory conditions. The larvae and caterpillars were contaminated by selectivity insecticides or slight toxic to mammals. The products utilized were: abamectin, diflubenzuron, azadirachtin, methoxyfenozide, tebufenozide and methoprene using the half of the recommended dose. Abamectin, diflubenzuron and azadirachtin were effective in the control of the pest and, at the same time, selective to the predator. It was observed that, in the treatment with abamectin, there was larger consumption of aphids by the predator, during its larval development. Abamectin was considered the best treatment, because it increased the predation and also to the life cycle of the predator, turning it more effective in the control of the aphid.

1 INTRODUÇÃO

As brassicáceas são freqüentemente atacadas por pragas, destacando-se *Ascia monuste orseis* (Godart, 1819) (Lepidoptera: Pieridae), conhecida popularmente por curuquerê-da-couve, sendo uma das mais importantes pragas pela sua grande ocorrência e pelos prejuízos causados (Vendramim & Martins, 1982). As lagartas consomem as folhas com tal voracidade que pode levar à destruição da cultura, caso não sejam adotadas medidas de controle (Filgueira, 1982). Devido aos inconvenientes dos inseticidas convencionais quanto à toxicidade, efeito residual e período de carência dos produtos, há necessidade do estudo de métodos adequados de controle (Alvarenga, 1992), tais como, o uso de inseticidas do grupo dos reguladores de crescimento, que atuam na fisiologia do inseto, não afetando diretamente o ser humano.

Tem sido observado que na cultura das brassicáceas geralmente ocorre o ataque simultâneo de lagartas e pulgões, o que leva o agricultor a utilizar inseticidas mais tóxicos que controlam essas duas pragas.

Segundo Freitas (1982) e Schneider (1969), é comum a presença de larvas de sirfídeos predando afídeos e coccídeos, causando mortalidade de suas presas, trata-se de um predador importante no controle biológico de pragas, pelo seu aparecimento, ao lado dos coccinelídeos. Porém, pouco se sabe sobre a biologia desse predador e sobre os efeitos de novos produtos sobre ele.

De acordo com Hagvar (1974) se for considerado somente o comportamento alimentar larval, os sirfídeos parecem mais eficientes (com relação à eficiência de captura e tempo de manipulação) como predador de *Myzus persicae* (Hemiptera: Aphididae) comparados aos coccinelídeos e anthocorídeos.

Esse predador é largamente encontrado em brassicáceas (couve, couve-flor, brócolos etc.), que são hortaliças representadas por flores e folhas para consumo, rica em

vitaminas e sais minerais (Camargo, 1981); seu cultivo, devido à incidência de pragas, requer o emprego intensivo de inseticidas, fato esse que preocupa sobremaneira os consumidores, pois o produto é utilizado muitas vezes *in natura* (Lara et al., 1978). Assim, deve-se evitar o uso de inseticidas que deixam resíduos tóxicos ao ser humano e que são fontes de poluição ambiental. Além disso, o uso intensivo de produtos fitossanitários pode provocar o desenvolvimento de insetos resistentes bem como o fenômeno da ressurgência.

Importantes predadores são aqueles que pela sua freqüência e voracidade consomem a presa em quantidades suficientes para influenciar a dinâmica populacional da presa (Frazer, 1988), como *Allograpta* sp. (Diptera: Syrphidae), um predador que se alimenta de pulgões, praga muito encontrada em brassicáceas, com apreciáveis danos à cultura devido à sucção contínua de seiva, engruvinhando as folhas e prejudicando o desenvolvimento da planta, além de serem vetores de viroses (Gallo et al., 1988) e causar conspurcação no alimento.

O uso de inseticidas do grupo dos reguladores de crescimento recomendados para lagartas, além de serem seletivos não atuando sobre os afídeos, são pouco tóxicos aos mamíferos. Em brassicáceas, quando aplicados em determinadas dosagens, poderiam prolongar a fase larval do predador *Allograpta* sp., aumentando a sua longevidade, tornando-o, assim, eficaz no controle de afídeos. Acredita-se que tal fato possa ocorrer baseando-se nos trabalhos de Zoecon Corporation e Zanlorenzi et al. (1981) ao constatarem efeitos benéficos do methoprene sobre o bicho da seda. Ribeiro et al. (1988) notaram que com aplicação de abamectin sobre ovos *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) houve um aumento na duração do 1º ínstar e uma redução do 2º ínstar.

A aplicação desses inseticidas para o controle da lagarta *A. momuste orseis* poderia aumentar a eficácia dos predadores, reduzindo a população de afídeos, evitando o uso excessivo de inseticidas nas culturas, método mais adequado de controle de pragas, que vem ao encontro das exigências ecológicas, por não poluir o ecossistema; o lado socio-econômico também seria beneficiado, por não provocar ônus adicional ao agricultor, e por apresentar amplas possibilidades de compatibilização com outros

métodos de controle. Sob esses aspectos, admite-se que há grandes vantagens no uso desse método para o controle dessas pragas, visto que, além de baixar o custo de produção pela menor quantidade de aplicação de inseticidas, melhora sensivelmente a qualidade dos produtos oferecidos ao consumidor, reduzindo a probabilidade de apresentarem resíduos de produtos químicos prejudiciais (Alvarenga, 1992).

Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo testar os efeitos de alguns inseticidas, destacando-se os reguladores de crescimento, usados no controle de lagartas, sobre *A. momuste orseis* e sobre as larvas do predador *Allograpta* sp., visando a sua proteção e avaliando se esses produtos podem prolongar a sua fase larval.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Biologia e danos da *Ascia monuste orseis* (Godart, 1819) (Lepidoptera: Pieridae).

Diversos são os trabalhos existentes na literatura em relação a biologia desta praga. Shima & Gobbi (1981) realizaram estudos de alguns aspectos da biologia de *A. monuste orseis* em condições de laboratório e verificaram que a duração dos estágios imaturos (dias) foram os seguintes: ovo ($x = 3,38 \pm 0,49$); larva ($x = 10,96 \pm 1,31$); pupa ($x = 6,14 \pm 0,82$). A viabilidade dos estágios imaturos em laboratório, aumentou a medida que ocorreu o ciclo básico de desenvolvimento (ovo = 77%; larva = 80%; pupa = 86%). A longevidade média das fêmeas foi de $4,34 \pm 2,08$ dias, portanto maior do que a longevidade dos machos $3,30 \pm 1,39$ dias. Fêmeas também apresentaram maior variação de idade (1 a 17 dias) do que os machos (1 a 11 dias). Aproximadamente 40% das fêmeas fecundadas não realizaram posturas, 40% realizaram postura no primeiro dia após a cópula e 20% nos dias seguintes. A média por postura, foi de $25,69 \pm 18,71$ com variação de 1 a 82 ovos. Existe uma relação evidente entre o número de postura e o número de ovos postos por uma fêmea. [As fêmeas realizaram posturas preferencialmente entre 9:00 e 12:00 horas em condições de campo] A média por postura, foi de $4,21 \pm 0,58$ minutos e tempo médio para postura de cada ovo, foi de $1,45 \pm 10,81$ segundos.

Nomura & Yamashita (1975) estudaram o desenvolvimento do curuquerê-da-couve em laboratório, à temperatura média de 22,6°C e verificaram a duração do ciclo

de ovo até a eclosão de 4 dias, da lagarta até a crisálida de 14 dias (com 4 mudas) e da crisálida até o adulto de 8 dias.

Vendramim & Martins (1982) estudaram a biologia de *A. monuste orseis* em folhas de couve e observaram cinco instares larvais, tendo o ciclo biológico completado, em média, após 24,13 dias.

É uma praga grandemente prejudicial às brassicáceas. As lagartas, após a eclosão, iniciam logo o ataque às folhas, devorando-as durante o seu período larval, podendo levar a destruição da cultura. (Gallo et al., 1988).

Os dados referentes aos prejuízos causados pelo curuquerê-da-couve são bastante escassos, sendo a maioria deles (Fonseca, 1940; Porto, 1942) provenientes de observações visuais no campo feitas pelos agricultores.

Brunini & Santos (1976) avaliaram os danos causados pelas lagartas em folhas de couve, constatando que, a 25°C, a quantidade de alimento consumido em toda a fase larval, foi maior (4,1g com variação de 3,1 a 5,5g) do que a 20°C (2,9g com variação de 1,6 a 4,7g).

2.2 Biologia e danos ocasionados por *Lipaphis erysimi* (Kaltenbach) (Hemiptera: Aphididae) e *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus) (Hemiptera: Aphididae).

O desenvolvimento dos afideos é rápido, com 4 instares (Dixon, 1987), por serem hemimetabólicos, os seus diferentes estágios ninfais são morfologicamente semelhantes aos adultos, exceto pela ausência de asas desenvolvidas e pelo menor número de antenômeros nos primeiros instares (Peña-Martinez, 1992a).

O ciclo evolutivo dos afideos é constituído por gerações partenogenéticas, em que todos os indivíduos desenvolvem-se em fêmeas (Moran, 1992) vivíparas, gerando adultos ápteros e alados (Peña-Martinez, 1992b). Em climas temperados ocorrem gerações partenogenéticas, alternadas com gerações sexuadas, com a presença de ovíparos e machos (Costa Lima, 1942). A capacidade de reprodução partenogenética

durante o ano todo (Stoetzel, 1991) aumenta grandemente o potencial de afídeos tanto em climas temperados quentes, quanto tropicais (Blackman, 1974).

Os afídeos podem exibir desenvolvimento holocíclico ou anholocíclico, ou a combinação de ambos, de acordo com as condições ambientais encontradas em diferentes regiões, sendo muito mais comum o desenvolvimento anholocíclico que ocorre mundialmente em grandes áreas de clima tropical, subtropical ou temperado quente (Blackman, 1974).

O pulgão é uma praga comum em brassicáceas causando apreciável dano à cultura devido à sucção contínua de seiva e engruvinhamento das folhas, prejudicando diretamente o desenvolvimento da planta, enquanto que o dano indireto pode resultar na excreção de uma substância açucarada conhecida como "honeydew" que promove o desenvolvimento de fungos, formando a fumagina que muitas vezes é tão espessa e densa que bloqueia a passagem de luz reduzindo o fotoperíodo da planta, além de serem vetores de viroses (Gallo et al., 1988) e causarem conspurcação no alimento prejudicando a comercialização da cultura. (Liu & Sparks, 2002).

Os afídeos selecionam e colonizam hospedeiros apropriados sob o ponto de vista nutricional e reprodutivo. Esta condição adequada é verificada pela densidade populacional desses afídeos que aumenta após um certo tempo e depois declina em resposta a condição nutricional do hospedeiro. Nesta fase, são gerados os indivíduos alados que darão seguimento ao processo, migrando em busca de melhores hospedeiros (Emden et al., 1969) Os pulgões alados se dispersam em busca de novas plantas hospedeiras para a sua utilização, o mesmo acontece na couve (Hugles, 1963), onde a praga ataca inicialmente as folhas mais novas podendo colonizar toda a cultura (Mau & Kessing, 2002) devido a sua rápida reprodução por partenogênese que ocorre principalmente nas regiões tropicais e subtropicais (Rossi et al., 1990). A espécie *Lipaphis erysimi* é polífaga, cosmopolita e pode transmitir vírus em várias culturas. As perdas causadas pela transmissão de vírus (dano indireto) são maiores do que os danos diretos causados por esta praga.

Wearing (1972) observando o comportamento e biologia de *Brevicoryne brassicae* criados em folhas novas, médias e velhas de couve de bruxelas submetidos a

3 regimes de irrigação do substrato, verificou que as folhas novas são mais utilizadas pelos afídeos onde apresentam maior fecundidade e sobrevivência, seguindo-se as folhas médias e as velhas. O autor menciona ainda, que a irrigação no campo, na época da seca, pode auxiliar o controle desse inseto. Contudo, há necessidade de seu controle, mas evitando o uso de inseticidas convencionais e utilizando predadores como *Allograpta* sp. no controle desta praga. Pois muitos inseticidas convencionais apesar de controlarem o pulgão afetam direta ou indiretamente o inimigo natural.

2.3 Uso de sirfídeos no controle biológico de afídeos

Os sirfídeos adultos são polinizadores de grande importância podendo, no campo, desempenhar o papel das abelhas. Eles se alimentam de néctar e pólen, o que os incluem no grupo dos principais agentes polinizadores quer de frutíferas, quer de plantas hortícolas e silvícolas. Visitam um grande número de flores onde obtêm a sua provisão de néctar e pólen das plantas, sendo este último fundamental para a ovogênese. Também são abundantes em plantas com grandes ataques de afídeos ou de cochonilhas, abastecendo-se do “honeydew” produzido por estas pragas; as fêmeas fazem as posturas nestas plantas atacadas, garantindo assim o alimento necessário as suas larvas. Essas por sua vez podem alimentar-se praticamente de quase todas as espécies de pulgões (Gomes, 1978).

As larvas da subfamília Syrphinae são importantes predadores de pragas, como afídeos, tripses e larvas de mariposa, e são comparadas aos coccinelídeos e crisopídeos como predadores importantes no controle biológico (Thompson, 2001).

De acordo com Hagvar (1974) se for considerado somente o comportamento alimentar larval, os sirfídeos parecem mais eficientes (com relação à eficiência de captura e tempo de manipulação) como predador de *Myzus persicae* comparados aos coccinelídeos e anthocorídeos.

As larvas de sirfídeos são vorazes predadores, podendo consumir até 400 afídeos durante seu tempo de vida. Os adultos não são predadores e se alimentam de

néctar e pólen, sendo atraídos por certas flores em jardins. Apresentam metamorfose completa. Os ovos são colocados próximos a infestações de afídeos e as larvas eclodem em 2-3 dias, desenvolvem-se em 2-3 semanas e pupam no solo ou na folha. Os adultos podem ter de 6-7 gerações por ano (Biological Control – predators, 2001; Mahr, 2001).

As larvas de *Allograpta obliqua* (Say) (Diptera: Syrphidae) são importantes predadores alimentando-se principalmente de afídeos que atacam citros, grãos, milho, alfafa, algodão, couve, alface, outros vegetais e muitas outras plantas hospedeiras de afídeos (Weems, 2002). O ciclo de vida varia de 3 semanas no verão e 9 no inverno. Os ovos são colocados individualmente na superfície de folhas contendo afídeos. As ninfas eclodem em 2-3 dias no verão e dentro de 8 dias no inverno. O estágio pupal foi de 8 a 10 dias no verão e 18 – 33 dias no inverno (Campbell & Davidson, 1924).

De acordo com Miller (1929), o estágio larval de *A. obliqua* foi 10 – 14 dias e as larvas comeram em média 34 afídeos por dia. O estágio pupal foi de 6 – 8 dias. Curran (1920) observou um estágio larval de 12-20 dias, um consumo total de 265 afídeos por larva, durante todo o ciclo larval tendo um consumo médio diário de 17 afídeos. As larvas se fixam na folha ou em gravetos quando estão prontas para puparem. O estágio pupal foi de 5 – 17 dias.

Pfeiffer & Hogmire (2001) observaram que o desenvolvimento de ovo a adulto de *A. obliqua* foi de 21 dias. Adultos alimentam-se de pólen, néctar e “honeydew” de afídeos. As fêmeas provavelmente se alimentam de pólen para promover a maturação dos ovos. As fêmeas ovipositam em colônias de afídeos, sendo o “honeydew” um estimulante para oviposição; colocam em média 100 ovos cada.

Yang et al. (1989) estudaram a biologia de *Syrphus corollae* (Diptera: Syrphidae), um importante predador de afídeos, em laboratório e observaram que em média foram consumidos $399,4 \pm 44$ afídeos, durante o estágio larval. O predador reduziu a população de afídeos perto de 74,8% quando a relação predador/ presa foi maior que 1/80 em um nível de infestação de 500-600afídeos/100plantas de trigo.

Geusen-Pfister (1987) estudando o tempo de desenvolvimento, o índice de sobrevivência e a capacidade reprodutiva de *Episyrphus balteatus* (Diptera: Syrphidae) observou que, em média, o tempo de desenvolvimento de ovo até a emergência do

adulto foi de 21,5 dias para machos e fêmeas. A razão sexual foi de 0,93. O total de mortalidade durante as fases imaturas alcançou 70% sendo, 66% no estágio de ovo, 23% no estágio larval e 11% no estágio de pupa. Fêmeas adultas mostraram uma maior vitalidade em relação aos machos. Enquanto metade dos machos morria com 27 dias após a emergência, 50% das fêmeas viviam até 38 dias. O máximo de sobrevivência de ambos os sexos foi de 80 dias. A postura iniciou-se aos 8 dias após a emergência. A fecundidade média foi de 780 ovos.

De acordo com Simova-Tosic et al. (1989), o consumo individual de sirfídeo foi de 390 afídeos durante sua vida. Nenhuma correlação pôde ser estabelecida entre o tipo de presa e o consumo alimentar durante o desenvolvimento larval.

Kumar et al. (1988) relatam que o número de espécies de sirfídeos ativos no campo de *Brassicae juncea* é influenciado pelo nível de infestação de *Lipaphis erysimi*, *Myzus persicae* e *Brevicoryne brassicae*; populações de ovos e larvas foram correlacionadas positivamente com o número de colônias de afídeos.

Segundo Tenhumberg & Poehling (1989), áreas de trigo de inverno com um grande número de ovos, larvas e pupas de sirfídeo e com alta densidade de afídeos foram controladas por esse predador, que reduziu grandemente a população de afídeos. O número de ovos de sirfídeos aumentou com a densidade populacional do afídeo, indicando um bom sincronismo entre abundância de afídeos e imigração de sirfídeos adultos.

Segundo Markhmoor & Verma (1989), população de *Metasyrphus confrater* (Diptera: Syrphidae), um predador de *Brevicoryne brassicae* foi estudada em laboratórios a uma temperatura de 9,1 – 14,3°C e 75% UR em dezembro – fevereiro e 13,6 – 19,4°C e 65% UR durante fevereiro – abril. Fêmeas acasaladas ovipositam, em média, num período de 21 dias e o tempo de geração foi de 52,612 dias durante dezembro – fevereiro. Entre fevereiro – abril, a média do período de oviposição e o tempo de geração foi 12 e 34,747 dias, respectivamente. O índice reprodutivo foi de 173,475 no inverno e 56,3 na primavera. A multiplicação da população foi de 1,105 e 1,125 vezes/dia e dobrou a cada 6,93 e 5,87 dias durante as gerações de inverno e primavera

Auad et al. (1997) relatam que a maior ocorrência de sirfídeos em Jacuí – MG foi observada no período de agosto a dezembro de 1994, equivalendo a 96,4% do total de indivíduos amostrados. O maior pico populacional foi constatado em setembro. De janeiro de 1995 a julho de 1995 houve uma redução na população de sirfídeos, correspondendo a 3,6% do total de indivíduos amostrados. Os autores observaram que as maiores densidades populacionais de sirfídeos, foram constatadas quando a população de *Brachycaudus schwartzi* (Hemiptera: Aphididae) atingiu seu pico populacional. A população de *B. schwartzi* decresceu de setembro a outubro e estabilizou-se em novembro e dezembro, sendo que o mesmo ocorreu com a população de sirfídeos. Nos meses subsequentes, as populações dos sirfídeos e de sua presa foram relativamente baixas. Foi observado que houve um sincronismo entre a presença de *B. schwartzi* e de sirfídeos predadores.

2.4 Efeito de inseticidas que atuam sobre a fisiologia dos insetos

Segundo Ramalho & Jesus (1988) o abamectin (MK - 936 1,8 CE) a 5,0 e 7,5 e 10g do i.a/ha, foi seletivo a *Pseudodorus clavatus* (Diptera: Syrphidae) e *Cicloneda sanguinea* (Coleoptera: Coccinellidae) em campo.

Gravena et al. (1988) observaram, em campo, que o abamectin (0,00054 kg i.a./100L de água) foi seletivo aos coccinelídeos *Azya luteipres*, *Pentilia egena*, *Coccidophilus citricola* e *Cryptognatha* sp. (Coleoptera: Coccinellidae) e também as espécies de crisopídeos do gênero *Chrysopa*.

Ribeiro et al. (1988) observaram que o abamectin (0,1 a 0,4 ml/litro) não teve ação ovicida ou deletéria sobre os estágios larvais de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) e que as larvas eclodidas de ovos tratados apresentaram desenvolvimento normal; notaram que houve um aumento na duração do 1º ínstar e uma redução do 2º ínstar, nas dosagens de 0,1; 0,2 e 0,4 mL/ L. Estas mesmas dosagens também reduziram o período de incubação dos ovos.

De acordo com Gravena et al. (1992), o abamectin (0,0027, 0,0054, 0,0081 kg i.a./100 L de água), em campo, não afetou as larvas de *Pentilia egena* (Coleoptera: Coccinellidae) e crisopídeos em citros.

Berraba et al. (1996) estudaram o efeito do abamectin (1,35g/hl) sobre ninfas de 3º e 5º instar do predador *Anthocoris nemoralis* (Heteroptera: Anthocoridae) e observaram que este foi seletivo as ninfas do predador. Já Pasqualini et al. (1999), observaram que o abamectin foi moderadamente tóxico em ninfas de *A. nemoralis* enquanto que o flufenoxuron, tebufenozide e methoxifenozone não foram tóxicos às larvas.

Franz et al. (1980) estudando o efeito de 20 produtos sobre inimigos naturais, verificaram que o diflubenzuron foi prejudicial a larvas de *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae), causando uma mortalidade acima de 99%. Hassan et al. (1987), em estudo com diversos produtos comerciais sobre inimigos naturais comprovaram a extrema toxicidade do diflubenzuron a larvas de *C. carnea*.

Larvas de *C. carnea* alimentadas com o afídeo *Aphis punicae* (Hemiptera: Aphididae) contaminados com diflubenzuron nas concentrações de 4,0; 2,0; 1,0; 0,5; e 0,25 g/l, apresentaram 100; 100; 80; 70; e 50% de mortalidade, respectivamente (Zaki & Gesraha, 1987).

Carvalho (1993) verificou que o diflubenzuron causou efeitos negativos sobre larvas e adultos de *Ceraeochrysa cubana* (Neuroptera: Chrysopidae) afetando a viabilidade das larvas pulverizadas e dos ovos provenientes das fêmeas tratadas.

O diflubenzuron mostrou-se seletivo as ninfas de *Orius laevigatus* (Heteroptera: Anthocoridae), via ingestão na dosagem de 229,9mg i.a/L, em laboratório (Delbeke et al., 1997).

Cicero & Barrows (2000) observaram que a aplicação de 35,1g i.a./ha de diflubenzuron não afetou a população de sirfídeos na área.

Carvalho (1993) ao pulverizar ovos e larvas de 2º instar de *C. cubana* com triflumuron, clorfluazuron, teflubenzuron e ciromazina observou que estes defensivos não afetaram a viabilidade dos ovos tratados; entretanto o triflumuron, clorfluazuron e

teflubenzuron causaram 100,00; 99,59 e 85,88% de inviabilidade das larvas, respectivamente, enquanto a ciromazina foi considerada inócua.

Ao alimentar larvas do 1º instar de *C. cubana* com ovos de *Anagasta kuehniella* (Lepidoptera: Pyralidae) tratados com buprofezin, ciromazina, teflubenzuron, clorfluazuron, flufenoxuron, diflubenzuron e triflumuron, Carvalho (1993) observou que a viabilidade das larvas de 2º instar foi de 83,78; 77,13; 67,13; 60,60; 19,18; 4,23; 0,00%, respectivamente, sendo os quatro primeiros considerados inócuos. O autor submeteu larvas de 3º instar deste mesmo inseto em contato com folhas de citros pulverizadas com os mesmos compostos e observou que, com triflumuron, flufenoxuron e diflubenzuron, os insetos não se transformaram em adultos, sendo que no tratamento com clorfluazuron, somente 1,86% das pupas foram viáveis e com o buprofezin, teflubenzuron, ciromazina e testemunha, a viabilidade das pupas foi de 23,64; 22,95; 39,22 e 35,33%, respectivamente, não havendo diferenças significativas entre estes últimos tratamentos.

Yamamoto et al. (1992) observaram em ensaios de campo que o buprofezin foi seletivo a larvas de crisopídeos, enquanto o flufenoxuron e teflubenzuron foram altamente tóxicos a estas larvas.

De acordo com Biddinger & Hull (1995), o tebufenozide não apresentou toxicidade a todos os estágios de vida do predador *Stethorus punctum* (Coleoptera: Coccinellidae).

Angeli et al. (2000) estudaram o efeito de 11 inseticidas reguladores de crescimento (azadirachtina, buprofezin, diflubenzuron, fenoxycarb, flufenoxuron, hexaflumuron, lufenuron, methoxifenozone, tebufenozide, teflubenzuron e triflumuron) sobre ninfas de 4º instar de *O. laevigatus* e observaram que azadirachtina, diflubenzuron, fenoxycarb, methoxifenozone, tebufenozide e triflumuron, não tiveram efeito tóxico sobre o predador; o buprofezin e teflubenzuron foram ligeiramente prejudiciais e os demais foram moderadamente prejudiciais.

De acordo Vinuela et al. (1996), a azadirachtina (4%) quando aplicada sobre larvas de *C. carnea* não teve efeito tóxico sobre a fecundidade e fertilidade dos adultos emergidos. Vinuela et al. (2000) relataram que a azadirachtina (10mg i.a/ L) aplicada

sobre ninfas de 5º instar de *Podisus maculiventris* (Hemiptera: Pentatomidae) não reduziu emergência dos adultos e não afetou a reprodução dos mesmos.

Segundo Ma et al (2000), a azadirachtina nas dosagens de 30, 60 e 90g/ha na cultura do algodão, não afetou os coccinellídeos, crisopídeos, Araneae e Hemiptera.

Qi et al. (2001), alimentaram *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) com solução de óleo de Nim (50 e 200 ppm de azadirachtina) e estudaram o efeito indireto deste produto sobre a larva de 2º instar do predador (*Mallada signatus*) (Neuroptera: Chrysopidae) de *H. armigera*. Os autores observaram que, além de aumentar o consumo de presas, a azadirachtina não foi tóxica a larva do predador. Entretanto houve um efeito negativo sobre as pupas, sendo observados valores de 100 e 50% de mortalidade para as dosagem de 200 e 50 ppm respectivamente.

Zoecon Corporation e Zanlorenzi et al. (1981) constataram que o bicho da seda na fase larval, quando tratado em sub-dosagem com o inseticida fisiológico e análogo ao hormônio juvenil (Methoprene), teve seu tempo de alimentação prolongado, o que propiciou um maior peso de casulo e uma maior quantidade de fio de seda produzido.

De acordo com Hong & Park (1996), a aplicação de 2,5 µg de methoprene sobre adultos de *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae) estimulou a produção de ovos causando um aumento na fecundidade das fêmeas.

O methoprene foi testado em ninfas de *A. nemoralis*, observando-se que essas foram sensíveis ao produto somente no último instar ninfal (Baldassari et al., 1997).

A revisão de literatura permite mostrar a escassez de trabalhos visando os benefícios que os inseticidas modernos podem trazer aos inimigos naturais do grupo dos dípteros. Tal informação justifica a condução da presente pesquisa, contribuindo para o enriquecimento de consultas desta natureza.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Criação da praga *Ascia monuste orseis*

A criação foi realizada no Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ/USP) seguindo a metodologia recomendada por Fancelli (1990). Após a coleta de posturas no campo, os ovos de *A. monuste orseis*, foram acondicionados em placas de Petri de 8,5 cm de diâmetro, revestidas com papel-filtro umedecido. A partir da eclosão, as lagartas foram alimentadas com folhas de couve (*Brassica oleracea* var. Ribeirão Pires) e colocadas em potes plásticos transparentes, de 14,5 cm de diâmetro e 9,5 cm de altura, tampados com um “voil” preso com elástico, para promover maior aeração no seu interior. A substituição do alimento bem como a limpeza dos recipientes de criação foram realizadas diariamente, até que todos os indivíduos atingissem a fase de pupa. As lagartas foram mantidas em câmara climatizada (B.O.D.) com temperatura $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$, fotoperíodo 12h e $70 \pm 10\%$ UR. A emergência dos adultos ocorreu nos mesmos recipientes de criação. À medida que emergiam, os adultos eram transferidos para gaiolas de 50x50x50, constituídas por uma armação de madeira revestida com tela de náilon e tendo uma abertura circular frontal, vedada por uma manga de tecido de algodão, para impedir a sua fuga. No interior da gaiola, foram colocadas folhas de couve mantidas em um frasco de vidro com solução nutritiva completa, permitindo assim que as folhas se mantivessem túrgidas por um período maior. O alimento dos adultos (solução de mel à 10%) foi fornecido em tubos de vidro de 2 cm de diâmetro e 5,5 cm de

altura, contendo no interior algodão umedecido com a solução, e colocado no interior da gaiola. A solução era trocada a cada dois dias. Os adultos foram mantidos em sala climatizada com temperatura $25 \pm 1^\circ\text{C}$, fotoperíodo 12h e $70 \pm 10\%$ UR. Os ovos foram coletados diariamente dessa gaiola. Para o acasalamento, os adultos necessitaram de luz solar, o que foi conseguido com as gaiolas colocadas ao sol.

3.2 Criação dos pulgões – *Lipaphis erysimi* e *Brevicoryne brassicae*

Os pulgões foram coletados inicialmente no campo e transferidos para plantas de couve em vasos plásticos com capacidade de 5 kg de solo, mantidos em casa de vegetação do Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola, onde os insetos permaneceram para multiplicação. Alguns foram separados e identificados pelo Prof. Dr. Carlos Roberto Souza e Silva da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar).

Para os experimentos em laboratório, os pulgões foram coletados da criação da casa de vegetação e transferidos para os recipientes de criação no laboratório (copo plásticos de 50 mL contendo um disco de folha e 3 mL de solução nutritiva completa). Para evitar que os pulgões caíssem na água, um disco de isopor foi colocado no interior do copo de modo que se encaixasse no meio do mesmo. Os discos de folhas foram trocados a cada 2 dias.

3.3 Criação do predador *Allograpta* sp.

Foram coletados adultos no campo, identificados pelo Prof. Dr. Sinval Silveira Neto (ESALQ/USP) e colocados em gaiola de 1m^2 , contendo em seu interior vasos de couve infestados com pulgões para estimular a oviposição. Estas gaiolas foram mantidas em casa de vegetação do Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola, devido a necessidade de alta luminosidade. Os adultos foram alimentados com

pólen, mel e proteína hidrolizada na proporção de 1:1:1, pois estes elementos são fundamentais para a ovogênese. Os ovos coletados na gaiola foram levados ao laboratório do referido departamento e colocados em placa de Petri, de 8,5 cm de diâmetro, contendo papel de filtro umedecido e mantidos em câmara climatizada (B.O.D.) com temperatura $23 \pm 1^{\circ}\text{C}$, fotoperíodo 14h e $70 \pm 10\%$ UR. As larvas, após a eclosão, foram mantidas em placas de Petri com papel de filtro umedecido e com folhas de couve infestadas com pulgões *L. erysimi* e *B. brassicae*, coletados na criação. A substituição do alimento bem como a limpeza dos recipientes de criação foram realizadas diariamente, até que todos os indivíduos atingissem a fase de pupa. As larvas foram mantidas em câmara climatizada (B.O.D.) com temperatura $23 \pm 1^{\circ}\text{C}$, fotoperíodo 14h e $70 \pm 10\%$ UR. Quando adultos, os sirfídeos foram transferidos para a gaiola de criação.

3.4 Testes sobre *A. monuste orseis* em laboratório

Os produtos utilizados para lagartas em dosagens recomendadas pelo fabricante para 100 L de água foram: diflubenzuron (dosagem recomendada = 15g do produto comercial), tebufenozide (dosagem recomendada = 15,625mL do produto comercial), methoxifenozide (dosagem recomendada = 15mL do produto comercial), methoprene (dosagem recomendada = 180mL do produto comercial), abamectin (dosagem recomendada = 75mL do produto comercial) e azadirachtina (dosagem recomendada = 50 mL do produto comercial) (Andrei, 1999 e Martinez, 2001).

- **Descrição dos produtos utilizados** (Andrei, 1999; Zoecon Corporation, 1981; Kleeberg, 2001; Schumutterer, 1990):

1. Marca comercial: Dimilin

Tipo de formulação: Pó molhável

Concentração do ingrediente ativo: 250g/kg

Nome comum do ingrediente ativo: diflubenzuron

Grupo químico: Derivado de uréia

Classe: Inseticida fisiológico

Atuação: sobre diversas Ordens de insetos

2. Marca comercial: Mimic 240 SC

Tipo de formulação: Suspensão concentrada

Concentração do ingrediente ativo: 240g/L

Nome comum do ingrediente ativo: tebufenozide

Grupo químico: Diacylhydrazina

Classe: Inseticida acelerador de ecdise

Atuação: age especificamente sobre lagartas de lepidópteros

3. Marca comercial: Intrepid

Tipo de formulação: Suspensão concentrada

Concentração do ingrediente ativo: 240g/L

Nome Comum do ingrediente ativo: methoxifenozide

Grupo químico: Diacylhydrazina

Classe: Inseticida acelerador de ecdise

Atuação: age especificamente sobre lagartas de lepidópteros

4. Marca comercial: Kabat

Tipo de formulação: Solução não aquosa concentrada

Concentração do ingrediente ativo: 41g/kg

Nome comum do ingrediente ativo: methoprene

Grupo químico: Terpenóide alifático

Classe: Inseticida regulador de crescimento

Atuação: sobre diversas Ordens de insetos

5. Marca comercial: Vertimec 18 CE

Tipo de formulação: Concentrado Emulsionável

Concentração do ingrediente ativo: 18g/L

Nome Comum do ingrediente ativo: Abamectin

Grupo químico: Avermectina

Classe: Inseticida de origem biológica

Atuação: sobre diversas Ordens de insetos

6. Marca comercial: Nim

Tipo de formulação: Pó seco

Concentração do ingrediente ativo: 75 - 150g/L

Nome comum do ingrediente ativo: azadirachtina

Grupo químico: Triterpenóides

Classe: Inibidor de crescimento dos insetos

Atuação: sobre diversas Ordens de insetos

O experimento foi realizado no Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ/USP). Foram utilizadas um total de 28 parcelas contendo 7 tratamentos e 4 repetições. Cada repetição constou de uma folha de couve e de 10 lagartas do 2º ínstar. O delineamento foi inteiramente casualizado.

As lagartas foram colocadas sobre as folhas de couve e pulverizadas com pulverizador elétrico Arpex com vazão de 40 mL/m² e colocadas em potes plásticos transparentes de 14,5 cm de diâmetro e 9,5 cm de altura, tampados com um “voil” preso com elástico para promover maior aeração no seu interior e mantidas em câmara climatizada (B.O.D.) com temperatura de $25 \pm 1^\circ\text{C}$, fotoperíodo de 12h e $70 \pm 10\%$ UR. Diariamente foi avaliada a mortalidade das lagartas comparada à testemunha.

Os inseticidas foram também empregados com a metade da dosagem recomendada oficialmente para lagartas em geral, visando oferecer maior garantia ao predador estudado.

3.5 Testes sobre o predador *Allograpta* sp em laboratório

Os inseticidas do grupo dos reguladores de crescimento, específicos para lepidópteros, ao serem utilizados em lagartas de *A. monuste orseis* com somente metade da dosagem, mostraram-se eficientes. Daí a vantagem dessa avaliação do efeito desses inseticidas nessas dosagens, sobre o predador. Para isso foram realizados testes em laboratório com larvas de 2º ínstar (Figura 1B), porque normalmente as larvas de 1º ínstar se alimentam pouco e são mais susceptíveis aos produtos.

O experimento foi realizado no Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola, utilizou-se, um total de 24 parcelas contendo 6 tratamentos e 4 repetições. Cada uma constou de 5 larvas de 2º ínstar, mantidas em disco de folha de couve infestada com 90 pulgões. O delineamento foi inteiramente casualizado.

Estes discos foram mergulhados na calda preparada com metade da dosagem recomendada e colocados para secar. Após a secagem dos mesmos, as larvas foram mergulhadas na calda e colocadas sobre os discos de folhas, e mantidas em placas de Petri com papel-filtro umedecido na câmara climatizada (B.O.D.) com temperatura de $23 \pm 1^\circ\text{C}$, fotoperíodo de 14h e $70 \pm 10\%$ UR.

A avaliação consistiu da contagem de larvas mortas e de pulgões secos dos quais a larva se alimentou, comparada à testemunha. A cada dois dias as folhas eram

trocadas e diariamente completava-se a quantidade de 90 pulgões por folha. Avaliou-se a viabilidade de cada ínstar, o consumo, o peso das pupas, a emergência dos adultos e a proporção macho e fêmea, que foram sexados com base nos olhos compostos (macho holóptico e fêmea dicóptico) (Figura 1D e 1E). As pupas foram pesadas em balança analítica de precisão (Mettler H₁₀).

Figura 1 - Fases de desenvolvimento do predador *Allograpta* sp. A) Ovo; B) Larva; C) Pupa; D) Macho; E) Fêmea.

3.6 Testes sobre *A. monuste orseis* em campo

O ensaio foi instalado no campo experimental do Departamento de Produção Vegetal, setor de Horticultura da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ/USP). Utilizou-se 6 tratamentos e 4 repetições, totalizando 24 unidades experimentais, num espaçamento de 0,50 m entre plantas e 1,00 m entre linhas. o delineamento experimental foi o inteiramente casualizado. Foram colocadas 10 lagartas por planta. As lagartas foram submetidas à contaminação dos inseticidas, usando-se a metade da dosagem recomendada, utilizando pulverizador costal à base de CO₂, dotado de ponta com 3 bicos modelo Yamaho C-6, a pressão constante de 60lb./pol². Após a aplicação, as folhas que continham as lagartas foram cobertas com “voil” e amarradas com barbante para impedir a fuga das lagartas ou a predação por pássaros e outros inimigos naturais. Diariamente, foi avaliada a mortalidade das lagartas em relação à testemunha.

3.7 Testes sobre o predador *Allograpta* sp em campo

O teste foi realizado no campo experimental do Departamento de Produção Vegetal, setor de Horticultura da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ/USP). Foi utilizado delineamento inteiramente casualizado com 4 tratamentos, pois a partir dos resultados obtidos em laboratório foram utilizados apenas os produtos que apresentaram um menor efeito sobre o predador e 5 repetições, totalizando 20 unidades experimentais, num espaçamento de 0,50 m entre plantas e 1,00 m entre linhas. Cada repetição constou de 2 plantas infestadas com pulgões, onde foram colocadas uma larva por folha, num total de 8 larvas por repetição. As larvas foram submetidas à contaminação dos inseticidas, na mesma dosagem utilizada para lagartas, utilizando pulverizador costal à base de CO₂, dotado de ponta com 3 bicos modelo Yamaho C-6, a pressão constante de 60lb./pol². Após a aplicação, as folhas que continham as larvas foram cobertas com “voil” e amarradas com barbante para impedir a fuga das larvas.

Diariamente, era avaliada a mortalidade das larvas em relação à testemunha até a fase de pupa.

3.8 Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância e a comparação entre médias de tratamentos foi feita através do teste de Tukey ($P \leq 0,05$). Para casos extremos de mortalidade (0 e 100%), usou-se o teste de Tukey ($P = 0,05$), com valor teórico da variância residual (Haddad & Vendramim, 2000).

Os dados foram submetidos ao teste de homocedasticidade, não havendo necessidade de transformação de médias. As porcentagens de eficiência dos tratamentos foram calculadas pela fórmula de Abbott (Abbott, 1925).

$$\text{Fórmula de Abbott: } \frac{\% \text{ mor. Trat.} - \% \text{ mort. Test.}}{100 - \% \text{ mort. Test.}} \times 100$$

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Embora existam poucos trabalhos com os inseticidas aqui empregados visando o controle da *A. monuste orseis*, para outras lagartas que atacam cultivos de grande expressão econômica são encontrados diversos trabalhos na literatura, todos eles mostrando que esses produtos possuem excelente controle, uma vez que são lagarticidas recomendados oficialmente.

4.1 Ensaaios de laboratório - *A. monuste orseis*

De acordo com a Tabela 1, 2 e 3 pode-se observar que após aplicação dos produtos, de um modo geral, todos os tratamentos mostraram-se deletérios as lagartas de 2º instar de *A. monuste orseis*, diferindo da testemunha, apenas o produto methoprene não apresentou ação deletéria a esta fase de desenvolvimento.

Tabela 1. Número de lagartas de *A. monuste orseis* de 2º instar mortas e porcentagem de eficiência dos diferentes inseticidas, após 24 horas de aplicação em laboratório. Piracicaba, SP., 2001.

Tratamentos	Dosagens	N.º de lagartas mortas	Eficiência (%)
diflubenzuron	15g p.c. /100 L de água	6,75 ± 0,479 a	67,50
methoxifenozone	15 mL p.c. /100 L de água	2,50 ± 0,645 c	25,00
tebufenozone	15,6 mL p.c. /100 L de água	1,00 ± 0,577 c	10,00
abamectin	75 mL p.c. /100 L de água	10,00 ± 0,00 a	100,00
azadirachtina	50 mL p.c./100 L de água	1,90 ± 0,451 c	19,00
metoprene	180 mL p.c./100 L de água	0,00 ± 0,00 d	0,00
Testemunha	água	0,00 ± 0,000 d	-----

Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Tabela 2. Número de lagartas de *A. monuste orseis* de 2º instar mortas e porcentagem de eficiência dos diferentes inseticidas, após 48 horas de aplicação em laboratório. Piracicaba, SP., 2001.

Tratamentos	N.º de lagartas mortas	Eficiência (%)
diflubenzuron	9,00 ± 0,577 b	90,02
methoxifenozone	8,75 ± 0,946 b	87,18
tebufenozone	7,25 ± 0,479 b	71,79
abamectin	10,00 ± 0,000 a	100,00
azadirachtina	8,25 ± 0,697 b	76,67
metoprene	0,35 ± 0,197 c	13,33
Testemunha	0,25 ± 0,250 c	-----

Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Tabela 3. Número de lagartas de *A. monuste orseis* de 2º ínstar mortas e porcentagem de eficiência dos diferentes inseticidas, após 72 horas de aplicação em laboratório. Piracicaba, SP., 2001.

Tratamentos	N.º de lagartas mortas	Eficiência (%)
diflubenzuron	10,00 ± 0,000 a	100,00
methoxifenozone	10,00 ± 0,000 a	100,00
tebufenozone	10,00 ± 0,000 a	100,00
abamectin	10,00 ± 0,000 a	100,00
azadirachtina	10,00 ± 0,000 a	100,00
metoprene	0,35 ± 0,197 b	13,33
Testemunha	0,25 ± 0,250 b	-----

Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Verificou-se que as dosagens utilizadas (tabela 1, 2 e 3) foram adequadas ao fim proposto, sendo a mortalidade lenta, característica desse grupo de inseticidas, exceção feita ao abamectin que causou 100% de mortalidade já nas primeiras 24 horas com ação rápida de contato direto e indireto sobre as lagartas de 2º ínstar; entretanto deve-se levar em consideração que este produto é o único com característica não propriamente de regulador de crescimento, aqui testados.

O methoprene não mostrou bons resultados, pois até 192 horas após a aplicação, não houve mortalidade das lagartas nas quais foi aplicado o produto, elas se transformaram em pupas, assim como a testemunha. Portanto, para a avaliação do efeito deste produto sobre a lagarta foi utilizada a dosagem recomendada, enquanto que devido ao bom efeito dos demais inseticidas sobre a mesma, estes foram testados utilizando-se a metade da dosagem recomendada, no intuito de observar se o efeito destes produtos, em menores dosagens, é satisfatório no controle da praga. A literatura revela que existem poucas informações com inseticidas do grupo dos reguladores de crescimento em

brassicáceas, pois quase não há interesse das empresas produtoras desses produtos em pesquisá-los em cultivos de pequena expressão comercial

Tabela 4. Número de lagartas de *A. monuste orseis* de 2º instar mortas e porcentagem de eficiência dos diferentes inseticidas, após 24 horas de aplicação em laboratório. Piracicaba, SP., 2001.

Tratamentos	Dosagens	N.º de lagartas mortas	Eficiência (%)
diflubenzuron	7,5g p.c. /100L de água	6,75 ± 1,323 b	63,16
methoxifenozone	7,5mL p.c./100L de água	3,50 ± 1,436 b	31,58
tebufenozone	7,8mL p.c./100L de água	0,75 ± 0,577 c	2,63
abamectin	37,5mL p.c./100L de água	10,00 ± 0,000 a	100,00
azadirachtina	25mL p.c./100L de água	1,60 ± 0,371 b	11,58
Testemunha	água	0,50 ± 0,289 c	-----

Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Tabela 5. Número de lagartas de *A. momuste orseis* de 2º ínstar mortas e porcentagem de eficiência dos diferentes inseticidas, após 48 horas de aplicação em laboratório. Piracicaba, SP., 2001.

Tratamentos	N.º de lagartas mortas	Eficiência (%)
diflubenzuron	9,25 ± 0,750 ab	92,59
methoxifenozone	7,75 ± 1,436 b	76,32
tebufenozone	2,00 ± 0,577 c	15,79
abamectin	10,00 ± 0,000 a	100,00
azadirachtina	4,70 ± 0,597 b	44,21
Testemunha	0,50 ± 0,289 c	-----

Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Tabela 6. Número de lagartas de *A. momuste orseis* de 2º ínstar mortas e porcentagem de eficiência dos diferentes inseticidas, após 72 horas de aplicação em laboratório. Piracicaba, SP., 2001.

Tratamentos	N.º de lagartas mortas	Eficiência (%)
diflubenzuron	9,50 ± 0,500 a	94,59
methoxifenozone	0,50 ± 0,289 c	91,89
tebufenozone	5,25 ± 2,015 b	48,65
abamectin	10,00 ± 0,000 a	100,00
azadirachtina	7,80 ± 0,512 b	76,21
Testemunha	0,75 ± 0,479 c	-----

Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Tabela 7. Número de lagartas de *A. monuste orseis* de 2º instar mortas e porcentagem de eficiência dos diferentes inseticidas, após 96 horas de aplicação em laboratório. Piracicaba, SP., 2001.

Tratamentos	N.º de lagartas mortas	Eficiência (%)
diflubenzuron	10,00 ± 0,000 a	100,00
methoxifenozone	9,75 ± 0,250 a	97,30
tebufenozone	7,75 ± 0,854 b	75,68
abamectin	10,00 ± 0,000 a	100,00
azadirachtina	10,00 ± 0,00 b	100,00
Testemunha	0,75 ± 0,479 c	-----

Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Os produtos aqui utilizados, mesmo em sub-dosagens, promoveram um controle satisfatório de *A. monuste orseis* (Tabelas 4, 5, 6 e 7). Foram observados resultados semelhantes aos testados na dosagem recomendada oficialmente, ocasionando mortalidade lenta, característica desse grupo de inseticidas, exceção feita ao abamectin, que causou 100% de mortalidade já nas primeiras 24 horas. Esses produtos apresentam como vantagem o fato de serem mais seguros ao homem, às plantas e aos inimigos naturais, pois, por se tratarem de inseticidas reguladores de crescimento, são mais específicos, adaptando-se muito bem às exigências ecológicas.

4.2 Ensaio de campo - *A. monuste orseis*

Para confirmação dos dados em condições de laboratório instalou-se o ensaio no campo e as tabelas 8, 9, 10 e 11 mostram os dados ratificados.

Tabela 8. Número de lagartas de *A. monuste orseis* de 2º instar mortas e porcentagem de eficiência dos diferentes inseticidas, após 24 horas de aplicação em campo. Piracicaba, SP., abril/2001.

Tratamentos	Dosagens	N.º de lagartas mortas	Eficiência (%)
diflubenzuron	7,5g p.c. /100L de água	0,75 ± 0,479 b	7,5
methoxifenozone	7,5mL p.c./100L de água	0,00 ± 0,000 b	0
tebufenozone	7,8mL p.c./100L de água	0,25 ± 0,250 b	2,5
abamectin	37,5mL p.c./100L de água	10,00 ± 0,00a	100
azadirachtina	25mL p.c./100L de água	0,25 ± 0,25 b	2,5
Testemunha	água	0,00 ± 0,000b	---

Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Tabela 9. Número de lagartas de *A. monuste orseis* de 2º instar mortas e porcentagem de eficiência dos diferentes inseticidas, após 48 horas de aplicação em campo. Piracicaba, SP., abril/2001.

Tratamentos	N.º de lagartas mortas	Eficiência (%)
diflubenzuron	9,00 ± 0,408 b	89,47
methoxifenozone	7,75 ± 1,109 bc	76,32
tebufenozone	6,00 ± 0,707 c	57,89
abamectin	10,00 ± 0,00 a	100,00
azadirachtina	6,50 ± 1,708 bc	63.16
Testemunha	0,50 ± 0,289 d	---

Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Tabela 10. Número de lagartas de *A. monuste orseis* de 2º instar mortas e porcentagem de eficiência dos diferentes inseticidas, após 72 horas de aplicação em campo. Piracicaba, SP., abril/2001.

Tratamentos	N.º de lagartas mortas	Eficiência (%)
diflubenzuron	9,75 ± 0,250 abc	97,37
methoxifenozone	9,00 ± 0,408 bc	89,47
tebufenozone	9,25 ± 0,479 ab	92,11
abamectin	10,00 ± 0,000 a	100,00
azadirachtina	8,25 ± 0,854 c	81,58
Testemunha	0,50 ± 0,289 d	---

Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Tabela 11. Número de lagartas de *A. monuste orseis* de 2º instar mortas e porcentagem de eficiência dos diferentes inseticidas, após 96 horas de aplicação em campo. Piracicaba, SP., abril/2001.

Tratamentos	N.º de lagartas mortas	Eficiência (%)
diflubenzuron	10,00 ± 0,00 a	100,00
methoxifenozone	10,00 ± 0,00 a	100,00
tebufenozone	9,75 ± 0,250 a	97,37
abamectin	10,00 ± 0,00 a	100,00
azadirachtina	9,50 ± 0,289 a	97,74
Testemunha	0,50 ± 0,289 b	---

Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância

De acordo com as tabelas 8, 9, 10 e 11 foi possível observar que os produtos foram eficientes no controle das lagartas de 2º instar de *A. momuste orseis*, em condições de campo, as quais apresentaram mortalidade lenta, característica desse grupo de inseticidas, exceção feita ao abamectin, que se manteve bastante eficiente no controle da lagarta, haja visto que, o mesmo ocasionou 100% de mortalidade após 24 horas da aplicação. Esse produto, pôr ser de origem biológica, oferece melhores perspectivas em seu emprego, o que permitiu prosseguir na meta a ser alcançada.

Os resultados obtidos em campo com os produtos testados só permitiram a comparação com o trabalho de Moreno et al. (1995) que empregaram o tebufenozide em diferentes dosagens sobre lagartas de *A. momuste orseis* de 3º instar avaliando o efeito do produto, 2 e 6 dias após a aplicação. Os autores verificaram que até 2 dias após a aplicação o tebufenozide não mostrou eficiência, porém no 6º dia, notou-se alta eficiência para dosagens acima de 15g i.a./ha, diferente dos resultados alcançados neste trabalho, onde a sub-dosagem do produto foi suficiente para alcançar a eficiência desejada. Essa diferença na eficiência poderia ser explicada pela idade das lagartas utilizadas, pois à medida que elas crescem, tornam-se mais resistentes aos produtos.

4.3 Ensaio de laboratório – *Allograpta* sp.

Em relação à mortalidade, o methoxifenozone e o tebufenozide foram os que mais afetaram o desenvolvimento larval, enquanto os demais produtos apresentaram uma baixa porcentagem de mortalidade sobre as larvas do predador. O abamectin e o diflubenzuron se comportaram de forma semelhante à testemunha. Como o methoprene não foi eficiente no controle das lagartas, este não foi testado sobre *Allograpta* sp. (tabela 12).

Mesmo trabalhando com um inseto de outra Ordem, *Anthocoris nemoralis* (Heteroptera: Anthocoridae), Berraba et al. (1996) observaram que o abamectin (1,35g/hl) não afetou o desenvolvimento das ninfas desse predador. Porém, Pasqualini et

al. (1999), observaram que o abamectin foi moderadamente tóxico sobre ninfas de *A. nemoralis* enquanto que o tebufenozide e methoxifenozone não foram tóxicos às mesmas.

Ribeiro et al. (1988) observaram que o abamectin (0,1 a 0,4 ml/litro) não teve ação ovicida ou deletéria sobre os estágios larvais de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) e que as larvas eclodidas de ovos tratados apresentaram desenvolvimento normal.

Tabela 12. Mortalidade larval (a partir do 2º instar) do predador *Allograpta* sp. (Diptera: Syrphidae) e porcentagem de redução dos produtos. Piracicaba, SP., 2001.

Tratamento	Dosagens	Mortalidade (%)	Redução (%)
methoxifenozone	7,5mL p.c./100L de água	40,00 ± 5,77 a	33,33
azadirachtina	25mL p.c./100L de água	20,00 ± 5,00 ab	11,11
diflubenzuron	7,5g p.c. /100L de água	10,00 ± 5,77 b	0,00
tebufenozide	7,8mL p.c./100L de água	40,00 ± 5,00 a	33,33
abamectin	37,5mL p.c./100L de água	10,00 ± 5,77 b	0,00
testemunha	água	10,00 ± 5,77 b	-----
C.V.(%) = 43,301			

Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância

O diflubenzuron não afetou as larvas de sirfídeos, os dados aqui obtidos concordam com os de Delbeke et al. (1997) que mesmo trabalhando com um inseto de outra Ordem *Orius laevigatus* (Heteroptera: Anthocoridae), observaram que o diflubenzuron (229,9mg i.a/L) foi seletivo as ninfas do predador. Angeli et al. (2000), estudaram o efeito de alguns inseticidas reguladores de crescimento sobre ninfas de quarto instar de *O. laevigatus* e observaram que azadirachtina, diflubenzuron,

methoxifenozone e tebufenozone, não tiveram efeitos tóxicos sobre as fases imaturas desse predador. Porém Frans et al. (1980), estudando o efeito do diflubenzuron (0,05%) sobre larvas de *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae), notaram uma mortalidade das mesmas superior a 99%. Conforme pode ser visto pela literatura citada, a maioria dos produtos aqui empregados não possuem efeitos deletérios sobre os vários grupos de predadores de diferentes Ordens.

Tabela 13. Número de pulgões consumidos por larvas do predador *Allograpta* sp. (Diptera: Syrphidae) do 2º instar até a fase pupal. Piracicaba, SP., 2001

Tratamento	Consumo/larva
methoxifenozone	232,53 ± 8,34c
azadirachtina	272,13 ± 17,27 abc
diflubenzuron	295,69 ± 16,91 ab
tebufenozone	250,22 ± 8,59 bc
abamectin	323,33 ± 20,22 a
testemunha	251,48 ± 10,90 bc
C.V. (%):15,387	

Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância

Em relação a *Allograpta* sp., a tabela 13 mostra que mesmo na presença dos inseticidas em estudo suas larvas consumiram boa quantidade de pulgões, pois de acordo com Miller (1929), uma larva da *Allograpta obliqua* se alimenta em média de 34 afídeos por dia e o seu desenvolvimento larval varia de 10 a 14 dias. Curran (1920) verificou que o desenvolvimento larval varia de 12 a 20 dias e a larva se alimenta em média de 265 pulgões, com média de 17 pulgões por dia. Este trabalho mostra que, no tratamento com abamectin, houve maior consumo durante o desenvolvimento larval do predador,

sendo considerado o tratamento de melhor desempenho. O diflubenzuron e azadirachtina também mostraram bons resultados, não diferiram do abamectin, enquanto que o methoxifenozone e o tebufenozone mostraram resultados similares ao da testemunha, quanto ao consumo de pulgões (tabela 13); porém, em relação à mortalidade, estes foram os que mais afetaram o desenvolvimento larval (tabela 12).

Tabela 14. Desenvolvimento larval a partir do 2º instar do predador *Allograpta* sp. (Diptera: Syrphidae), em função do tratamento com diferentes inseticidas. Piracicaba, SP., 2001.

Tratamento	Ciclo
methoxifenozone	6,57 ± 0,61 ab
azadirachtina	7,38 ± 0,16 ab
diflubenzuron	7,54 ± 0,18 a
tebufenozone	7,06 ± 0,16 ab
abamectin	7,75 ± 0,32 a
testemunha	6,05 ± 0,05 b
C.V. (%) = 8,680	

Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância

Figura 2 – Número médio de pulgões consumidos por larvas (a partir do 2º ínstar) do predador *Allograpta* sp. até 144 horas após aplicação dos diferentes inseticidas. Piracicaba, SP., 2001.

Observou-se na tabela 14 que o abamectin e diflubenzuron, quando comparados à testemunha, aumentaram o ciclo larval do predador a partir de larvas de 2º ínstar até a fase pupal, enquanto os demais tiveram um comportamento semelhante ao da testemunha, embora tenham demonstrado diferenças textuais. A figura 2 mostra que os períodos de maior consumo foram os de 72, 96, e 120 horas após a aplicação. Resultados semelhantes demonstrando efeitos positivos de produtos fitossanitários sobre a fisiologia de organismos benéficos, foram evidenciados por Zoecon Corporation e Zanlorenzi et al. (1981), os quais, constaram que o bicho da seda na fase larval, quando tratado em subdosagem com o inseticida fisiológico e análogo ao hormônio juvenil (Methoprene), teve seu tempo de alimentação prolongado, o que propiciou um maior peso de casulo e uma maior quantidade de fio de seda produzido. Ribeiro et al. (1988) observaram que o abamectin (0,1 a 0,4 mL/L) não teve ação deletéria sobre os estágios larvais de *Chrysoperla externa* e que as larvas eclodidas de ovos tratados apresentaram desenvolvimento normal, com aumento na duração do primeiro ínstar e uma redução do 2º ínstar, nas dosagens de 0,1; 0,2 e 0,4mL/L. Estas mesmas dosagens também reduziram o período de incubação dos ovos. Tal informação prova que nem todos os grupos de insetos são afetados pelo abamectin.

Qi et al. (2001) alimentaram *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) com solução de óleo de Nim (50 e 200 ppm de azadirachtina) e estudaram o efeito indireto deste produto sobre a larva de 2º ínstar do predador (*Mallada signatus*) (Neuroptera: Chrysopidae) de *H. armigera*. Os autores observaram que, além de aumentar o consumo de presas, a azadirachtina não foi tóxica a larva do predador. Neste ensaio a azadirachtina não mostrou esse efeito positivo desejado para *Allograpta* sp. muito embora em termos textuais as pupas tiveram um peso bem diferenciado em relação ao da testemunha (Tabela 15).

Tabela 15. Peso das pupas e Razão Sexual do predador *Allograpta* sp. (Diptera: Syrphidae) em função do tratamento com diferentes inseticidas. Piracicaba, SP., 2001.

Tratamento	Peso	Razão Sexual
methoxifenozone	$5,77 \pm 0,03$ a	0,5
azadirachtina	$9,00 \pm 0,61$ a	0,5
diflubenzuron	$7,91 \pm 0,59$ a	0,6
tebufenozone	$5,82 \pm 1,12$ a	0,5
abamectin	$7,91 \pm 0,30$ a	0,6
testemunha	$6,00 \pm 1,02$ a	0,5
C.V. (%) = 25,999		

Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância

Figura 3 - Porcentagem de emergência de adultos nos diversos tratamentos.

Quanto ao peso das pupas pode-se observar que não houve diferença estatística entre a testemunha e os diversos tratamentos (tabela 15). Em relação a emergência dos adultos não foi possível uma análise estatística devido a pequena quantidade de insetos obtidos, porém os resultados foram satisfatório pois os diversos tratamentos não afetaram negativamente a porcentagem de emergência dos adultos (Figura 3). Estes dados são semelhantes ao de Vinuela et al. (2000) que mesmo trabalhando com um inseto de outra Ordem *Podisus maculiventris* (Hemiptera: Pentatomidae) observaram que a azadirachtina (10mg i.a/L) aplicada sobre ninfas de 5º instar do predador não reduziu a emergência dos adultos e não afetou a reprodução dos mesmos.

Vinuela et al. (1996) observaram que a azadirachtina (4%) quando aplicada sobre larvas de *Chrysoperla carnea* não teve efeito tóxico sobre a fecundidade e fertilidade dos adultos emergidos.

A razão sexual foi em média igual a 0,5 (tabela 15) diferindo de Geusen-Pfister (1987) que estudando o predador *Episyrphus balteatus* (Diptera: Syrphidae) observou que a razão sexual foi de 0,93.

4.4 Ensaio de campo - *Allograpta* sp.

Instalou-se o ensaio no campo com o predador *Allograpta* sp. para confirmação dos dados em laboratório (Tabela 16).

Tabela 16. Mortalidade larval (a partir do 2º ínstar) do predador *Allograpta* sp. (Diptera: Syrphidae) e porcentagem de redução dos produtos. Piracicaba, SP., fevereiro/2002.

Tratamento	Mortalidade (%)	Redução (%)
azadirachtina	0,0 ± 0,0 a	0,00
diflubenzuron	2,5 ± 0,2 a	0,00
abamectin	5 ± 0,24 a	2,56
testemunha	2,5 ± 0,2 a	----

Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância

A Tabela 16 mostra que os produtos selecionados em laboratório e testados em campo não afetaram a mortalidade das larvas, sendo então recomendados para o controle da praga e ao mesmo tempo seletivo ao predador em questão.

Esses resultados concordam com os de Ramalho & Jesus (1988), que observaram que o abamectin nas dosagens de 5,0; 7,5 e 10g do i.a./ha foi seletivo aos inimigos naturais *Cicloneda sanguinea* (Coleoptera: Coccinellidae) e *Pseudodoros clavatus* (Diptera: Syrphidae). Do mesmo modo, Gravena et al. (1988), demonstraram que o abamectin (0,00054 kg i.a./100L de água) mais óleo mineral (1,00kg i.a./100L de água), em campo, foi seletivo aos coccinélídeos *Azya luteipes*, *Pentilia egena*, *Coccidophilus citricola* e *Cryptognatha* sp e também as espécies de crisopídeos do gênero *Chrysopa*.

Outros trabalhos de Gravena et al. (1992), mostraram que o abamectin (0,0027, 0,0054, 0,0081 kg i.a./100 L de água), em campo, não afetou as larvas de *Pentilia egena* (Coleoptera: Coccinellidae) e crisopídeos em citros.

Em relação ao diflubenzuron, Cicero & Barrows (2000) observaram que a aplicação de 35,10g i.a./ha desse inseticida não afetou a população de sirfídeos na área, confirmando os dados aqui obtidos.

De acordo com Ma et al. (2000) para a azadirachtina as dosagens de 30, 60 e 90g/ha na cultura do algodão, não afetaram os coccinellídeos, chrysopídeos, Araneae e Hemiptera. Acrescentando a esses resultados o obtido no presente trabalho.

5 CONCLUSÕES

Pode-se concluir que os inseticidas: abamectin, azadirachtina e diflubenzuron quando aplicados na metade da dose recomendada oficialmente são eficientes no controle da praga *Ascia monuste orseis* e seletivos ao predador *Allograpta* sp., podendo ser recomendados no Manejo Integrado de Pragas (MIP).

Apenas, o abamectin, proporciona maior consumo de pulgões durante o desenvolvimento larval de *Allograpta* sp., sendo considerado o tratamento de melhor desempenho, pois aumenta a predação de pulgões e também o ciclo do predador, tornando-o mais eficiente no controle dos pulgões *Lipaphis erysimi* e *Brevicoryne brassicae*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

ALVARENGA, C. D. Controle integrado do pulgão-verde *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) em sorgo através de genótipos resistentes e do predador *Doru luteipes* (Scudder, 1876) Piracicaba, 1992. 113p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.

ANDREI, E. **Compêndio de defensivos agrícolas**: Guia prático de produtos fitossanitários para uso agrícola 6.ed. São Paulo: Andrei, 1999. 672p.

ANGELI, G.; FORTI, D.; MAINES, R.; VOGT, H.; HEIMBACH, U. Side-effects of eleven insect growth regulators on the predatory bug *Orius laevigatus* (Fieber) (Heteroptera: Anthocoridae) **IOBC/WPRS Bulletin**, v.23, n.9, p. 85 – 92, 2000.

AUAD, A.M.; BUENO, V.H.P.; KATO, C.M.; GAMARRA, D.C. Ocorrência e flutuação populacional de predadores e parasitóides de *Brachycaudus* (*Appelia*) *schwartzi* (Borner) (Homoptera: Aphididae) em pessegueiro, em Jacuí – MG **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.26, n.2, p.257-263, 1997.

BALDASSARI, N.; BARONIO, P.; NEMEC, V.; REJZEK, M.; WIMMER, Z. Control of *Cacopsylla* (Psylla) *pyri* (L.) (Stenorrhyncha, Psyllidae) by juvenile hormone analogues. **Journal of Applied Entomology**, v.121, n.6, p.343-351, 1997.

BERRABA, S.; NGUYEN, T.X.; FOURNIER, D. Comparative toxicities of some insecticides to *Cacopsylla pyri* L. (Homoptera: Psyllidae) and one of its important biological control agents, *Anthocoris nemoralis* F. (Heteroptera: Anthocoridae). **Journal of Applied Entomology**, v.120, n.3, p.181-185, 1996.

BIDDINGER, D.J.; HULL, L.A. Effects of several types of insecticides on the mite predator, *Stethorus punctum* (Coleoptera: Coccinellidae), including insect growth regulators and abamectin **Journal of Economic Entomology**, v.88, n.2, p.358-366, 1995).

Biological Control – predators

<http://www.inhs.uiuc.edu/cee/biocontrol/predators/predgroups/photos/hoverfly.html>
(29 Nov. 2001).

BLACKMAN, R.L. Life-cycle variation in *Myzus persicae* (Sulz.) (Hom., Aphididae) in different parts of the world, in relation to genotype and environment. **Bulletin of Entomological Research**, v.63, p.595-607, 1974.

BRUNINI, O.; SANTOS, J.M. Comportamento de *Ascia monuste orseis* em função da temperatura do ar. **Ciência e Cultura**, v.28, n.6, p.681-683, 1976.

CAMARGO, L.S. **As hortaliças e seu cultivo**. Campinas: Fundação Cargill, 1981. 321p.

- CARVALHO, G.A. de. Seletividade de compostos reguladores de crescimento de insetos à *Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1861) (Neuroptera, Chrysopidae) Lavras, 1993. 75p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras.
- CAMPBELL, R.E.; DAVIDSON, F.G. Notes on aphidophagous Syrphidae of southern California. **Bulletin Southern California Academy of Sciences**, v.23, n.3, p.59-71, 1924.
- CÍCERO, M.R.; BARROWS, E.M. Milesiine flower flies (Diptera: Syrphidae) in a Central Appalachian Broadleaf forest: abundances, flight periods and diflubenzuron **Proceedings of the Entomological Society of Washington**, v.102, n.1, p.50-57, 2000.
- COSTA LIMA, A. Superfamília Aphidoidea. In: **Insetos do Brasil: Homópteros**. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Agronomia, 1942. p.112-175. (Série Didática, 4, 3º Tomo).
- CURRAN, C. H. Observations on the more common aphidophagous syrphid flies (Dipt.) **Canadian Entomologist**, v.53, p. 53-55, 1920.
- DELBEKE, F.; VERCROYSSSE, P.; TIRRY, L.; DE-CLERC, P.; DEGHEELE, D. Toxicity of diflubenzuron, pyriproxyfen, imidacloprid and diafenthiuron to the predatory bug *Orius laevigatus* (Het.: Anthocoridae). **Entomophaga**, v.42, n.3, p.349-358, 1997.
- DIXON, A.F.G. Parthenogenetic reproduction and the rate of increase in aphids. In: MINKS, A.K.; HARREWYN, P. **World crop pest – Aphids: their biology, natural enemies and control**. Amsterdam: Elsevier, 1987. Cap.4.5, p.269-287.

- EMDEN, H.F.; EASTOP, V.F.; HUGHES, R.D.; WAY, M.J. The ecology of *Myzus persicae*. **Annual Review of Entomology**, v.14, p.197-271, 1969.
- FANCELLI, M. Aspectos Biológicos e não-preferência para alimentação e oviposição de *Ascia monuste orseis* (Godart, 1819) (Lep., Pieridae) em cultivares de couve (*Brassica oleracea* L. var. *acephala* DC.) Piracicaba, 1990. 171p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- FILGUEIRA, F.A.R. **Manual de olericultura**: cultura e comercialização de hortaliças. 2. ed. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 1982. 357p.
- FONSECA, J.P. Lagartas das couves e lagartas roscas. **Sítios e Fazendas**, São Paulo, v.5, n.8, p.86-87, 1940.
- FRANZ, J.M.; BOGENSCHUTZ, H.; HASSAM, S.A.; HUANG, P.; NATON, E.; SUTER, H.; VIGGIANI, G. Results of a joint pesticide test programme by the working group: pesticide beneficial arthropods. **Entomophaga**, v. 25, n. 3, p.231-236, 1980.
- FRAZER, B.D. Predator. In: MINKS, A.K.; HARREWIJN, P. **Aphids their biology, natural enemies and control**. Amsterdam: Elsevier, 1988. v.2B, p.217-228. (World crop pest).
- FREITAS, C.D. Estudos sobre os Syrphidae Neotropicais. I: redescritção de *Pseudodorus clavatus* (Fabricius, 1974) (Diptera). **Revista Brasileira de Biologia**, v.42, n.3, p.583-587, 1982.

- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA, S.N. CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D. **Manual de entomologia agrícola**. 2.ed. São Paulo: CERES, 1988. 649p.
- GEUSEN-PFISTER, H. Studies on the biology and reproductive capacity of *Episyrphus balteatus* Deg. (Dipt., Syrphidae) under greenhouse conditions **Journal of Applied Entomology**, v.104, n.3, p.261-270, 1987.
- GOMES, A. Notas sobre os sirfídeos de Portugal (Diptera, Syrphidae). **Agronomia Lusitana**, v.39, n.1, p.5-28, 1978.
- GRAVENA, S.; LEAO-NETO, R.R; MORETTI, F.C.; TOZATTI, G. Eficiência de inseticidas sobre *Solenaspilus articulatus* (morgan) (Homoptera: Diaspididae) e efeito sobre inimigos naturais em pomar citrico. **Científica**, v.16, n.2, p.209-217, 1988.
- GRAVENA, S.; FERNANDES, C.D.; SANTOS, A.C.; PINTO, A.S.; PAIVA, P.S.B. Efeito de buprofezin e abamectin sobre *Pentilia egea* (Muls.) (Coleoptera: Coccinellidae) e crisopídeos em citros. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.21, n.1, p.215-222, 1992.
- HADDAD, M.L.; VENDRAMIN, J.D. Comparação de porcentagens observadas com casos extremos de 0 e 100% **Anais da Sociedade Entomológica Brasileira**. v.29, n.4, p.835-837, 2000.
- HAGVAR, E.B. Effectiveness of larvae of *Syrphus ribesii* and *Syrphus corollae* (Diptera: Syrphidae) as predators on *Mysus persicae* (Homoptera: Aphididae). **Entomophaga**, v.19, n.2, p.123-134, 1974.

- HASSAN, S.A.; ALBERT, R.; BIGLER, F.; BLAISINGER, P.; BOGEN-SCHUTZ, H.; BOLLER, E.; BRUN, J.; CHIVERTON, P.; EDWARDS, P.; ENGLERT, W.D.; HUANG, P.; INGLESFIELD, C.; NATON, E.; OOMEN, P.A.; OVERMEER, W.P.J.; RECKMANN, W.; SAMSOEPETERSEN, L.; STAUBLI, A.; TUSET, J.J.; VIGGIANI, G.; VANWETSWINKEL, G. Results of the third joint pesticide testing programme by the IOBC/WPRS – Working Group “Pesticides and Beneficial Organisms”. **Journal Applied Entomology**, v.103, n.1, p. 92-107, 1987.
- HONG, O.K.; PARK, Y.C. Laboratory rearing of the aphidophagous ladybeetle, *Harmonia axyridis*; yolk protein production and fecundity of the summer adult female. **Korean Journal of Applied Entomology**, v.35, n.2, p.146-152, 1996.
- HUGLES, R.D. Population dynamics of the cabbage aphid (*Brevycorine brassicae* L.) **Journal of Animal Ecology**, v.32, p.393-424, 1963.
- KLEEBOEG, H. **Possible uses of neem - Traditional methods of India and modern methods of pest control**
http://www.trifolium.de/info_service/workshops/Brasil_Workshop_1_Abstracts.pdf
 (10 Jan. 2001).
- KUMAR, A.; KAPOOR, V.C.; MAHAL, M.S. Population build-up and dispersion of immature stages of aphidophagous syrphids (Syrphidae; Diptera) on raya, *Brassica juncea* Coss **Journal of Insect Science**, v.1, n.1, p.39-48, 1988.
- LARA, F.M.; MAYOR Jr., J.; COELHO, A.; FORNASIER, J.B. Resistência de variedades de couve a *Brevycorine brassicae* (Linnaeus, 1758) e preferência em condições de campo e laboratório. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.7, n.2, p.175-182, 1978.
- LIU, T.-X.; SPARKS, A.N. **Aphis on cruciferous crops - Identification and management**. <http://agpublications.tamu.edu/pubs/ent/b6109.pdf> (18 abr. 2002).

- MA, D.L.; GORDH, G.; ZALUCKI, M.P. Toxicity of biorational insecticides to *Helicoverpa* spp (Lepidoptera: Noctuidae) and predators in cotton field. **International Journal of Pest Management**, v.46, n.3, p. 237-240, 2000.
- MAHR, S. **Know your friends**. <http://www.entomology.wisc.edu/mbcn/kyf211.html> (04 out. 2001).
- MAKHMOOR, H.D.; VERMA, A.K. The intrinsic rate of natural increase of *Metasyrphus confrater* (Wiedemann) (Diptera: Syrphidae), a predator of the cabbage aphid (Homoptera: Aphididae). **Proceedings of the Indian National Science Academy – Biological Sciences**, v.55, n.2, p.79-83, 1989.
- MARTINEZ, S. **O Nim - *Azadirachta indica*, um inseticida natural**. www.pr.gov.br/iapar/ni06_00html (19 jan. 2001).
- MAU, R.F.L.; KESSING, J.L.M. *Lipaphis erysimi* (Kaltenbach) www.extento.hawaii.edu/kbase/crop/type/lipaphis.htm (05 abril 2002).
- MILLER, R.L. A contribution to the biology and control of the green citrus aphid, *Aphis spiraecola* (Patch.) **Florida Agriculture Experiment Station Technical Bulletin**, v.203, p.431-476, 1929.
- MORAN, N.A. The evolution of aphid life cycles. **Annual Review of Entomology**, v.37, p.321-348, 1992.

- MORENO, P.R.; NAKANO, O.; ANDRADE, F.M. E DE; DADO, S. Controle do curuquerê *Ascia monuste orseis* (Godart, 1819) (Lepidoptera: Pieridae) na cultura da couve (*Brassica oleracea* Var. Manteiga) com um novo inseticida fisiológico denominado tebufenozide. In: CONGRESSO DE ENTOMOLOGIA, 15, Caxambú, 1995. **Resumos**. Caxambú: SEB, 1995. p. 511.
- NOMURA, H.; YAMASHI, I. Desenvolvimento do curuquerê-da-couve, *Ascia monuste orseis* (Linnaeus, 1764) (Lepidoptera, Pieridae) em laboratório. **Revista Brasileira de Biologia**, v.35, n.4, p.799-803, 1975.
- PASQUALINI, E.; CIVOLANI, S.; VERGNANI, S.; CAVAZZA, C.; ARDIZZONI, M. Selettività di alcuni insetticidi su *Anthocoris nemoralis* **Informatore Agrario**, v.55, n.46, p.71-74, 1999.
- PEÑA-MARTINEZ, M.R. Biología de áfidos y su relación con la transmisión de virus. In: URIAS-M., C.; RODRIGUEZ-M., R.; ALEJANDRE-A., T. **Afidos como vectores de virus en México**. Montecillo: Centro de Fitopatología, 1992a. v.1, p.11-35.
- PEÑA-MARTINEZ, M.R. Identificación de áfidos de importancia agrícola. In: URIAS-M., R.; RODRIGUEZ-M., R.; ALEJANDRE-A., T. **Afidos como vectores de virus en México**. Montecillo: Centro de Fitopatología, 1992b. v.2, p. 159-163.
- PFEIFFER, D.G.; HOGMIRE, H.W. **Syrphid flies**
<http://www.ento.vt.edu/fruitfiles/syrphid.html> (29 Nov. 2001).
- PORTO, G.M. A lagarta das couves. **O Campo**, Rio de Janeiro, v.13, n.153, p.23-25, 1942.

- QI, B.; GORDON, G.; GIMME, W. Effects of neem-fed prey on the predacious insects *Harmonia conformis* (Boisduval) (Coleoptera: Coccinellidae) and *Mallada signatus* (Schneider) (Neuroptera: Chrysopidae) **Biological Control**, v.22, n.2, p.185-190, Oct. 2001.
- RAMALHO, F.S.; JESUS, F.M.M. Abamectin: eficiência no controle do pulgão do algodoeiro e efeito sobre *Cicloneda sanguinea* e *Pseudodorus clavatus*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.23, n.12, p.1339-1342, dez. 1988.
- RIBEIRO, M.J.; MATIOLI, J.C.; CARVALHO, C.F. Efeito da avermectina-B₁ (MK – 936) sobre o desenvolvimento larval de *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.23, n.11, p.1189-1196, 1988.
- ROSSI, M.M.; MATIOLI, J.C.; CARVALHO, C.F. Efeitos de fatores climáticos sobre algumas espécies de pulgões (Homoptera: Aphididae) na cultura da batata em Lavras – MG. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.19, n.1, p.75-86, 1990.
- SCHMUTTERER, H. Properties and potential of natural pesticides from the neem tree, *Azadirachta indica* **Annual Review of Entomology**, v.35, p.271-297, 1990.
- SCHNEIDER, F. Bionomics and physiology of aphidophagous Syrphidae (Dipt.). **Annual Review of Entomology**, v.14, n.1, p.103-124, 1969.
- SHIMA, S.N.; GOBBI, N. Estudo de alguns aspectos da biologia de *Ascia monuste orseis* (Godart, 1818) (Lepidoptera, Pieridae) em condições de laboratório e campo. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.25, n.4, p. 313-319, 1981.

- SIMOVA-TOSIC, D.; VUKOVIC, M.; GAJIC, M. A contribution to the study of syrphid predators of plant lice. **Zastila-Bilja**, v.40, n.2, p.109-114, 1989.
- STOETZEL, M. Aphidoidea. In: STEHR, F. Immature insects. Dubuque: Kendall/Hunt Publ., 1991. v. 2, p.85-88.
- TENHUMBERG, B.; POEHLING, H.M. Populations dynamik von syrphiden (Diptera, Syrphidae) im winterweizen **Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft fuer Allgemeine und Angewandte Entomologie**, v.7, n.1, p. 318-324, 1989.
- THOMPSON, F.Ch. **Familia Syrphidae**.
<http://www.inbio.ac.cr/papers/insectoscr/texto57.html> (6 out. 2001)
- VENDRAMIM, J.D.; MARTINS, J.C. Aspectos biológicos de *Ascia momuste orseis* (Latreille, 1819) (Lepidoptera, Pieridae) em couve (*Bassica oleracea* L. var. *acephala*). **Poliagro**, v.4, n1/12, p.57-65, 1982.
- VINUELA, E.; HANDEL, U.; VOGT, H. Evaluacion en campo de los efectos secundarios de dos plaguicidas de origem botanico, una piretrina natural y un extracto de neem, sobre *Chrysoperla carnea* Steph (Neuroptera: Chrysopidae) **Boletin de Sanidad Vegetal**, v.22, n.1, p.97-106, mar. 1996.
- VINUELA, E.; ADAN, A.; SMAGGHE, G.; GONZALEZ, M; MEDINA, M.P.; BUDIA, F.; VOGT, H.; ESTAL, P.D. Laboratory effects of ingestion of azadirachtina by two pests (*Ceratitidis capitata* and *Spodoptera exiqua*) and three natural enemies (*Chrysoperla carnea*, *Opius concolor* and *Podisus maculiventris*) **Biocontrol Science and Technology**, v.10, n.2, p.165-177, 2000.

- WEARING, C.H. Responses of *Myzus persicae* and *Brevycorine brassicae* to leaf age water stress in brussels sprout grow in pots. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v.15, p.61-80, 1972.
- WEEMS, H.V. **Featured criatures**: a hover fly *Allograpta obliqua* (Say) (Diptera: Syrphidae) http://creatures.ifas.ufl.edu/beneficial/hover_fly.htm (23 mar. 2002).
- YAMAMOTO, P.T.; PINTO, A. de S.; PAIVA, P.E.B.; GRAVENA, S. Seletividade de agrotóxicos aos inimigos naturais de pragas dos citros. **Laranja**, v.13, n.2, p.709-755, 1992.
- YANG, F.C.; LI, Z.W.; GAO, H.C.; ZA, F.H.; LIN, G.D. Biology of *Syrphus corollae* and its role in controlling aphids on wheat. **Natural Enemies of Insects**, v.3, n.11, p.116-121, 1989.
- ZAKI, F.N.; GESRAHA, M.A. Evaluation of zertel and diflubenzuron on biological aspects of the egg parasitoid, *Trichogramma evanescens* (Westw) and the aphid lion *Chrysoperla carnea* (Steph). **Journal of Applied Entomology**, v.104, p.63-69, 1987.
- ZANLORENZI, G.; ALVES, S.B.; NAKANO, O. Efeito do Methoprene na alimentação de *Bombyx mori* L., 1758 (Lepidoptera, Bombycidae). **Revista de Agricultura**, v.56, n.4, p.252, 1981.
- ZOECON CORPORATION. **Manta for silk worm culture**: handbook on the use of manta. Palo Alto, 1981. 24p.