AVALIAÇÃO DE DANOS E CONTROLE QUÍMICO DA LAGARTA
ROSCA *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1776) (LEPIDOPTERA - NOCTUIDAE)
EM BATATINHA (*Solanum tuberosum* L.)

HONÓRIO ROBERTO DOS SANTOS

Orientador: Prof. Dr. Oclávio Nakano

Tese apresentada à Escola Superior de Agricultura
"Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo,
para obtenção do título de Doutor em Entomologia.

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Março, 1979

ERRATA

Página	Linha	Onde se lê	Leia-se
1	14	8,75 e 9,76	9,85 e 14,40
2	1 e 2	47,66 e 48,67	48,76 e 53,31
3	15	methomil	methomyl
5	2	1.900	1.900.000.000
5	5	Suisa	Suissa
8	1	(1819)	(1891)
8	5	ROCHWOOD	ROCKWOOD
8	12	HARRIS (1958)	HARRIS et alii (1958)
8	16	SATTERTHWART	SATTERTHWAIT
12	1	desinfetado	desinfestado
12	22	Trifolium repeus	Trifolium repens
13	17	aculto	adulto
14	8	MANSOUR (1977)	MANSOUR et alii (1977)
15	9	lagargas	lagartas
19	7	placa de Petri	caixa de Petri
19	25	dylox	trichlorfon
20	21	dylox	trichlorfon
21	1	agerta	aberta
23	23	cardofuran	carbofuran
24	24	SECHRIEST (1968)	SECHRIEST e SELL (1968)
26	7	dylox	trichlorfon
26	23	FE 5228	EF 5228
30	2	ALAM et alii	ALAM e AHMAD (1975)
31	16	VAN DER CHAAF	VAN DER SCHAAF
32	18	bora	hora
48 e 49	22 e 1	methadosphos	methamidophos
61	8	pré-pupal .	pré-pupa
69	3	28º C	22,88º C
73		amplitude 16 a 1.051	amplitude 12 a 1.051
74	11,12,14,15	9,76- 8,75- 48,67- 47,66	14,40 - 9,85 - 53,31 - 48,76
81	3	babatinha	batatinha
90		pagina 90	pagina 91 e vice versa
114	3	lho de cana	lho e bagaço de cana....
121	6	Nevimphos	Mevimphos
124	6	Nevimphos	Mevimphos
126	6	Nevimphos	Mevimphos
135	4	VAN DER SHAAF	VAN DER SCHAAF
147		Methomyl 80 PM	Methomyl 90 P.Soluvel
149		Methomyl 80 PM	Methomyl 90 P.Soluvel
156	4, 5, 6	8,75- 9,76- 47,66- 48,67	9,85 - 14,40 - 48,76 - 53,31
163	7	HASEGAWA e CHIBA	HASEGAWA e TAKEKATSU

Para a Regyane Martyna
minha filhinha.

A G R A D E C I M E N T O S

O autor deseja manifestar aqui os seus mais profundos e sinceros agradecimentos a todas as pessoas e instituições que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

- Ao Prof. Dr. Octávio Nakano, pela orientação, dedicação e estímulo durante esse trabalho;
- Ao Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, pela liberação das atividades profissionais para realização do Curso de Pós-Graduação de Entomologia;
- Ao Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo, na pessoa do seu Chefe Dr. Domingos Gallo, pela oportunidade de realização desse curso;
- À Coordenação Central dos Cursos de Pós-Graduação - Convênio PICD/UFPR/CAPES, pela concessão de uma bolsa de estudo;
- Aos Professores do Departamento de Entomologia da ESALQ, pelo esforço e dedicação na formação científica;
- Ao Dr. Luiz Antonio Rochelle, do Departamento de Botânica da ESALQ, pela identificação das plantas nativas;
- Ao Engº-Agrº Henry Even Bajungu, pela versão do resumo para o inglês;

Aos colegas e amigos Attilio A. C. M. Precetti , Renê Luís de O. Rigitano , Rubens Cristiano D. Garlipp , Silvio Gilberto Bertoloti , José Gaiad , Kazuïuki Nakayama, pe la valiosa colaboração;

Aos funcionários do Departamento de Entomologia e Biblioteca da ESALQ, pela gentileza e dedicação.

Ao Sr. Paulo José de Gáspari, pela parte datilográfica e impressão.

Í N D I C E

	Pág.
1 - RESUMO	1
2 - INTRODUÇÃO	4
3 - REVISÃO DE LITERATURA	7
3.1 - Biologia	7
3.2 - Avaliação de Dano	14
3.3 - Controle Químico	16
4 - MATERIAIS E MÉTODOS	33
4.1 - Criação Massal	33
4.1.1 - Obtenção de insetos no campo	33
4.1.2 - Obtenção e manuseio dos ovos	34
4.1.3 - Incubação dos ovos	34
4.1.4 - Manuseio e alimentação das lagartas ..	35
4.1.5 - Manuseio e sexagem das pupas	35
4.1.6 - Manuseio e alimentação dos adultos ...	36
4.2 - Dados Biológicos	36
4.2.1 - Ovo	36
4.2.2 - Lagarta	37
4.2.3 - Pupa	37
4.2.4 - Adulto	37
4.2.4.1 - Preferência pelo alimento	38
4.2.4.2 - Preferência para a postura ...	38
4.2.4.3 - Postura	39
4.2.4.4 - Longevidade	39

4.3 - Avaliação de Dano	39
4.3.1 - Avaliação de dano através de infesta ção artificial com lagarta	40
4.3.2 - Avaliação de dano simulado	41
4.3.3 - Simulação de danos	42
4.4 - Tratos Culturais	42
4.5 - Ensaio Preliminar Visando a Preferência A- limentar da Lagarta	44
4.5.1 - Preferência pelo alimento isca, com 1% de proteína de milho hidrolizada ..	44
4.5.2 - Preferência pelo alimento variando a percentagem de proteína de milho hi- drolizada	44
4.6 - Controle Químico	45
4.6.1 - Ação de inseticidas sobre ovos	45
4.6.2 - Ação de inseticidas sobre a lagarta ..	46
4.6.2.1 - Efeito de contato	47
4.6.2.2 - Efeito de ingestão	48
4.6.2.3 - Controle da lagarta com is- cas tóxicas	48
4.6.3 - Controle da pupa	49
4.6.4 - Controle do adulto com isca tóxica ...	50
4.6.4.1 - Em laboratório	50
4.6.4.2 - No campo	51

5 -	RESULTADOS E DISCUSSÕES	52
5.1 -	Dados Biológicos	52
5.1.1 -	Ovo	52
5.1.2 -	Lagarta	54
5.1.3 -	Descrição da lagarta	55
5.1.4 -	Desenvolvimento larval	55
5.1.5 -	Pré-pupa	61
5.1.6 -	Pupa	61
5.1.7 -	Adulto	62
5.1.7.1 -	Alimentação	63
5.1.7.2 -	Cópula	64
5.1.7.3 -	Postura	64
5.1.7.4 -	Período de pré-oviposição	65
5.1.7.5 -	Atração da fêmea para postu- ra	65
5.1.7.6 -	Preferência para postura	66
5.1.7.7 -	Número de ovos por postura ...	72
5.1.7.8 -	Ciclo de vida	74
5.2 -	Avaliação de Dano.	76
5.2.1 -	Danos provocados pelas lagartas de 5º e 6º instar, em plantas de bata- tinha Cultivar Bintje	76
5.2.2 -	Danos provocados artificialmente em plantas de batatinha através cortes nas hastes em três épocas	81
5.2.2.1 -	Influência de danos simula- dos no cultivar Aracy	81

5.2.2.2 -	Influência de danos simulados no cultivar Bintje	96
5.2.2.3 -	Influência de danos simulados no cultivar Radosa	101
5.3 -	Ensaio Preliminares Visando a Preferência Alimentar da Lagarta de <i>A. ipsilon</i> de 5º e 6º Instar	114
5.3.1 -	Isca atrativas formuladas com: proteína de milho hidrolizada 1% + óleo de milho 1%	114
5.3.2 -	Isca atrativas formuladas com 2, 4 e 6% de proteína de milho hidrolizada	116
5.4 -	Controle Químico da <i>Agrotis ipsilon</i> (Hufnagel, 1776)	118
5.4.1 -	Ação de inseticidas sobre ovos	118
5.4.2 -	Ação de inseticidas sobre lagartas ...	128
5.4.2.1 -	Efeito de contato dos inseticidas nas formulações pó seco e granulada sobre lagartas de 5º e 6º instar de <i>A. ipsilon</i>	128
5.4.2.2 -	Efeito de ingestão com alimento natural tratado sobre lagartas de 4º e 5º instar ...	131
5.4.2.3 -	Efeito de ingestão com alimento natural tratado sobre lagartas de 6º e 7º instar ...	134

5.4.2.4 - Efeito de ingestão dos inseticidas formulados em iscas sobre lagartas de 4º e 5º instar de <i>Agrotis ipsilon</i>	139
5.4.3 - Efeito de inseticidas sobre a pupa ...	144
5.4.4 - Efeito de ingestão com iscas tóxicas em adultos	146
5.4.4.1 - Ensaio em laboratório	146
5.4.4.2 - Ensaio de campo	148
6 - CONCLUSÕES	151
7 - SUMMARY	155
8 - LITERATURA CITADA	159

1 - RESUMO

A lagarta rosca *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1776) (Lepidoptera - Noctuidae), é uma das mais nocivas pragas da batatinha (*Solanum tuberosum* L.). Este trabalho foi realizado com o objetivo de conhecer melhor sua biologia e hábitos, visando a adoção de uma melhor estratégia de avaliação de danos e controle químico.

Sob condições controladas de laboratório, temperatura de $25 \pm 3^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de $70 \pm 10\%$, a duração do desenvolvimento das fases do inseto foram (em médias): desenvolvimento embrionário do ovo - 4 dias ; período larval - 19,46 e 21,09 dias ; período pré-pupal - 1,74 dias ; período pupal - 12,08 dias ; período de pré-oviposição - 3,25 dias ; período de postura - 8 dias ; média de ovos por fêmea - 1.263,15 ; longevidade do macho - 8,75 dias e da fêmea - 9,76

dias ; ciclo evolutivo completo do macho - 47,66 dias e da fêmea - 48,67 dias.

Os danos produzidos pelas lagartas de 5ª e 6ª instares em plantas do cultivar Bintje, foram avaliadas através de pesagem e classificação dos tubérculos colhidos. Foi verificado que aumentando a quantidade de lagarta por planta a produção diminuiu. O número máximo de hastes cortadas por lagarta foi de 8 .

Os danos provocados artificialmente em plantas de cultivares Aracy e Bintje foram mais prejudiciais no início da tuberização entre 30 a 35 dias. No cultivar Radosa o período mais crítico, aos danos simulados, que afetou a produção foi entre 18 a 21 dias. Os danos simulados foram avaliados através de pesagens e classificação dos tubérculos, levando-se em conta a época e o número de hastes cortadas.

Visando controlar essa praga na fase de ovo foram testados dez inseticidas em ovos de 12 , 24 , 36 e 48 horas de idade, cuja escala decrescente de eficiência, para ovos de 12 horas foi: dichlorvos 100 CE = pirimiphos methyl 50 CE = phenovalerate 20 CE = chlorpyrifos ethyl 4 E = 0-Ethyl 0- {4-(methylthio) Phenyl} 5 propyl phosphorodithioate 20 CE = profenofos 500 E > decamethrin 2,5% CE > mevinphos 20 CE > permethrin 50 CE > phosmet 12,2% + carbophenothion 12,2% 1 CE. Os ovos de 12 e 48 horas de idade foram mais sensíveis aos efeitos dos inseticidas.

O efeito de ingestão de inseticidas aplicados em alimento natural (folha de couve) foi estudado em lagartas de 4º a 7º instares. Os resultados pela ordem de eficiência foram os seguintes: decamethrin 20 CE > permethrin 50 CE > phenovalerate 20 CE > methamidophos 50 CE > pirimiphos methyl 50 CE 0-Ethyl 0- {4-(methylthio) Phenyl} 5 propyl phosphorodithioate 20 CE > profenofos 500 E > chlorpyrifos ethyl 4 E > dichlorvos 100 CE > phenthoate 50 CE > carbaryl 12 CE > diazinon 60 CE > carbaryl 80 PM > aldrin 40 PM.

Excelentes resultados foram verificados com o emprego de iscas tóxicas, formuladas com ração de coelho + água + proteína + inseticida (1 a 6,70% i.a.) sobre lagartas de 5º e 6º instares. Os resultados em escala decrescente de eficiência foram: permethrin 50 CE > trichlorfon 80 pó solúvel carbaryl 80 PM = methamidophos 50 CE > methomyl 80 PM > chlorpyrifos ethyl 4 E > phenovalerate 20 CE > decamethrin 2,5% CE = profenofos 500 E .

Todos os inseticidas testados visando o controle de pupas de 1 a 3 dias de idade foram ineficientes.

Testes de laboratório e campo para controle químico de adultos, foram realizados com iscas tóxica líquida, formulada com água + açúcar + inseticida (0,50 a 0,90% i.a.), cujo resultado pela sequência de eficiência dos inseticidas foi: trichlorfon 80 pó solúvel > methomyl 80 PM > cartap 50 pó solúvel > DDT 40 PM. Os resultados de laboratório e campo foram praticamente iguais.

2 - INTRODUÇÃO

A batatinha (*Solanum tuberosum* L.) é originária da região andina da América do Sul, onde são conhecidas cerca de 160 espécies silvestres ; tais espécies não produzem bons tubérculos, porém são frequentemente utilizadas pelos melhoristas para a obtenção de novas variedades.

A batatinha é um dos produtos agrícolas mais cultivada no mundo. É considerada em alguns países europeus a principal fonte de alimento sendo utilizada na alimentação humana "in natura" ou industrializada, na alimentação de animais e na indústria de álcool e glicose.

No Brasil durante muito tempo foi uma cultura de pequena expressão ; seu consumo era muito restrito, porém, aos poucos foi sendo aceita pelo povo. A cultura desta solanacea está mais concentrada nos estados de: São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul, Minas Gerais e Santa Catarina (FILGUEIRA, 1972).

O Brasil é o principal produtor de batatinha da América do Sul, com uma produção estimada de 1.900 toneladas (9.803 kg/ha).

O rendimento da nossa produção é baixo, comparado com os maiores produtores mundiais, tais como: Suíça 37.826 kg/ha, Holanda 33.772 kg/ha, Nova Zelândia 29,919 kg/ha e Bêlgica 28.478 kg/ha. (Anuário Estatístico da FAO, 1977).

As causas da nossa baixa produtividade são várias. Além da instabilidade dos preços com conseqüente desestímulo ao produtor, as pragas e doenças, não raro comprometem a safra dessa solanácea.

Dentre as pragas, destaca-se a lagarta rosca como uma das mais frequentes, devido às condições ecológicas mais ou menos semelhantes exigidas por este inseto e a cultura em questão (umidade elevada e temperatura amena). O inseto ataca tanto a parte aérea das plantas como a subterrânea, reduzindo a colheita ou depreciando o seu valor comercial.

A espécie *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1776) é tida como uma das mais nocivas; nos seus primeiros instares ataca as folhas e os danos são desprezíveis; mas a medida que cresce passa para o solo e inicia o seccionamento das hastes com prejuízos significativos. Em culturas próximas à colheita, já com as hastes endurecidas ou envelhecidas, as lagartas atacam os tubérculos, provocando lesões onde se alojam, surgindo problemas para o seu controle. Os tubérculos atacados são rejeitados comercialmente.

Para a obtenção de resultados sobre os danos que este inseto causa à cultura da batata, alguns ensaios foram realizados, com infestações provocadas e a partir desses dados, simularam-se os danos mecanicamente, através de cortes feitos em número variado nas hastes, em três épocas de desenvolvimento das plantas.

Com o objetivo de contribuir para a elucidação dos problemas relativos a lagarta rosca em cultura de batata, estabeleceu-se a criação desta espécie visando a obtenção de dados sobre o seu desenvolvimento e seus hábitos e assim diversificar o seu controle ; diversos inseticidas foram testados, em suas diferentes formulações variando os métodos de aplicação sobre todas as fases evolutivas do inseto.

3 - REVISÃO DE LITERATURA

A lagarta rosca *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1776) Lepidoptera Noctuidae, é considerada um dos insetos mais danosos das plantas cultivadas. Devido a sua importância como praga (polí-faga) e distribuição geográfica (cosmopolita), inúmeras e diversificadas pesquisas foram realizadas a seu respeito, enriquecendo sobremaneira a literatura mundial pertinente a sua biologia, ecologia e controle.

3.1 - Biologia

A *A. ipsilon* é um inseto cujos hábitos peculiares de inflingir severos danos às plantas, despertou a atenção de vá-rios pesquisadores para o estudo de sua biologia, hábitos, ocorrencia.

rência e distribuição, iniciando com GILLETTE (1819), um dos primeiros a criar adultos, partindo de lagartas coletadas em plantações de batatinha. Muitos outros estudos visando principalmente a biologia e hábitos, foram feitos por LINTNER (1893), ROCHWOOD (1925), CAESAR (1927) e WILSON (1946).

DUTT (1917) e CRUMB (1929), além da biologia, descrevem sobre a ocorrência desta praga durante as estações do ano.

DAVIS (1918) e FLETCHER (1925), notaram que a umidade do solo parecia ser fator preponderante na atração e postura das fêmeas e IONESCU *et alii* (1967) citados por RINGS *et alii* (1974), relatam que a umidade e solo fértil proporcionam ótimas condições para o desenvolvimento das lagartas.

HARRIS (1958), cita algumas técnicas desenvolvidas para criar lagarta rosca. Segundo este autor a maioria dos pesquisadores desenvolveu técnicas insatisfatórias à criação massal, como: CRUMB (1929), KING e ATKINSON (1927) e SATTERTHWART (1933). Técnicas de criação massal, para várias espécies de lagarta rosca de importância econômica, foram desenvolvidas por WATERS (1943) e WYLIE e PALM (1940). As mariposas foram colocadas em caixas de vidro de 30,48 x 38,84 cm, para maturação sexual, reprodução e alimentadas com solução de dextrose a 10%. Dentro de cada caixa colocaram-se 20 mariposas. Depois de cinco dias elas foram transferidas para outra caixa de vidro com papel filtro umedecido; diariamente os ovos eram coletados e postos a incubar em caixa de Petri de 9 cm de diâmetro. As lagartinhas após o terceiro dia eram transferidas para pyrex de

30,48 x 20,32 x 15,24 cm, com folhas de trevo. A temperatura durante este experimento foi de 26,4°C. Com esta técnica foram criadas cerca de 500 a 1.000 lagartas por semana, para serem usadas em infestações artificiais no campo.

NIKOLOVA (1961), citado por RINGS *et alii* (1974), relaciona o tempo de desenvolvimento do inseto com a temperatura para todo o ciclo vital. Assim, como a longevidade do adulto influenciada pelas diferenças alimentares das lagartas.

METCALF *et alii* (1962), relatam que a *A. ipsilon* põe seus ovos separadamente ou em pequenos conjuntos, sobre folhas ou caules de plantas, frequentemente próximos a superfície do solo.

HARRIS *et alii* (1962), estabelecem a criação massal da lagarta rosca sob condições controladas de laboratório. A duração do ciclo de vida a 25,5°C foi de 54,5 dias. A 21,1°C a postura teve início quatro dias após a emergência ; ovos postos no quarto e quinto dias frequentemente são inférteis. O máximo de ovos postos foi entre o sétimo e oitavo dias ; depois declina, finalizando no décimo quarto dia. Os ovos foram postos indiscriminadamente, sobre trevo, fumo, gravetos e solo, raramente nas paredes do vidro (em laboratório).

NASR *et alii* (1964), fazem referências sobre a duração do estágio pré-pupal que foi de 3,7 dias, o pupal de 15,2 dias para os machos e 14 dias para as fêmeas. O curto período de vida dos machos, 6,9 dias, não afetou o acasalamento; fêmeas quando acasaladas sobrevivem 9,3 dias, as virgens apenas 6,6

dias. O número máximo, mínimo e médio de ovos postos pelas fêmeas foi de 826 , 143 e 346 , respectivamente.

NASR *et alii* (1965), descrevem que a umidade relativa afeta a taxa de postura e duração de sobrevivência do adulto, sendo que a maior quantidade de ovos foi posta a 90% de umidade relativa; e a longevidade do adulto foi favorecida. Não houve postura à umidade de 0 - 30% .

APPERT (1967), relata que as fêmeas iniciam as posturas 3 - 4 dias após a emergência, em condições climáticas normais. Uma fêmea é capaz de por mais de 2.000 ovos, porém é mais frequente ao redor de 1.000. A duração do período de incubação é de quatro dias a 24°C. Desde cedo as lagartas mostraram-se vorazes, movimentando-se durante a noite, e permanecendo enterradas no solo durante o dia, próximas às plantas. O período larval durou pouco mais de duas semanas a 30°C . O ciclo biológico completo a 26°C foi de 5 a 6 semanas. Temperatura superior a 30 graus foi nociva ao seu desenvolvimento.

HASEGAWA e TAKEKATSU (1969), relatam que sob condições de dia longo, foi observada uma relação linear entre temperatura e velocidade de desenvolvimento em duas espécies, *A. epsilon* e *A. fucosa* , a 15 - 30°C no estágio de ovo e 20 - 30°C no estágio larval. O cálculo do nível de Threshold de temperatura, do ovo e lagarta, para as duas espécies foi de 11,3°C , 56,5 graus dias e 5,6°C , 387,3 graus dias, para a *A. epsilon* . Para *A. fucosa* foi de 11,0°C , 78,8 graus dias e 4,2°C , 589,0 graus dias, respectivamente. O nível de desenvolvimento em ambos os

estágios foi bem diferente nas duas espécies, havendo uma diferença marcante no desenvolvimento e duração entre as duas espécies, especialmente com o aumento de temperatura. O desenvolvimento larval foi mais ou menos retardado sob condições de dias curtos para a *A. fucosa*. Acredita-se que para *A. fucosa* o fotoperiodismo pode induzir uma diapausa na lagarta.

MANGAT (1970), mostra a técnica para criar lagarta rosca com dieta artificial, preparada em laboratório, durante três gerações consecutivas. As lagartas roscas usadas nessa experiência foram coletadas próximo de Huntsville - Alabama. As mariposas foram atraídas pela luz fluorescente (360° A) e colocadas em caixas de 28 x 28 x 38 cm; para efetuarem as posturas, foram alimentadas com solução de mel a 10% , e as caixas foram mantidas a temperatura de $27 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e 85 - 90% de umidade. Após a eclosão, um pequeno número de lagartinhas foi colocado dentro de tubos de ensaio contendo dieta artificial (meio de cultura) até o 3° instar, depois foram separadas uma em cada tubo (contendo dieta). Quando surgiram as pupas, elas foram colocadas dentro de Copo de Becker de 500 ml, contendo turfa úmida até a emergência do adulto.

MANGAT (1971), relata que as mariposas usadas em sua investigação foram retiradas de populações naturais que ocorriam próximo de Huntsville - Alabama. Elas foram atraídas pela luz fluorescente (360° A) e colocadas em caixas para efetuarem as posturas; dentro dessas caixas um pequeno frasco contendo solução de mel serviu como alimento. Os ovos eram diariamente re

colhidos e desinfetados com uma solução de hipoclorito de sódio a 0,15% durante cinco minutos, e depois, lavados com água destilada; dividiram-se os ovos em três grupos de 60 para serem incubados em três diferentes temperaturas: $20 \pm 0,5$, $26 \pm 0,5$ e $30 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$. As lagartinhas foram transferidas para caixas de Petri de 9 cm de diâmetro contendo meio de cultura (MANGAT, 1970). As pupas recém-transformadas, foram colocadas em copos de Becker de 100 ml contendo turfa úmida.

REESE *et alii* (1972), descrevem uma dieta do adulto de *A. ipsilon* que consistia principalmente de água + levedo de cerveja + mel e, a dieta da lagarta, de água + feijão. Sob condições de laboratório ($20 - 25^{\circ}\text{C}$, 75 - 85% U.R.) , aproximadamente 800 lagartas foram criadas semanalmente, com esse método. As lagartas aumentaram 4.500 vezes o seu peso em 15 dias, 82% das lagartas atingiram ou completaram 7 instares antes da pupação. O período compreendido entre a incubação dos ovos e a pupação foi de 23,9 dias. A média de sobrevivência das lagartas foi de 80% .

OKU e KOBAYASHI (1973), estudaram a biologia da *A. ipsilon* no campo e laboratório em Tohoku - Japão, onde os noctuídeos causavam relevantes danos em gramíneas cultivadas e nativas. Em laboratório, plantinhas de trevo *Trifolium repens* , *Dactylis glomerata* , *Erigeron sp.* , *Chenopodium sp.* e *Persicaria sp.* foram preferidas para a postura ; os ovos foram postos diretamente sobre as plantas e não sobre o solo, exceto quando as plantas eram removidas. As lagartinhas não sobreviviam por mais de quatro dias

quando faltava alimento. Após o terceiro instar, as lagartas deixavam os vegetais e se aprofundavam no solo adquirindo hábitos de lagartas cortadeiras. No campo, os ovos foram postos sobre pequenas plantas nativas e não sobre as cultivadas. Consideram que o controle de ervas daninhas em tempo hábil contribui para o controle da lagarta rosca.

SWIER *et alii* (1976), observaram que a atração de fêmeas de *A. ipsilon*, através de orientação visual com a utilização de armadilhas para matar adultos e isca de fêmeas virgens para atrair machos, mostraram ser eficientes a uma altura de 1,5 m. As fêmeas mostraram atratividade (para os machos) entre 0,00 a 3,00 horas. Os acasalamientos ocorreram seis horas após o crepúsculo. Fêmeas de 4 dias de idade eram mais atrativas para os machos; o pico de atração, correspondeu ao pico de desenvolvimento ovariano. A idade média para a cópula das fêmeas foi também de 4 dias. A postura iniciou-se no terceiro dia de emergência do aculto com um pico no sexto dia a 24°C e 70% de umidade relativa do ar.

SWIER *et alii* (1977), verificaram que o mecanismo de atração das fêmeas de *A. ipsilon* varia com a idade. A porcentagem de atração foi de 20, 33, 91 e 95% para o 1º, 2º, 3º e 4º dias de vida das fêmeas, respectivamente. A duração e o espaço de atração varia muito, mesmo dentro do mesmo grupo de indivíduos da mesma idade. No 4º dia de idade as fêmeas têm o mais longo e total período de atração (117 minutos). O número de ciclos de atração também é variável com a idade. No 4º dia

as fêmeas são mais atrativas com cerca de 21 ciclos de atração por noite. Indiferente da idade, o comprimento do ciclo na maioria das vezes, é de um minuto ou menos. As mariposas velhas iniciam seus ciclos logo ao escurecer; as de 4 dias de idade iniciam antes e atraem mais rápido. Assim, a maturidade sexual das mariposas é competitiva, as mais jovens atraem os machos primeiro.

MANSOUR (1977), descreve a *A. ipsilon* como sendo uma das mais destrutivas pragas de solo do Egito. As fêmeas põem seus ovos em plantas de muitas espécies. Testes foram conduzidos para determinar a preferência de substrato para a postura. Das plantas testadas, a kenaf (*Hibiscus cannabinus*) mostrou ser a mais preferida, porém os ovos foram postos também em outras plantas, tais como: feijoeiro, algodoeiro e outros substratos. As posturas eram feitas de preferência na superfície foliar.

3.2 - Avaliação de Dano

Em relação à avaliação de danos pode se afirmar que até o 3º instar as lagartinhas da *A. ipsilon* são raspadoras de folhas de plantas cultivadas e nativas, segundo OKU e KABAYASHI (1973). Após esse período elas adquirem hábitos de cortar hastes ou caules. Com referência aos danos sobre plantas de batatinha vários trabalhos são citados: CHITTENDEN (1907) , FLETCHER (1913) , GORHAM (1929) , SWEZEY (1937) , HAYWARD (1941) e

CHANDHURI (1953). Atacando tubérculos existem referências como as de: ISSAC (1933) e PANCHABHAVI *et alii* (1972), este último, cita que as lagartas provocaram um dano de 30,7% nos tubérculos.

A literatura é muito pobre ou quase inexistente a respeito de avaliação de dano da lagarta rosca em cultura de batatinha.

BERESFORD (1967), na tentativa de simular danos semelhante ao granizo, removeu mecanicamente (hand flail) folhas e hastes de plantas de batatinha do cultivar Red Pontiac, durante três anos consecutivos. Os danos foram simulados em três estágios de desenvolvimento das plantas: 1º) 50% das plantas em floração ; 2º) 100% das plantas em floração ; 3º) 50% das plantas já floridas e em cinco graus de severidade: 0 , 25% , 50% , 75% e 100% de folhas e hastes removidas. As percentagens de danos foram: 0 , 10% , 16% , 27% e 56% , respectivamente.

SECHRIEST e YORK (1967) utilizaram barreiras de alumínio de 17,78 cm de altura, aprofundadas 7,62 cm no solo para cercar completamente duas ruas de milho de aproximadamente 2,12 m de comprimento, usando-se o híbrido Pioneer 329 , SF em todos os testes. As plantas de milho foram infestadas com lagartas de 4º instar. A percentagem de plantas não danificadas restantes por repetição foram medidas para cada nível de infestação ; duas lagartas por planta danificaram mais de 50% das plantas durante a primeira noite de ataque e no fim de 12 dias, 41% das plantas foram classificadas como não danificadas. As áreas com

uma lagarta por planta atingiram 32% de dano na primeira noite e atingiram um pico de 54% de danos cinco dias após a infestação. Algumas das plantas se recuperaram do ataque inicial; 69% das plantas originais sobreviveram à infestação de uma lagarta por planta. As infestações de uma lagarta para duas plantas não foram tão danosas, como os dois outros altos níveis de infestação e 68% das plantas estavam intactas quando os testes terminaram. O nível de infestação de uma lagarta para quatro plantas mostrou pouco dano em dois dias; 4 - 5 dias mais tarde, 29% das plantas mostraram sintomas de dano, mas no final 76% das plantas estavam intactas.

3.3 - Controle Químico

Desde LINTNER (1893), que sugeriu o uso de uma emulsão de sabão + querosene para controlar as lagartas de *A. ipsilon*, muitos inseticidas têm sido usados (inorgânicos e orgânicos) nas formulações: pó seco, pó molhável, pó solúvel, concentrado emulsionável, solução concentrada, granuladas e iscas tóxicas.

Consultando a literatura referente ao controle desta praga, e comparando os trabalhos feitos até o presente, verificou-se que com o passar do tempo ela tornou-se cada vez mais resistente aos inseticidas aplicados; em razão disto, a demanda pela obtenção de novos produtos e técnicas de aplicação é cada vez maior.

KULASH (1947), observou que a *A. epsilon* tem sido uma séria praga atacando plantas em Wilmington, Carolina do Norte. O DDT misturado ao solo, contendo 5% de ingrediente ativo foi usado à razão de 217,795 g por acre, aplicado em estreita faixa ao lado das plantas de milho. Nenhuma forma de lagarta rosca foi controlada por esse tratamento. Resultados preliminares com líquidos ou pós de DDT e BHC parecem indicar que os pós foram mais eficientes, porém a germinação das plantas foi retardada quando havia sido aplicado DDT e BHC em pó.

KULASH (1949), relata que formulações de chlordane, DDT e combinações de DDT e BHC foram usados em dois campos de 257,488 m² cada. Testes foram feitos para controlar a lagarta rosca porque havia uma grande infestação. Aplicações em polvilhamento foram feitas na superfície do solo. Uma aplicação foi feita em janeiro, nove semanas após a plantação de milho e a outra parte do campo foi tratada em março, duas semanas antes da plantação. Em ambas as partes do campo precocemente tratado, o dano foi maior.

FALANGHE e DIAS NETTO (1951), empregaram aldrin 2,5%, toxaphene 20% e mistura 20 - 0,75 (20% de toxaphene e 0,75% de parathion) à base de 16 quilos por hectare, após a semeadura do trigo, para controlar a lagarta rosca, sendo mais eficiente o aldrin 2,5%.

MARICONI (1954), recomenda o uso do DDT a 10% e toxaphene 10% à razão de 20 - 25 quilos do produto por hectare em polvilhamento; pulverizações com DDT 50% ou toxaphene 40% e iscas

tóxicas usando farelo, com 4% de fluorsilicato de sódio, 4% de verde paris e 3% de canfeno clorado.

RANDOLPH (1956) usou três inseticidas em pulverização: malathion, parathion e toxaphene-DDT em plantações próximas de Terrell - Texas, em 1955 para controlar insetos. O toxaphene - DDT controlou melhor a lagarta rosca, dando um aumento de 118,470 quilos de sementes por acre.

ORLANDO e FADIGAS JÚNIOR (1958), referindo-se sobre os danos da lagarta rosca em plantas olerícolas, recomendam medidas de controle químico com aldrin 2,5% , canfeno clorado 10% e DDT 10% em polvilhamento no sulco antes do plantio. Pulverizações com DDT 50% e aldrin 40% , atingindo a base das plantas. Iscas tóxicas preparadas com farelo de milho, arroz ou trigo com 4% de fluorsilicato de sódio, 4% de verde paris, ou 7% de canfeno clorado a 40%.

FERNANDO e MANICKAVASAGAR (1959), cultivaram batatinha próximo de Rahangala durante os anos de 1952/54 , para testes básicos com insetos pragas desta cultura. Aldrin 20% , endrin 20% e chlordane 20% , à base de 28,35 gramas do inseticida em 378 litros de água. Foram usados 400 ml do preparado para cada planta. Os três inseticidas ofereceram bom resultado no controle da lagarta rosca.

PIGATTI (1959), fez ensaios de laboratório usando 15 diferentes inseticidas, testando a ação de contato e ação conjunta contato e ingestão. Inicialmente usou carbaryl 10% , rhothane 10% , DDT 10% , toxaphene 10% , EPN 1% , aldrin 2,5% , en-

drin 1,5% , azinphos methyl 2% , lindane 2% , parathion 1% , heptachlor 2,5% , chlordane 4% , chlordane 10% , pyrolan 5% e pyrolan 10% para ação de contato. Carbaryl 10% , rhotane 10%, DDT 10% , aldrin 2,5% e chlordane 4% foram selecionados do primeiro teste e usados para verificar eficiência do contato-ingestão. Usou-se 200 mg do inseticida pó para 10 lagartas em placas de Petri, com exposição de dez minutos em câmara de polvilhamento a vácuo. Os inseticidas mais eficientes foram carbaryl, rhotane, DDT e chlordane.

KUWAYAMA *et alii* (1960), relataram que nas ilhas Hokkaido - Japão, existiam muitas pragas de solo, das quais a *A. epsilon* era a mais danosa, sendo seu controle muito difícil devido a seus hábitos subterrâneos. Na época, os inseticidas clorados deram melhor controle, sendo o heptachlor e aldrin 4% a 466,08 g/acre, os mais usados devido seu fácil manejo, baixo custo e eficiência. Foram usadas também armadilhas luminosas para capturar mariposas e iscas tóxicas para matar as lagartas. Misturaram ainda heptachlor ou aldrin no solo (sulco) antes do plantio.

HARRIS e MAZUREK (1961), descrevem uma técnica de laboratório para testar a toxicidade de inseticidas de contato para controlar a *A. epsilon*. Os inseticidas clorados foram mais tóxicos que os fosforados. Endrin, aldrin e dieldrin foram os mais tóxicos, dos clorados testados; dos fosforados o azinphos methyl e dylox foram mais tóxicos. O carbaryl foi levemente mais tóxico que o DDT.

NIRULA (1961), testando os inseticidas, heptachlor, aldrin, DDT, toxaphene e BHC, aplicados a 871,18 g por acre concluiu que o heptachlor foi o mais eficiente (81 - 90% de controle), seguido do aldrin (60 - 82%), DDT (45 - 55%), o toxaphene e BHC foram pouco eficientes.

CAYROL (1962), cita que aldrin, dieldrin, lindane e dimethoate forneceram 90 - 100% de eficiência para *A. ipsilon*.

HARRIS *et alii* (1962), afirmam que os inseticidas organofosforados geralmente são mais tóxicos às lagartas rosca, que os ciclodienos. Foram testados contra lagartas de 4º instar, os inseticidas: aldrin, dieldrin, endrin, heptachlor, toxaphene, DDT, carbaryl, trichlorfon, malathion, fenclorophos, mevinphos e azinphos methyl, não havendo diferença significativa entre eles.

BEGG *et alii* (1963), testaram oito inseticidas em pulverização antes do plantio de fumo para controlar *A. ipsilon* em infestações artificiais. As aplicações basearam-se na toxicidade relativa, determinada através de bioensaio de laboratório. Os inseticidas testados em termos de efetividade relativa foram relacionados como segue: endrin > aldrin = dieldrin = heptachlor > DDT = dylox > azinphos methyl = carbaryl. Aumentando a frequência de aplicação de cada um, exceto dilox, azinphos methyl e carbaryl, a proteção foi aumentada. Os tratamentos, em geral, não reduziram os danos a nível econômicos nos sete primeiros dias após a infestação. Diferenças de tratamentos pareceram mais pronunciadas quando as lagartas foram confinadas por

barreiras do que quando liberados nas parcelas agertas.

NIRULA e KUMAR (1963), salientaram que as dosagens mais econômicas e eficientes do heptachlor e aldrin para o controle da *A. ipsilon* foram: 663,38 g por acre e 980,077 g por acre, respectivamente.

MEISNER (1964), postula que dos organofosforados testados, apenas o diazinon, phenthoate e dimethoate foram eficientes contra a lagarta rosca *A. ipsilon*. Os clorados foram eficientes apenas contra lagartas que encontravam-se a pequena profundidade no solo 13 - 23 mm. Das combinações (misturas) testadas, somente o diazinon-dimethoate foi mais tóxico, atingindo lagartas até 32 mm de profundidade.

SAMY (1964), reporta que o DDT, lindane, endrin e dieldrin, foram testados e mostraram ser eficientes no controle de ovos de *A. ipsilon*. As percentagens de mortalidade foram, respectivamente, 98% , 55% , 18 - 20% e zero.

WANG e WANG (1965), citados por RINGS *et alii* (1974), indicam que inseticidas organofosforados tais como parathion e trichlorfon são tóxicos aos ovos e lagartas de *A. ipsilon*, misturando-se os dois inseticidas, a toxicidade aos ovos é aumentada.

PIGATTI e PIGATTI (1966), testaram em laboratório os inseticidas TDE 50% PM - 10% , DDT 50% PM - 10% e carbaryl 85% PM - 7,5% , aplicados em cobertura nas linhas das plantas à razão de 400 l/ha e 12 - 15 kg/ha, respectivamente. Dos três inseticidas, o carbaryl foi o mais eficiente e o menos, o TDE.

Os inseticidas aplicados em polvilhamento foram mais eficientes que as pulverizações, embora o número de plantas danificadas neste último fosse bastante reduzido. Levando em conta o número de lagartas vivas e mortas junto às plantas, notaram que os inseticidas em pulverizações, praticamente não ocasionaram mortalidade nas lagartas, comparando com os mesmos inseticidas aplicados em polvilhamento. Os autores acreditam que as pulverizações apenas impediram que as lagartas saíssem durante a noite.

SECHRIEST e LUCKMANN (1966), testaram inseticidas em casa-de-vegetação para verificar a eficiência contra a lagarta rosca *A. epsilon*, em solo contendo plantinhas de milho. Foi feita uma infestação artificial com lagartas criadas em laboratório. A percentagem de plantas remanescentes foram contadas e marcadas. O dieldrin foi incluído como padrão para comparação em relação à testemunha.

SECHRIEST (1966), relata que a lagarta rosca é tida como uma das mais destrutivas pragas de plantinhas de milho. Como poucos inseticidas controlam essa praga no campo, testes em casa-de-vegetação em condições aproximadas de campo foram realizadas. Fileiras de milho foram plantadas nas casas-de-vegetação com espaçamento de 34,56 x 50,80 cm, e quando as plantas atingiram a altura de 12,20 ~ 14,24 cm, foram pulverizadas, ou distribuído granulados em dosagens equivalentes às usuais de campo. Foram colocadas barreiras de metilacetato de 12,20 cm, enterrando + 2,54 cm no solo, cercando as plantas, e cinco la -

gatas de 4º instar foram colocadas dentro de cada barreira.

HOFMASTER *et alii* (1967), mencionam que a *A. ipsilon* é muito difícil de ser controlada, com os inseticidas convencionais de solo. Chlordane, diazinon e dieldrin, proporcionaram alto grau de redução de injúrias, mas o decréscimo de 65% não pode ser visto como medida prática de controle. Fensulfothion a 1.742,38 g por acre, propiciou decréscimo de 88% , mas esta dosagem causou alto grau de fitotoxicidade. Os sistêmicos, phorate, disulfoton e isolan foram ineficientes.

APPLE (1967) fez ensaios para verificar o potencial dos inseticidas contra a lagarta rosca, *A. ipsilon* criada em laboratório até o 4º instar, utilizando uma lagarta por planta, dentro de barreiras de alumínio de 10,16 cm de altura, colocadas em volta de cinco plantas de milho, em parcelas no campo. Os inseticidas granulados foram aplicados em volta das plantas e após a germinação, foram utilizadas pulverizações como tratamento de pós-emergência. Duas semanas após, as plantas sobreviventes foram cortadas ao nível do solo e pesadas, para fornecerem dados comparativos sobre a produtividade original por planta. O diazinon a 871,18 g por acre (granulado no sulco do plantio) ou 696,94 - 1.001,85 g por acre em pulverização pós-emergência, deu proteção tão boa quanto o aldrin (padrão) (10% aldrin + 10% parathion). Carbaryl a 871,18 g por acre em pulverização foi igualmente eficiente, porém tal dosagem foi insatisfatória quando aplicada na forma granulada. Cardoburan granulado a 435,59 g ou combinação de 326,69 g de CL 47470 (Cyclic propylene) (di-

thoxyphosphinyl) (dithioimidacarbamate) e 326,69 g de phorate por acre proporcionaram resultados semelhantes ao padrão.

APPLE (1968), citado por RINGS *et alii* (1974), faz referências aos métodos de controle da *A. ipsilon* através de pulverizações, uso de iscas tóxicas e granulados em várias formulações com os seguintes produtos: fensulfothion, dyfonate, carbaryl, diazinon, chlordane, carbofuran, aldrin, disulfoton, tri-chlorfon, endosulfan, toxaphene e tetrachlorvinphos.

HARRIS e SVEC (1968), indicam através de estudos de laboratório, que apenas dois inseticidas, endrin e chlorpyriphos ethyl, dos 18 testados para efeito de contato no controle de lagartas de 3º e 4º instar de *A. ipsilon* foram mais eficientes que o aldrin, enquanto sete outros foram apenas levemente menos eficientes que este último. Os restantes foram bem menos eficazes. No que se refere aos instares larvais, mostraram uma diferença marcante em relação ao aldrin e chlorpyriphos ethyl e foram progressivamente tolerantes a cada instar. Formulações técnicas aplicadas à superfície de um solo argilo arenoso, úmido, indicaram que o chlorpyriphos ethyl, Bayer 37289 e parathion, foram promissores no tratamento de solo. Em testes subsequentes, notaram que a umidade do solo, tipo de solo, aplicação e formulações eram fatores que influenciavam na toxicidade dos tratamentos dos inseticidas de solo.

SECHRIEST (1968), formulou dez diferentes iscas para avaliar sua eficiência em casa de vegetação para controlar as lagartas da *A. ipsilon* de 4º instar criadas em laboratório; es

tas foram usadas para infestação artificial em plantinhas de milho. Bagaço de maçã e farelo de trigo foram as iscas mais preferidas e eficientes: 8.711,80 g de isca inseticida (217,79 g de ingrediente ativo) para 3,98 m de linha. Os tóxicos incluídos foram: trichlorfon, CL-47470, abate, parathion ethyl, dodecacoloro, TDE e carbaryl. As lagartas preferiram a isca de bagaço de maçã às plantas de milho.

HARRIS (1969), comparou o efeito de contato direto do aldrin e chlorpyrifos ethyl para vários instares larvais da lagarta rosca, constatando que o chlorpyrifos ethyl foi o mais efetivo. O controle preventivo deste inseticida, em plantinhas de milho foi muito satisfatório.

LOUTFY *et alii* (1970), recomendam o uso de semente tratada com disulfoton 50% ou phorate 50% a razão de um quilo de inseticida para 20 quilos de semente de algodão, observaram que foi muito eficiente contra as lagartas de *A. epsilon*, e que os tratamentos de solo com granulados em cultura do algodoeiro, com disulfoton 5% aplicado próximo às plantinhas surtiu pequeno efeito. Moderados resultados foram obtidos em tratamentos com phorate 10%, heptachlor 10% e endrin 2%, em pulverizações, porém, a combinação de semente tratada com disulfoton e depois, pulverização com endrin mostrou excelente resultado.

SAHARIA e SHARMA (1971), citados por RINGS *et alii* (1974), observaram que, aplicando aldrin, chlordane e DDT a 980,07 g por hectare, no sulco antes de plantar a batatinha reduziu a infestação da lagarta rosca *A. epsilon*. No início de

dezembro, as plantinhas eram mais resistentes à infestação, o que não ocorreu com as plantinhas da mesma idade em novembro.

SECHRIEST (1971.a), recomenda o uso de atraentes para diminuir a quantidade de ingrediente tóxico por acre, empregando-se substâncias de baixo custo e muito atrativas, tais como: bagaço de maçã e melaço, misturados com carbaryl ou dyfonate ou N-2596 ou dylox sendo muito eficientes no controle da lagarta rosca.

SECHRIEST (1971.b), constatou que a farinha de milho foi o melhor atrativo dentre outros 12 materiais testados para a lagarta rosca e que pílulas ou granuladas de 3,1 mm de grossura por 9,3 mm de comprimento provaram ser o tamanho mais preferido pelas lagartas.

THIMMAIAH *et alii* (1972), testaram diferentes inseticidas para verificarem seus efeitos sobre lagartas de *A. ipsilon*, aplicando os produtos sobre mudas recém-transplantadas de fumo em Nipani - Índia, nos anos de 1968 / 1969 e 1970 / 1971. O aldrin, heptachlor a 2,0 quilos e parathion a 0,5 quilo de ingrediente ativo por hectare propiciaram um bom controle. Endosulfan também ofereceu bom resultado.

LOUTFY *et alii* (1972), desenvolveram a criação massal de *A. ipsilon* para testar a eficiência dos seguintes inseticidas: veldrin EF 2910, FE 5228, endrin / dicrotophos e endrin, sendo todos eficientes.

ABRAHAM *et alii* (1972), relatam os resultados de quatro testes de campo em Tamil Nadu - Índia, nos anos de 1964/68.

Quatro inseticidas foram testados em pó ou granulado para controlar as lagartas de *A. ipsilon*, *A. segetum*, *Xestia* (A.) e *nigrum* (L.) em culturas de batatinha, e que uma só aplicação não foi suficiente para controlar a praga. Com duas aplicações de aldrin, a 1,68 quilos por hectare (granulado e pó) ou chlordane, DDT e heptachlor (pó) a 2,26 quilos por hectare. A população de noctuideos foi reduzida a uma média de 9,25, 3,50, 9,00 e 11,00 lagartas por planta comparado com 21,25 sem tratamento. A percentagem média de tubérculos infestados foi 4,7, 0,43, 1,3 e 8,1, respectivamente.

HARRIS e SANS (1972), conduziram um estudo em campo e laboratório para elucidar os fatores que influenciavam o comportamento do heptachlor e seu epoxido no solo e, também, fatores que influenciam a atividade tóxica do inseticida de contato. O epoxido foi tão eficiente ou mais que o heptachlor no controle da *A. ipsilon*. Portanto, no solo ele foi menos eficiente que o heptachlor. Testes indicaram que no solo, ele evaporou em uma medida menor para causar toxicidade fumigante aos insetos e que a volatibilidade dependia do tipo de solo, umidade e temperatura, sendo o principal fator o tipo de solo. A atividade do epoxido foi mais persistente que a do heptachlor, mas pouco menos persistente que a do dieldrin. Em micro parcelas no campo, com três tipos de solo contendo 0,9, 16 e 51% de matéria orgânica, tratados aproximadamente com 2 ppm de epoxido de heptachlor indicaram que, enquanto ele persistia no solo, a atividade tóxica, absorção e mobilidade no solo era proporcional ao conteúdo

orgânico e não a concentração do inseticida.

HARRIS (1972), fez um estudo para estabelecer os principais fatores que influenciavam a atividade biológica do dieldrin no solo. Bio ensaios de toxicidade de contato direto, indicaram que o dieldrin era um eficiente inseticida de contato , de amplo espectro, sendo mais tóxico que o aldrin para a lagarta rosca *A. ipsilon* de 3º instar.

RINGS *et alii* (1973), notaram que nem o methiocarb a 2% ou carbaryl 5% formulados em iscas, foram eficientes no controle das lagartas de *A. ipsilon* do 6º instar, em plantas de milho. Iscas umedecidas com ambos os produtos foram mais preferidas que as secas. Os sintomas de intoxicação por ingestão , foram manifestados pela interrupção de alimentação, dificuldade em caminhar e inibição de regurgitação.

HARRIS *et alii* (1973), realizaram ensaios em laboratório e campo, para determinar a eficiência de alguns inseticidas experimentais no controle da *A. ipsilon* , que atacavam vegetais desenvolvendo em solos orgânicos. Testes preliminares conduzidos em laboratório com 12 inseticidas, indicaram que 8 deles foram mais tóxicos pela ação de contato do que o DDT , e quatro , tão ou mais tóxicos que o endrin para lagartas de 3º instar. Testes secundários conduzidos em laboratório, com seis dos inseticidas, aplicados com EE nas superfícies de um solo orgânico , seco, poroso e úmido, indicaram que o chlorpyriphos ethyl e leptophos, foram os mais promissores. Microparcelas no campo, plantadas com cebola e infestadas com lagartas de 4º instar, trata-

das com chlorpyriphos ethyl e DDT mostrou que o primeiro era mais eficiente do que o segundo. Resíduos dos três inseticidas experimentais eram moderadamente persistentes em solos orgânicos, mas nenhum resíduo foi detectado nas cebolas. As taxas mais altas de aplicação foram 2,24 quilos por hectare do ingrediente ativo. Concluíram que o leptophos e chlorpyriphos ethyl responderam aos testes de campo numa escala maior para o controle da lagarta rosca em solos orgânicos.

FIGUEROA e PRADO (1973), relatam sobre a destruição de plantinhas de bananeira na Estação Experimental Filogônio Peixoto - Linhares, E.S., pelas lagartas da *A. ipsilon*. Testaram três inseticidas, BHC, malathion e carbaryl e obtiveram melhor resultado com o carbaryl 7,5% .

STRAKA *et alii* (1974) citados por RINGS *et alii* (1974), relatam que em 1971/72 na Bulgária, foram feitos testes para avaliar, a resistência comparativa dos efeitos de contato do endosulfan em lagartas de cinco diferentes noctídeos, *A. ipsilon*, *A. segetum* (Schiff), *A. exclamationis* (L.), *Xestia* (A.) *nigrum* (L.) e *Monestra brassicae* (L.). As lagartas foram mergulhadas na suspensão durante cinco segundos e todas tornavam-se mais resistentes com a idade. Porém, a resistência não aumentava na mesma extensão ou mesma taxa em todas as espécies. A *A. ipsilon* e *A. segetum* no primeiro instar, foram muito mais resistentes que as outras. No sexto instar tinha aumentado sua resistência. Baseados nessas experiências, determinaram uma dose certa e eficiente para o controle das lagartas em cada instar ,

visando evitar gastos desnecessários e poluição ambiental.

ALAM *et alii* (1975), relatam que aplicando disulfoton ou dyfonate a 871,18 g por acre em cultura de batatinha infestada pela *A. ipsilon*, o rendimento aumentou para 19,14% comparado com as parcelas não tratadas. A mesma taxa de aplicação com o phorate rendeu 17,14% e o chlordane 8,57%.

PUROHIT *et alii* (1975), conduziram um ensaio em Madhia-Pradesh - Índia, no inverno de 1969. Sete inseticidas foram testados em pulverização no campo para controlar a *A. ipsilon*, em cultura de batatinha. O melhor resultado foi obtido com phosphamidon aplicado aos 30 e 50 dias após o plantio. A percentagem de mortalidade para este produto 1, 2, 4 e 10 dias após a aplicação foi de 87,02 (93,40); 79,45 (81,30); 50,35 (51,25) e 27,85 (28,25), respectivamente e a produção da safra foi de 488,75 quilos por hectare em comparação aos 201,25 quilos por hectare (sem tratamento) e 321,71 a 409,25 quilos por hectare para outros inseticidas.

NAKANO *et alii* (1977), afirmam que o controle da lagarta rosca com produtos químicos é muito difícil, devido a seus hábitos subterrâneos. Assim sendo, as aplicações de inseticidas diretamente sobre as lagartas tornam-se inviáveis, porém isto pode ser feito sobre os ovos. Neste trabalho, os autores testaram em pulverização direta sobre ovos de dois dias de idade os seguintes inseticidas: chlorphenamidine - 50 E 1,00 l., chlorpyrifos ethyl - 4 E 1,00 l., malathion - 50 E 1,00 l., phenthoate - 50 E 1,20 l., carbophenothion 4 E + phosmet 50

50 PM - 1,00 l. ; diazinon 40 M - 2,50 kg , leptophos - 34,4 E 1,50 l. e permethrin - 50 E 0,35 l. Os inseticidas mais eficientes foram: chlorpyrifos ethyl , malathion e permethrin , com: 98,64% , 100% e 91,79% de eficiência respectivamente.

SECHRIEST e SHERROD (1977), testaram seis inseticidas formulados em isca, para avaliação em campo, no controle de lagartas de *A. ipsilon* atacando plantas de milho. Abate a 0,34 kg i.a./ha, dyfonate a 1,12 kg i.a./ha , methomyl a 0,17 kg i.a./ha , chlorpyrifos ethyl a 0,34 kg i.a./ha , trichlorfon a 1,2 kg i.a./ha e carbaryl a 0,84 kg i.a./ha , controlaram as lagartas rosca quando aplicado logo após a emergência das plântulas, sob condições ideais remanescentes, a efetividade foi de 2 a 3 semanas. Os tratamentos feitos quando as plântulas tinham 1 a 2 folhas, foram superiores à aqueles com plantas de 6 folhas.

VAN DER CHAAF e SECHRIEST (1978) afirmam que a lagarta rosca *A. ipsilon*, causa extensos danos em culturas de milho em todas as áreas cultivadas dos Estados Unidos. Em 1977 houve uma grande infestação desta praga, devido a esse fato montaram testes de campo para avaliar a eficiência do chlorpyrifos ethyl em plantação de milho. Chlorpyrifos ethyl 15 g aplicado a 435,59 g de ingrediente ativo por acre resultou em 11,1 % de plântulas cortadas. Tratamentos com dyfonate 20 g aplicado ao lado das plântulas a 663,38 g de ingrediente ativo por acre, resultou em 16,7% de plantas cortadas. Chlorpyrifos ethyl 4 E aplicado (semeado) e incorporado ao solo a 435,59 g

do ingrediente ativo por acre, teve 19,4% das plantas cortadas. Os outros inseticidas incluídos neste teste foram mocap 1 g aplicado a 435,59 g do ingrediente ativo por acre, ao lado das plantas e chlorpyriphos ethyl 4 E incorporado no solo a 663,38 g de ingrediente ativo por acre, em ambos houveram 25% de plantas cortadas. A testemunha teve 41,7% de plantas cortadas, sendo estatisticamente diferente para todos os tratamentos.

FRENCH *et alii* (1978), opinam que o controle da lagarta rosca *A. ipsilon* com chlorpyriphos ethyl foi excelente em quatro testes e com grande variação no tamanho da lagarta em condições ambientais. Em Iowa, 1973 foram feitos testes com chlorpyriphos ethyl em formulações isca a 2% , e carbaryl 5% sendo melhor o primeiro, novamente em 1976, carbaryl 80 PM , dylox e toxaphene 6 EC foram usados como tratamento padrão. Todos foram eficientes, porém o chlorpyriphos ethyl 4 E e o carbaryl 80 PM , foram melhores. Outros ensaios usando barreiras de alumínio de 20,32 x 10,16 cm foram colocadas no campo, incluindo 10 lagartas de 4º instar, uma bora após a infestação colocaram-se iscas tóxicas. A umidade superficial do solo era de 16,5%. Os inseticidas usados nas formulações das iscas foram o chlorpyriphos ethyl 4 E a 2% à razão de 326,69 g por acre e carbaryl 5% a 435,59 g por acre. Testes com pulverizações usando chlorpyriphos ethyl 4 E a 435,59 - 871,18 g por acre , carbaryl 80 PM a 871,18 g por acre , toxaphene 6 EC 871,18 g por acre , dylox 80 PM 435,59 g por acre, sendo mais eficiente o chlorpyriphos ethyl 4 E a 871,18 g por acre.

4 - MATERIAIS E MÉTODOS

Todos os experimentos deste trabalho foram desenvolvidos em laboratório e campo do Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, em Piracicaba, SP., no período de julho de 1977 a setembro de 1978.

4.1 - Criação Massal

4.1.1 - Obtenção de insetos no campo

Para o início de uma criação massal de *A. ipsilon*, as mariposas foram coletadas com armadilha luminosa tipo "Luiz de Queiroz" e colocadas em tubos plásticos transparentes de 22 x

14 cm, contendo terra úmida até a altura de 3 cm; na parte superior foi colocada uma tela de nylon presa com um elástico, para impedir a fuga dos insetos e coletar os ovos que ali seriam postos. Os insetos foram alimentados com uma solução açucarada a 10%.

4.1.2 - Obtenção e manuseio dos ovos

Os ovos postos nas telas de nylon durante a noite eram recolhidos na manhã seguinte, sendo marcada em etiquetas fixadas aos tubos de criação a data da postura. Parte das telas com as posturas era enrolada e colocada dentro de tubos plásticos de 22 x 14 cm, contendo um papel filtro umedecido no seu interior; em seguida os tubos eram tampados e colocados dentro de uma geladeira para incubação dos ovos quando necessário. A outra parte, serviu para incubação imediata.

4.1.3 - Incubação dos ovos

Dentro de caixas plásticas opacas de 40 x 27 x 10 cm, foi colocada uma camada de folhas de couve, e sobre elas as telas de nylon contendo as posturas, destinadas a incubação.

4.1.4 - Manuseio e alimentação das lagartas

Logo após a eclosão, retiravam-se as telas de nylon e as lagartinhas que se encontravam presas nelas eram removidas com o auxílio de um pincel de pelo de camelo nº 165. A data da eclosão era marcada numa etiqueta fixada à caixa. Diariamente as folhas de couve que serviam para a alimentação das lagartinhas eram substituídas.

No 3º instar as lagartas eram transferidas para outras caixas, contendo terra umedecida em camada de 5 cm. Folhas de couve eram colocadas cobrindo toda a superfície da caixa para servir de alimento para as lagartas. Diariamente estas folhas eram substituídas.

4.1.5 - Manuseio e sexagem das pupas

Após o período alimentar da lagarta, esperava-se 6 a 8 dias e retiravam-se as pupas de suas câmaras, colocando-as dentro de caixa de Petri contendo areia umedecida para efetuar a sexagem. Depois de separadas, eram colocadas dentro de caixas plásticas de 40 x 27 x 10 cm contendo terra umedecida em camada de 5 cm e protegidas com uma tela de filô de algodão, com uma manga para introdução de tubo de ensaio de 9 x 2,5 cm para coletar e manusear os adultos.

4.1.6 - Manuseio e alimentação dos adultos

Os adultos que emergiam dos seus pupários eram logo transferidos para os tubos de criação (já descrito) variando o número de casais por tubo. Foram colocados 2 a 5 casais por tubo, sendo alimentados com uma solução de água açucarada a 10%, enriquecida com 1% de proteína de milho hidrolizada, impregnada em chumaço de algodão preso à região central da tela. Diariamente os chumaços eram renovados para evitar a fermentação. Durante o desenvolvimento desta criação massal cujo objetivo foi a manutenção de estoque, foram registradas temperaturas de $25 \pm 3^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de $70 \pm 10\%$.

4.2 - Dados Biológicos

A biologia da *A. epsilon* foi desenvolvida sob condições controladas de laboratório à temperatura de $25 \pm 3^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de $70 \pm 10\%$.

4.2.1 - Ovo

Inicialmente, coletaram-se ovos procedentes de tubos de criação cujas posturas foram feitas no 7º dia de vida das fêmeas. Os ovos foram colocados em caixa de Petri de 10 cm, contendo no seu interior folha de couve.

4.2.2 - Lagarta

Após a eclosão, as lagartinhas foram separadas e colocadas individualmente dentro de cada caixa de Petri, onde já havia uma rodela de folha de couve de 2 cm de diâmetro. A medida que as lagartas cresciam aumentava-se a quantidade e o diâmetro (4 cm) das rodela de couve por caixa. Diariamente o alimento era renovado observando-se o desenvolvimento das lagartas e recolhendo as cápsulas cefálicas que haviam sido removidas. As medidas das cápsulas cefálicas, largura do tórax e comprimento das lagartinhas (até o 2º instar) foram feitas sob o microscópio estereoscópico Wild M₄, com lente micrométrica. As pesagens das lagartas foram feitas com uma balança de precisão marca METTLER - H 7.

4.2.3 - Pupa

Cinco dias após a transformação das crisálidas, elas foram medidas com uma régua comum, pesadas com a mesma balança usada para a pesagem das lagartas e sexadas sob o microscópio estereoscópico (já mencionado). Marcaram-se sobre as tampas das caixas de Petri o sexo pertencente ao indivíduo.

4.2.4 - Adulto

À medida que os adultos emergiam dos seus pupários, era colocado um casal dentro de cada tubo de criação, sempre in

divíduos da mesma idade. Na extremidade superior do tubo fi-
xou-se uma tela de nylon para coletar os ovos. As posturas fei-
tas sobre a superfície do solo ou parede do tubo eram removidas
e juntamente com as da tela eram contadas e marcadas diariamen-
te.

4.2.4.1 - *Preferência pelo alimento*

Cinco casais recém emergidos foram colocados dentro
de gaiolas de tela de nylon de 60 x 60 x 60 cm; sobre a parte su-
perior foram colocados chumaços de algodão embebidos em diferente-
tes alimentos: a) água , b) solução açucarada a 10% , c) so-
lução de melaço a 10% e d) solução de mel a 10%.

As observações e anotações foram feitas durante as 24
horas do dia, no período de uma semana.

4.2.4.2 - *Preferência para a postura*

Em gaiolas de 60 x 60 x 60 cm foram colocados cinco ca-
sais de 5 dias de idade, onde havia sido plantado diretamente no
solo, batatinha e plantas silvestres, tais como: beldroega -
Portulacca oleracea L. , Trevo-*Oxalis corniculata* L. ; picão
branco - *Galinsoga ciliata* (Raf.) Blaké ; Caruru branco - *Ama*-
ranthus hybridus L. ; capim colchão - *Digitaria sanguinalis* L.
e carrapicho - *Cenchrus echinatus* L.

Depois de três dias retiraram-se as mariposas e arrancaram-se as plantas para a contagem dos ovos, com o auxílio de uma lupa manual.

4.2.4.3 - *Postura*

Para determinar o período de pré-oviposição, número de ovos por postura e número de dias de postura, foram feitas observações diárias, recolhendo sempre as telas com postura e marcando numa etiqueta adesiva os dados referentes a estes itens.

4.2.4.4 - *Longevidade*

Para controlar a longevidade dos adultos, marcava-se sobre uma etiqueta existente no próprio tubo, a morte dos indivíduos e seu sexo.

4.3 - Avaliação de Dano

Para a avaliação de dano procedeu-se inicialmente a análise química do solo. De posse dos resultados, efetuou-se a adubação (Tabela 1), visando eliminar possíveis efeitos da fertilidade do solo. Para uniformizar o tamanho dos tubérculos se mentes, procedeu-se à classificação dos mesmos por meio de duas

peneiras montadas a 35 cm uma da outra ; a superior de malha 30 mm e a inferior de malha 20 mm. Utilizaram-se apenas os tubérculos classificados entre as duas peneiras.

4.3.1 - Avaliação de dano através de infestação artificial com lagarta

Foram usados sacos plásticos de 25 cm de diâmetro por 30 cm de altura com terra, onde foram plantados tubérculos já brotados do cultivar Bintje, a uma profundidade de 8 - 12 cm; em seguida todos os sacos foram enterrados em cinco blocos de três fileiras de dez sacos cada, ficando todos ao nível do solo; a distância de um bloco ao outro foi de 50 cm e entre as fileiras dentro dos blocos, 20 cm. Logo após a emergência das plantas, iniciaram-se os tratamentos fitossanitários, pulverizando-os com uma mistura de Methamidophos + Maneb, semanalmente, para evitar os danos ocasionados por outras pragas ou moléstias.

Quando as plantas atingiram 10 a 15 cm de altura, procedeu-se a infestação manual, usando lagartas do 5º e 6º instar (de 1ª geração criadas em laboratório): 1º tratamento - 2 lagartas por planta ; 2º tratamento - 1 lagarta por planta ; 3º tratamento - 1 lagarta para duas plantas ; 4º tratamento - 1 lagarta para três plantas e 5º tratamento - 1 lagarta para quatro plantas. Imediatamente após a infestação protegeram-se as áreas correspondentes a cada saco, juntamente com as plantas, com gaiolas de tela de nylon de 30 cm de diâmetro por 54 cm de

altura, aprofundando sua base cerca de 10 cm no solo, para evitar fuga das lagartas. Dez dias após a infestação retiraram-se as gaiolas e continuaram-se as pulverizações.

Na época própria, procedeu-se a colheita, colocando-se o produto de cada planta individualmente dentro de cada saco plástico de 24 x 35 cm, para avaliação referente ao peso.

4.3.2 - Avaliação de danos simulados

O terreno foi preparado e dividido em três áreas iguais de 6 x 40 metros. A adubação foi feita a lanço em sulcos nas linhas de plantio, cujo espaçamento foi de 0,90 x 0,40 metros, a razão de 250 quilos por hectare (Tabela 1). Misturado ao adubo usou-se o inseticida granulado aldicarb 10G 10 quilos, por hectare. A plantação foi feita com tubérculos previamente classificados (já descrito) e tratados com ácido giberélico em imersão durante 15 - 20 minutos a 10 ppm para os cultivares Aracy e Bintje e 5 ppm para o cultivar Radosa, propiciando um brotamento precoce e uniforme.

Logo após a emergência das plantas iniciaram-se as pulverizações semanais, com methamidophos + maneb para proteção contra doenças e pragas.

4.3.3 - Simulação de danos

De posse dos resultados obtidos através dos danos provocados pelas lagartas de 5ª e 6ª instar, que cortaram de 1 - 8 hastes durante o período de atividade alimentar até a fase de pré-pupa, provocaram-se mecanicamente, os danos cortando as hastes ao nível do solo em três épocas: 1ª) em plantas de 5 - 10 cm de altura ; 2ª) em plantas de 11 - 20 cm de altura e 3ª) em plantas de 21 - 30 cm de altura. Cortaram-se 1 , 2 , 4 e 6 hastes por planta em cada tratamento. Tendo em média seis hastes por planta, o número de hastes cortadas correspondeu a 11,66%, 33,33% , 66,66% e 100% , respectivamente. Para a avaliação de danos foi pesada a produção dos tubérculos com uma balança comum marca Filizola e classificados com peneiras de malhas 40 e 30 mm. Os tubérculos que ficaram sobre a peneira 40 foram classificados como tipo graúdo, os que passaram pelas malhas 40 , e ficaram sobre a peneira de malha 30 foram classificados como tipo médio e os que passaram pelas duas peneiras tipo miúdo, ou pequeno.

4.4 - Tratos Culturais

As pulverizações com methamidophos + maneb foram efetuadas semanalmente desde a brotação até próximo a colheita.

Aos 35 dias foi feita uma adubação de cobertura com nitrogênio à razão de 50 kg/ha (Tabela 1) e em seguida aamontoa.

4.5 - Ensaio Preliminar Visando a Preferência Alimentar da Lagarta

4.5.1 - Preferência pelo alimento isca , com 1% de proteína de milho hidrolizada

Testaram-se 21 diferentes formulações de isca para obter dados sobre a preferência alimentar das lagartas, em três caixas de 1 m², com terra umidecida. Foram colocadas 21 porções (de 50 g cada) de isca úmida e uma de pedaços de hastes de batatinha (testemunha), dispostos em forma circular e distribuídos ao acaso. No centro de cada uma das caixas foram liberadas 100 lagartas de 1^a geração de laboratório do 5º e 6º instar. As caixas foram protegidas com uma tela de nylon para impedir a sua fuga.

Este ensaio constou de 22 tratamentos com três repetições, em delineamento inteiramente casualizado. As leituras foram feitas 16 horas após.

4.5.2 - Preferência pelo alimento variando a percentagem de proteína de milho hidrolizada

Ensaio semelhante foi feito para verificar se a percentagem de proteína de milho hidrolizada influiu na atração das lagartas pelo alimento. Foram usados: farelo de arroz, farelo de trigo e bagacilho de cana, com 2 , 4 e 6% de proteína. Em caixas de 50 x 50 cm, foram colocadas dez porções de alimen-

tos, sendo nove iscas e uma porção de pedaços de hastes de bata tinha (testemunha). Dentro de cada caixa foram liberadas 30 lagartas de 5º e 6º instar. Este ensaio teve três repetições em delineamento inteiramente casualizado.

4.6 - Controle Químico

Visando controlar a *A. ipsilon* em todas as suas fa - ses (de ovo a adulto), empregaram-se diferentes inseticidas em várias formulações e metodologia. Todos os ensaios foram desenvolvidos em laboratório (exceto um de adulto que foi no campo), a temperatura de $25 \pm 3^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de $70 \pm 10\%$

4.6.1 - Ação de inseticidas sobre ovos

Foram usados ovos de fêmeas de 2ª geração, postos entre os 6º e 8º dias após a emergência do adulto e obedecendo quatro idades a partir da hora da postura 12 a 48 horas; estes ovos foram contados e separados por cortes na tela de nylon (com uma tesoura), pois os mesmos encontravam-se fixados a elas. Todos os tratamentos foram feitos em pulverização com pulveriza - dor elétrico (pistola de pintor) Arprex modelo 5 . Os inseticidas usados foram os seguintes: dichlorvos, pirimiphos methyl , permethrin , decamethrin , phenovalerate , mevinphos , chlorpy-riphos ethyl , phosmet 12,2% + carbophenothion 12,2% , 0-Ethyl-

{4-(methylthio) Phenyl} 5 propyl-phosphorodithioate e profeno - fos. Empregaram-se 40 ml/m² da diluição a vazão de 400 l/ha (Tabelas 13 a 16).

Depois da aplicação dos inseticidas sobre as caixas de Petri contendo os ovos, estas foram deixadas dentro do laboratório, a distância de 40 cm um tratamento de outro; as caixas permaneceram abertas e para impedir a fuga das lagartinhas que eclodiriam, colaram-se, acompanhando toda a circunferência da caixa de Petri uma fita adesiva de 3 cm de largura, com 2,5 cm da superfície colante livre, além da borda, voltada para dentro.

Cada tratamento, constituiu-se de 200 ovos, 50 por repetição. as leituras foram diárias, durante quatro dias, iniciando-se 12 horas após os tratamentos.

As lagartas que opercularam os ovos mas não conseguiram sair não foram consideradas eclodidas.

4.6.2 - Ação de inseticidas sobre a lagarta

Para controlar as lagartas foram realizados cinco ensaios usando-se treze inseticidas para efeito de contato, quatorze para efeito de ingestão com alimento natural e dez em formulações iscas tóxicas.

Os tratamentos foram realizados com lagartas de 4º a 7º instar (2ª geração de laboratório) na proporção de 10 a 20 por parcela, cada qual constituída de caixa plástica de 40 x 27

x 10 cm , com terra contendo 16,21% de umidade até a altura de 5 cm, em três repetições. Após os tratamentos as caixas foram cobertas com tela de nylon para evitar a fuga das lagartas.

Consideraram-se como morta as lagartas que por ocasião da leitura encontravam-se sobre o solo, paralisadas.

4.6.2.1 - Efeito de contato

Neste ensaio foram empregadas as formulações: pó seco e granulada.

Uma hora após a infestação com as lagartas aplicaram-se manualmente, cobrindo de modo uniforme, toda a superfície do solo da caixa com os inseticidas: diazinon G , decamethrin , phorate , aldicarb , disulfoton , mephosfolan , dyfonate , thiofanox , carbofuran , pirimiphos methyl , carbaryl , diazinon e endosulfan a razão de aproximadamente 1 kg/ha de ingrediente ativo (Tabela 17). Em seguida, colocaram-se folhas de couve enroladas para alimentação das lagartas, ocupando assim uma pequena área no centro da caixa (para evitar o efeito fumigante , se elas recobrissem todo o solo). As leituras foram feitas a partir de 12 horas após os tratamentos finalizando 72 depois - (leituras diárias).

4.6.2.2 - Efeito de ingestão

As lagartas destinadas ao teste para verificação do efeito tóxico dos inseticidas por ingestão, foram colocadas nas caixas plásticas duas horas antes de serem oferecidas folhas de couve tratadas. Todos os tratamentos foram feitos em pulverização com decamethrin , permethrin , phenovalerate , pirimiphos methyl , dichlorvos , carbaryl PM , carbaryl CE , chlorpyriphos ethil , phenthoate , (0-Ethyl 0 - {4-methylthio) Phenyl} - 5 propyl phosphorodithioate) , profenofos , methamidophos , diazi - non e aldrin. Para cada aplicação utilizaram-se 40 ml/m² à razão de 400 litros da diluição por hectare.

Foram realizados dois experimentos: no primeiro usa-ram-se lagartas de 4º e 5º instar ; no segundo lagartas de 6º e 7º instar. As leituras foram realizadas 12 e 24 horas após a montagem do ensaio.

4.6.2.3 - Controle da lagarta com iscas tóxicas

Em testes anteriores verificou-se que a ração de coe-lho foi a isca mais preferida pelas lagartas. De posse desses dados formularam-se as iscas, com a seguinte composição: ração de coelho 67% , água 19 a 26% , melaço 6% , proteína de milho hidrolizada 1% , inseticidas 1 a 6,7% de ingrediente ativo. Os inseticidas usados foram: decamethrin , permethrin , phenovalerate , methomyl , trichlorfon , chlorpyriphos ethyl , methami -

dosphos , profenofos , carbaryl e cartap.

As iscas ainda úmidas foram oferecidas às lagartas que se encontravam dentro das caixas plásticas, uma hora após a infestação. Colocou-se em cada caixa uma porção de isca tóxica de $\pm$ 50 g e pedaços de hastes da planta de batatinha de $\pm$ 10 cm de comprimento.

Foram conduzidos dois ensaios, variando apenas a dosagem dos inseticidas. Os tratamentos constaram de dez lagartas por parcela e três repetições. As leituras foram realizadas com 24 e 48 horas após a colocação das lagartas em contato com as iscas.

4.6.3 - Controle da pupa

Usaram-se pupas de 2 a 4 dias de idade, de 2^a geração criadas em laboratório. Em caixas plásticas de 40 x 27 x 10 cm (com uma camada de terra umedecida de 5 cm de espessura) colocaram-se as pupas distribuídas em faixa, no sentido do maior comprimento da caixa; sobre elas foi peneirada a terra com uma camada de $\pm$ 3 cm. Os inseticidas granulados: diazinon, aldicarb, carbofuran e phorate, foram manualmente aplicados sobre o solo acompanhando a faixa das pupas. Em seguida, pulverizaram-se 200 ml de água sobre os granulados.

Os demais inseticidas, chlorpyrifos ethyl , methamidophos e phenthoate , foram aplicados com pulverizador elétrico Arprex modelo 5 , sobre o solo acompanhando a faixa das pupas

cobertas com terra a razão de $\pm$ 500 g do ingrediente ativo por hectare, em diluição de 400 l/ha.

Cada caixa foi colocada dentro de sacos de tela de nylon, para impedir a fuga dos adultos que emergiriam. As leituras iniciaram-se oito dias após a montagem do experimento e estenderam-se por seis dias. Os adultos que emergiam eram sacrificados por esmagamento manual através da tela. Foram usadas 20 pupas por tratamento com três repetições.

4.6.4 - Controle do adulto com isca tóxica

4.6.4.1 - Em laboratório

Foram usados para este teste gaiolas de tela de nylon de 50 x 30 cm para confinar as mariposas de 3.^a geração de laboratório. As iscas tóxicas foram preparadas com: água - 900 ml + açúcar - 90 g + inseticida - 10 g. Chumaços de algodão embebidos nestas diluições foram usados para testar a eficiência dos seguintes produtos: methomyl, trichlorfon, carbaryl, car^utap e DDT. Cada tratamento constou de 20 mariposas e teve duas repetições. As leituras foram efetuadas 12 e 24 horas após o confinamento.

4.6.4.2 - No campo

Os testes foram realizados em duas tendas de 4 x 4 x 2,5 m, onde colocaram-se tubos de ensaio de 9,0 x 2,5 cm, contendo as iscas tóxicas líquidas, com um chumaço de algodão preso ao bocal que embebia o líquido para fornecer ao inseto; estes tubos foram distribuídos em seis lugares: um em cada canto sobre o solo; dois no centro; um sobre o solo e outro a 1,5 m de altura. Próximo a um dos cantos (dentro da tenda) colocou-se uma gaiola de 50 x 30 cm com 20 mariposas (testemunha). No interior da tenda liberaram-se também 20 mariposas. As testemunhas foram alimentadas apenas com solução açucarada a 10%.

A composição das iscas foram as mesmas do ensaio de laboratório e os insetos foram da 3.^a e 4.^a geração, criadas em laboratório.

Cada tratamento foi repetido duas vezes, e as observações foram feitas pela manhã marcando-se os resultados depois de 24, 48 e 72 horas.

5 - RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 - Dados Biológicos

5.1.1 - Ovo

Os ovos de *A. ip̄silon* medem cerca de 0,50 x 0,44 mm e diferiram aqui muito pouco das medições de HARRIS *et alii* (1962) 0,55 x 0,43 mm ; são sub-cônicos, achatados na região inferior apresentando um cório hialino, com sulcos pouco profundos partindo da base para o ápice, em toda a sua extensão ; a micropila é apical, situada numa pequena área achatada; é fixado ao substrato por secreção mucilaginosa hialina, que endurece poucas horas após a postura.

Inicialmente os ovos são brancos, depois marron claro violáceo e próximo à eclosão marrom violáceo escuro; segundo HARRIS *et alii* (1962) eles são brancos, marron claro e marrom escuro.

O período de incubação foi de 4,0 dias à temperatura de $25 \pm 3^{\circ}\text{C}$ e U.R. $70 \pm 10\%$. Para HARRIS *et alii* (1962) foi de 4,0 dias a $29,4^{\circ}\text{C}$ e U.R. 65% .

A Tabela 2 mostra a viabilidade dos ovos considerando todo o ciclo de postura, que foi de 64,45% em média.

TABELA 2 - Viabilidade dos ovos por postura de (20 fêmeas *A. ipsilon*. Temp. $25 \pm 3^{\circ}\text{C}$ e U.R. $70 \pm 10\%$. Piracicaba, SP. 1977

Postura	Viabilidade (%)
1. ^a	2,10
2. ^a	3,32
3. ^a	92,12
4. ^a	87,94
5. ^a	91,08
6. ^a	78,41
7. ^a	80,98
8. ^a	79,69
Média Geral	64,45

5.1.2 - Lagarta

A lagartinha liberta-se do cório através de um orifício que ela faz comendo parte dele, geralmente próximo ao polo superior do ovo; após ganhar o meio externo, procura sempre as partes mais baixas da planta, pendurando-se por um fio de seda secretado pelas glândulas sericígenas, isto quando as posturas são distantes do solo; quando próximas elas caminham e se localizam sob folhas próximas ao solo. Segundo OKU e KOBAYASHI (1973), até o 3º instar larval alimentam-se do parênquima foliar. Apesar de seus hábitos gregários, nesta fase inicial, são muito difíceis de serem notadas, devido à sua coloração escura e habitat na face inferior das folhas muito próximas ao solo.

Depois do 3º instar passam a ter hábitos subterrâneos; nessa fase são solitárias, permanecendo enroladas próximas às plantas durante o dia, saindo à noite para se alimentarem de hastes ou caules tenros. Inicialmente apenas lesionam estas estruturas próximas à região do coleto, o que não apresenta sintomas nítidos de dano. Quando maiores, mais vorazes, seccionam completamente pequenos caules ou hastes, os quais lhes servirão de alimento.

Em laboratório foi verificado que as lagartas alimentam-se preferencialmente durante a noite, porém quando a população é elevada dentro de uma caixa de criação, passam a se alimentarem também durante o dia. Isto ocorre em todos os instares larvais, e o canibalismo aumenta, principalmente se existir

diferenças de tamanho; os indivíduos menores são facilmente predados pelos maiores.

5.1.3 - Descrição da lagarta

Cor geral cinza ; tendendo para marrom no final do abdomem; cabeça escura; 1º segmento torácico mais escuro que os demais (torácicos e abdominais); três faixas claras interrompi das em muitos pontos ao longo do dorso acompanhando praticamen te todo o comprimento do corpo, sendo a central mais estreita. Nos primeiros instares, distinguem-se apenas duas faixas. Em cada lado da pleura três manchas esféricas e escuras formam um triângulo, próxima aos espiráculos nos segmentos torácicos e abdominais; em cada segmento da região dorsal distinguem-se qua tro manchas esféricas e escuras, nos primeiros são em linha transversal quase reta, nos demais segmentos formam um semi-círculo.

5.1.4 - Desenvolvimento larval

A Tabela 3 mostra os resultados obtidos através de medições da largura da cápsula cefálica das lagartas, de *A. ipsi*lon e através desses dados foi possível verificar que a média da razão de crescimento foi 1,5037 mm para lagartas de 6 insta res e 1,4985 mm para lagartas de 7 instares, sendo praticamente

constante durante todo o desenvolvimento larval.

Segundo a regra de DYAR (1890) "a cápsula cefálica das lagartas de lepidoptera cresce em progressão geométrica aumentando em largura a cada ecdise, numa razão que é constante para cada espécie e em média 1,4" .

A largura média do tórax também apresentou um aumento a cada instar, numa razão praticamente constante de 1,6437 e 1,5115 mm , respectivamente, para lagartas de 6º e 7º instares.

Com referência ao crescimento médio do corpo as lagartas apresentaram um aumento a cada instar numa razão praticamente constante, 1,7273 e 1,5764 mm , respectivamente, para lagartas de 6º e 7º instares. (Tabela 4).

Através de observações diárias, número de ecdises, medidas das cápsulas cefálicas e medidas das larguras do tórax das lagartas foi verificado que esta espécie possui indivíduos que, para completarem seus estágios larvais necessitam de 6 ou 7 instares, também observado por HARRIS *et alii* (1962), numa percentagem de 71,2121 e 28,7879 , respectivamente. (Figura 1).

Pelos dados da Tabela 5 verifica-se que a duração do ciclo larval foi de 19,4682 e 21,0907 dias para lagartas de 6 e 7 instares, respectivamente, à temperatura de $25 \pm 3^{\circ}\text{C}$ e U.R. $70 \pm 10\%$. HARRIS *et alii* (1962) obteve para este ciclo $24,5 \pm 2,2$ dias a temperatura de $25,5^{\circ}\text{C}$.

A viabilidade larval foi de 66% o que difere de REESE *et alii* (1972) cuja média de sobrevivência foi de 80% .

Fig. 1 - Média diária do comprimento do corpo, largura da cápsula cefálica e largura do tórax de lagartas de 7 instares de *A. ipsilon*. Temp. $25 \pm 3^{\circ}\text{C}$ e U.R. $70 \pm 10\%$. Piracicaba, SP. 1977

TABELA 3 - Largura média do tórax e da cápsula cefálica em mm; razão média de crescimento da cápsula cefálica durante todo o desenvolvimento larval (40 lagartas de 6 e 7 instares). Temp. $25 \pm 3^{\circ}\text{C}$ e U.R. $70 \pm 10\%$. Piracicaba, SP. 1977

Instar	Largura do tórax	Razão de crescimento	Largura da cápsula cefálica	Razão de crescimento
I	$0,4750 \pm 0,0266$	-	$0,3384 \pm 0,0009$	-
II	$0,6963 \pm 0,0506$	1,4658	$0,4894 \pm 0,0046$	1,4462
III	$1,1849 \pm 0,0813$	1,7017	$0,8130 \pm 0,0165$	1,6612
IV	$2,1433 \pm 0,3583$	1,8088	$1,3969 \pm 0,0379$	1,1782
V	$3,5420 \pm 0,1670$	1,6525	$2,4224 \pm 0,0451$	1,7341
VI	$5,6297 \pm 0,1658$	1,5898	$3,6315 \pm 0,0808$	1,4991
I	$0,4953 \pm 0,0299$	-	$0,3374 \pm 0,0013$	-
II	$0,6473 \pm 0,0492$	1,3068	$0,4786 \pm 0,0170$	1,4185
III	$1,0046 \pm 0,0769$	1,5519	$0,7570 \pm 0,0503$	1,5817
IV	$1,6605 \pm 0,1220$	1,6528	$1,2458 \pm 0,0701$	1,6457
V	$2,6645 \pm 0,1666$	1,6045	$1,8658 \pm 0,0893$	1,4977
VI	$4,1968 \pm 0,3066$	1,5750	$2,7211 \pm 0,0815$	1,4584
VII	$5,7841 \pm 0,1651$	1,3782	$3,7792 \pm 0,1008$	1,3889

TABELA 4 - Duração média, em dias, de cada instar larval; comprimento médio do corpo em mm; razão de crescimento para cada instar e razão média de crescimento durante o desenvolvimento (40 lagartas de 6 e 7 instares). Temp. $25 \pm 3^{\circ}\text{C}$ e U.R. $70 \pm 10\%$. Piracicaba, SP. 1977

Instar	Duração em Dias	Comprimento médio do corpo	Razão de Crescimento
I	$3,2979 \pm 0,1487$	$2,8791 \pm 0,1165$	-
II	$2,1064 \pm 0,1258$	$4,3072 \pm 0,2894$	1,4960
III	$2,1591 \pm 0,1085$	$7,4649 \pm 0,5468$	1,7331
IV	$2,5227 \pm 0,1481$	$14,8889 \pm 1,2893$	1,9945
V	$3,3191 \pm 0,2296$	$25,9659 \pm 1,4339$	1,7439
VI	$6,0630 \pm 0,2450$	$43,3417 \pm 1,6052$	1,6691
I	$3,3889 \pm 0,2405$	$2,9730 \pm 0,1545$	-
II	$2,2632 \pm 0,2169$	$3,9910 \pm 0,4136$	1,3424
III	$2,1579 \pm 0,1796$	$6,5780 \pm 0,6614$	1,6482
IV	$2,3158 \pm 0,2290$	$11,8611 \pm 1,4893$	1,8031
V	$2,3333 \pm 0,2326$	$19,7619 \pm 1,5520$	1,6661
VI	$3,0000 \pm 0,2769$	$29,4500 \pm 1,8444$	1,4902
VII	$5,6316 \pm 0,2864$	$44,4348 \pm 1,5207$	1,5088

TABELA 5 - Duração em dias, de cada fase de vida de *A. ipsi-*
lon incluindo lagartas de 6 a 7 instares (40 la-
 gartas). Temp. $25 \pm 3^{\circ}\text{C}$ e U.R. $70 \pm 10\%$. Piraci-
 caba, SP. 1977

Estágios e Instares	Duração em dias		% Representada pelas fases	
Ovo		$4,0000 \pm 0,0000$	6,4998	
1º instar	$3,2979 \pm 0,1487$	$3,3889 \pm 0,2405$	5,3461	5,4923
2º instar	$2,1064 \pm 0,1258$	$2,2632 \pm 0,2169$	3,4124	3,6724
3º instar	$2,1591 \pm 0,1085$	$2,1579 \pm 0,1796$	3,4936	3,4936
4º instar	$2,5227 \pm 0,1483$	$2,3158 \pm 0,2290$	4,0948	3,7536
5º instar	$3,3191 \pm 0,2296$	$2,3333 \pm 0,2326$	5,3786	3,7861
6º instar	$6,0630 \pm 0,2550$	$3,0000 \pm 0,2769$	9,8472	4,8748
7º instar		$5,6316 \pm 0,2854$		9,1485
Pré-pupa		$1,7424 \pm 0,1162$	2,8274	
Pupa		$12,0870 \pm 0,1632$	19,6295	
Adulto macho		$9,8500 \pm 1,3180$	16,0058	
Adulto fêmea		$14,4000 \pm 1,4706$	23,3994	

Antes de entrar na fase de pré-pupa as lagartas de 6º e 7º instares, constroem as câmaras pupais através de movimentos giratórios do corpo, observação essa já feita por HARRIS *et alii* (1962).

5.1.5 - Pré-pupa

Após o 6º e 7º instares as lagartas tornam-se mais lentas, para depois iniciarem as transformações próprias da fase ; seus corpos encurtam-se, obviamente, engrossam e tornam-se mais retos que na lagarta. A duração do período de pré-pupal foi de 1 - 3 ($1,7424 \pm 0,1162$) dias à temperatura de $25 \pm 3^\circ\text{C}$ e U.R. $70 \pm 10\%$. Esta fase foi de $2,3 \pm 1,1$ dias, observado por HARRIS *et alii* (1962) e 3,7 dias verificado por NASR *et alii* (1964).

5.1.6 - Pupa

É do tipo obtecta; de tegumento bem esclerotizado, marrom, segmentação bem evidente com articulação nos últimos segmentos abdominais.

Nesta fase observa-se um dimorfismo sexual, os machos são menores e mais leves que as fêmeas: 340 - 570 ($426,7097 \pm 17,9132$) mg e 360 - 660 ($525,0000 \pm 25,9242$) mg , respectivamente. No 9º segmento abdominal, na face ventral encontram-se as estruturas genitais. A fêmea apresenta um sulco em V inver-

tido, no vértice uma pequena depressão elíptica. O macho possui duas pequenas saliências esféricas separadas por sulco.

A umidade do solo é muito importante no desenvolvimento deste inseto, principalmente, nesta fase; quando a umidade do solo é baixa, decresce a viabilidade pupal.

A duração do estágio pupal foi de 11 - 14 ($12,0870 \pm 0,1632$) dias, a temperatura de $25 \pm 3^{\circ}\text{C}$ e U.R. $70 \pm 10\%$. HARRIS *et alii* (1962) observou $14,5 \pm 0,7$ dias para este estágio e NASR *et alii* (1964) 15,2 dias.

5.1.7 - Adulto

As mariposas da *A. epsilon* são de cor cinza escura pouco brilhante, com asas anteriores cinza escura e posteriores quase transparentes, levemente bronzeadas.

As fêmeas são pouco maiores que os machos, medindo 45 mm de envergadura e estes 40 mm. Não apresentam um dimorfismo sexual acentuado, sendo desta forma difícil a diferenciação sexual.

O processo de emergência do adulto tem duração de 2 a 5 minutos e a distensão das asas 13 a 17 minutos.

Foi observada uma percentagem de emergência de 15,2174% de adultos defeituosos.

A relação sexual dos indivíduos normais, emergidos, foi praticamente 1 : 1 - 0,4921 machos e (0,5079) fêmeas.

5.1.7.1 - Alimentação

Pelos dados da Tabela 6 podem-se concluir que houve uma preferência significativa ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de Tukey, para a substância açucarada, preferência esta que diminui, para o melaço - mel de abelha e água. Todos os tratamentos diferem entre si ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste de Tukey. A análise de variância consta na Tabela 6.a.

TABELA 6 - Média de visitas às soluções alimentares feitas pelos adultos de *Agrotis ipsilon*. Temp. $25 \pm 3^{\circ}\text{C}$ e U.R. $70 \pm 10\%$. Piracicaba, SP. 1977

Tratamentos	Número de visitas para a alimentação feita pelas mariposas				Média	Média transformada (μ)	Tukey ($\mu\mu$)	% do número de visitas
	Repetições							
	I	II	III	IV				
1 - Açúcar branco	87	95	81	66	82,25	9,04	a	42,50
2 - Melaço	44	74	56	62	59,00	7,64	b	30,49
3 - Mel de abelha	28	33	41	32	33,50	5,77	c	17,31
4 - Água	16	18	23	23	18,75	4,31	d	9,68

(μ) Médias dos dados transformados em $\sqrt{X}$

($\mu\mu$) Médias seguidas das mesmas letras não diferem estatisticamente entre si ao nível de 1% de probabilidade

TABELA 6.a - Análise de variância dos dados da Tabela 6

Causa de variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamento	3	51,7325	17,2442	46,87 **
Resíduo	12	4,4151	0,3679	
Total	15	56,1476		

Coeficiente de variação = 9,06%

Desvio padrão = 0,30

D. M. S. = 1,27

5.1.7.2 - Cópula

A idade média para a cópula é de 4 dias e os acasálamentos ocorrem geralmente entre 0 a 3 horas, observados também por SWIER *et alii* (1977) ; fêmeas de 4 dias de idade são mais procuradas pelos machos, e esta procura diminui gradativamente com a idade.

5.1.7.3 - Postura

Normalmente, as posturas são feitas após o crepúsculo, estendendo-se até + as 22,00 horas; em dias longos, posturas fora deste período são raras. Ovos postos no 4º e 5º dia após a emergência do adulto são inférteis, observações já verificadas por HARRIS *et alii* (1962).

A disposição dos ovos nas posturas é muito variável e depende, às vezes, do substrato; em folhas de pequenas plantas eles são depositados um ao lado do outro em camada única cobrindo quase toda a superfície foliar ; em fios, caules muito finos, raízes expostas e gravetos finos, há uma tendência da fêmea em por uma massa aglomerada de centenas de ovos; em plantas com altura superior a 5 cm eles são postos em menor número e muito espalhados, havendo pequena concentração de ovos em algumas folhas; em telas de nylon do tubo de criação os ovos são postos na sua maioria, separadamente nas malhas da tela.

5.1.7.4 - Período de pré-oviposição

A $25 \pm 3^{\circ}\text{C}$ e U.R. $70 \pm 10\%$ o período de pré-postura foi de 2 a 4 dias ($3,2308 \pm 0,4343$) , APPERT (1967) em condições normais de temperatura e umidade verificou para esse período 3 a 4 dias: SWIER *et alii* (1977) a temperatura de 24°C e U.R. 70 , 3 dias e HARRIS *et alii* (1962) a 21°C , 3 dias.

5.1.7.5 - Atração da fêmea para a postura

Um dos fatores mais importantes na atração da fêmea para a postura é a umidade do ar e solo. NASR *et alii* (1965), observaram que a maior quantidade de ovos foi posta a 90%

U.R. Segundo OKU e KOBAYASHI (1973) umidade do solo influi na atração da fêmea para a postura, porém ela prefere por os ovos em pequenas plantas; quando as plantas são removidas, elas põem os ovos no solo. Foi verificado que espécies e altura de plantas nativas exerce uma certa atração para as fêmeas depositarem seus ovos.

5.1.7.6 - Preferência para a postura

Examinando os dados da Tabela 7, verifica-se que houve uma preferência significativa, das fêmeas de *A. epsilon* para a postura de seus ovos em plantas nativas da espécie *Galinsoga ciliata* (picão branco) numa taxa de 29,27%. A segunda espécie mais preferida foi o trevo *Oxalis corniculata* com 14,93%; nestas duas espécies foi verificado um maior número de ovos postos na face inferior das folhas principalmente em plantas pequenas, cuja distância da folha ao solo não excedia a 2 cm. A gramínea de maior preferência para a postura neste ensaio foi o capim colchão - *Digitaria sanguinalis*, com 13,18% de preferência; os ovos foram distribuídos por toda a planta principalmente na face inferior das folhas. Os demais substratos foram menos preferidos. Os detritos constituídos de raízes, gravetos e folhas secas, quando filamentosos (finos) foram escolhidos pelas fêmeas para suporte de massa aglomeradas de centenas de ovos. No solo a preferência foi pelos pequenos grânulos ou torrões.

TABELA 7 - Média do número de ovos postos pelas fêmeas de *A. ipsilon* em plantas nativas e batatinha de 1 a 5 cm de altura, detritos e solo. Temp. 22,88°C e U.R. 75,97%. Piracicaba, SP. 1977

Tratamentos	Número de ovos postos			Média	Média trans- forma- da ([≡])	Tukey (^{≡≡})	% de ovos / planta
	Repetições						
	I	II	III				
1 - Batatinha (<i>Solanum tuberosum</i> L.)	70	11	23	34,66	5,50	b	7,92
2 - Picão Branco (<i>Galinsoga ciliata</i> Raf.)	70	154	160	128,00	11,14	a	29,27
3 - Beldroega (<i>Portulacca oleracea</i> L.)	20	50	19	29,66	5,30	b	6,78
4 - Trevo (<i>Oxalis corniculata</i> L.)	54	83	59	65,33	8,05	a b	14,93
5 - Caruru Branco (<i>Amaranthus hybridus</i> L.)	22	15	15	17,33	4,14	b	3,96
6 - Capim colchão (<i>Digitaria sanguinalis</i> L.)	93	35	44	47,66	7,42	a b	13,18
7 - Carrapicho (<i>Cenchrus echinatus</i> L.)	66	26	20	37,33	5,90	b	8,53
8 - Detritos	40	37	49	42,00	6,47	a b	9,60
9 - Solo (Torrões)	29	21	26	25,33	5,02	b	5,79

([≡]) Médias dos dados transformados em $\sqrt{X}$

(^{≡≡}) Médias seguidas das mesmas letras não diferem estatisticamente entre si ao nível de 1% de probabilidade

A análise de variância consta na Tabela 7.a.

TABELA 7.a - Análise de variância dos dados da Tabela 7

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamentos	8	105,9897	13,2487	4,98 **
Resíduo	18	47,9240	2,6624	
Total	26	153,9137		

Coeficiente de variação = 29,92%

Desvio padrão = 0,94

D. M. S. = 4,67

Os resultados da Tabela 8 mostram que a quantidade de ovos postos em plantas de 6 a 10 cm de altura foi muito menor que em plantas de 1 a 5 cm de altura, porém a preferência pelo picão branco - *Galinsoga ciliata*, continuou sendo a maior 32,24% ; observou-se ainda que o maior número de ovos foi posto na face inferior das folhas. O capim colchão - *Digitaria sanguinalis*, foi a segunda planta mais preferida para as posturas, sendo que a maior quantidade de ovos foi posto na base da planta e na face inferior das folhas, mais próximas do solo. Um menor número de ovos foi encontrado espalhado nas folhas superiores da planta. Ocorrência semelhante aconteceu em plantas de: batatinha - *Solanum tuberosum* e beldroega - *Portulacca oleracea*. As demais espécies: trevo - *Oxalis corniculata*, caruru-branco - *Amaranthus hybridus* e carrapicho - *Cen*

TABELA 8 - Média do número de ovos postos pelas fêmeas de *A. ipsilon* em plantas nativas e batatinha de 6 a 10 cm de altura, detritos e solo. Temp. 28°C e U.R. 75,97% . Piracicaba, SP. 1977

Tratamentos	Número de ovos postos			Média	Média trans- forma- da (u)	Tukey (uu)	% de ovos / planta
	Repetições						
	I	II	III				
1 - Batatinha (<i>Solanum tu- berosum</i> L.)	22	27	36	28,33	5,29	b c	12,07
2 - Picão Branco (<i>Galins- oga ciliata</i> Raf.)	75	76	76	75,66	8,69	a	32,24
3 - Beldroega (<i>Portulacca oleracea</i> L.)	23	34	17	24,66	4,91	b c	10,51
4 - Trevo (<i>Oxalis cornicu- lata</i> L.)	18	18	20	18,66	4,32	b c	7,95
5 - Caruru Branco (<i>Amaran- thus hybridus</i> L.)	11	11	11	11,00	3,31	c	4,68
6 - Capim colchão (<i>Digita- ria sanguinalis</i> L.)	61	23	40	41,33	6,30	b	17,61
7 - Carrapicho (<i>Cenchrus echinatus</i> L.)	7	13	12	10,66	3,23	c	4,54
8 - Detritos	10	20	12	10,66	3,70	c	4,54
9 - Solo (Torrões)	9	18	14	13,66	3,66	c	5,82

(u) Médias dos dados transformados em $\sqrt{X}$

(uu) Médias seguidas das mesmas letras não diferem estatisticamente entre si ao nível de 1% de probabilidade

chrus echinatus foram os menos preferidos; nestas plantas os ovos em pequeno número foram postos isoladamente por toda a planta. No solo e detritos a quantidade de ovos foi insignificante e muito espalhada. A análise de variância consta na Tabela 8.a.

TABELA 8.a - Análise de variância dos dados da Tabela 8

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamentos	8	75,3114	9,4139	18,39 **
Resíduo	18	9,2149	0,5119	
Total	26	84,5263		

Coeficiente de variação = 14,83%

Desvio padrão = 0,41

D. M. S. = 2,05

A Tabela 9 mostra que os resultados das posturas neste ensaio foram bem diferentes dos dois anteriores. Os subtratos mais preferidos neste experimento foram os detritos com 26,28% dos ovos. O picão branco - *Galinsoga ciliata* foi o terceiro em preferência 16,49% . Os ovos foram postos por toda a planta, muitos espalhados. O capim colchão - *Digitaria sanguinalis* foi a segunda espécie mais preferida 17,26% , nesta houve uma concentração de postura na região superior das plantas. No carrapicho - *Cenchrus echinatus* os ovos foram postos muito espalhados por toda a planta. Um número reduzido de o-

TABELA 9 - Média do número de ovos postos pelas fêmeas de *A. ipsilon* em plantas nativas e batatinha de 11 a 20 cm de altura, detritos e solos. Temp. 22,88°C e U.R. 75,97%. Piracicaba, SP. 1977

Tratamentos	Número de ovos postos			Média	Média trans forma da (μ)	Tukey ($\mu\mu$)	% de ovos / planta
	Repetições						
	I	II	III				
1 - Batatinha (<i>Solanum tu- berosum</i> L.)	6	13	13	10,00	3,20	b	7,73
2 - Picão Branco (<i>Galinsoga ciliata</i> Raf.)	16	26	22	21,33	4,65	a b	16,49
3 - Beldroega (<i>Portulacca oleracea</i> L.)	0	0	0	0,00	0,70	c	0,00
4 - Trevo (<i>Oxalis cornicu- lata</i> L.)	0	0	0	0,00	0,70	c	0,00
5 - Caruru Branco (<i>Amaran- thus hybridus</i> L.)	7	17	8	10,66	3,27	b	8,24
6 - Capim colchão (<i>Digita- ria sanguinalis</i> L.)	27	25	15	22,33	4,74	a b	17,26
7 - Carrapicho (<i>Cenchrus echinatus</i> L.)	30	16	6	17,33	4,04	a b	13,40
8 - Detritos	25	31	46	34,00	5,82	a	26,28
9 - Solos (Torrões)	17	14	10	13,66	3,74	a b	10,56

(μ) Média dos dados transformados em $\sqrt{X + 0,5}$

($\mu\mu$) Médias seguidas das mesmas letras não diferem estatisticamente entre si ao nível de 1% de probabilidade

vos e bem espalhados foram encontrados no solo, caruru branco - *Amaranthus hybridus* e batatinha - *Solanum tuberosum*. Não ocorreu postura em beldroega - *Portulacca oleracea* e no trevo - *Oxalis corniculata*. A análise de variância consta na Tabela 9.a.

TABELA 9.a - Análise de variância dos dados da Tabela 9

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamentos	8	73,0534	9,1317	16,347 **
Resíduo	18	10,0549	0,5586	
Total	26	83,1083		

Coefficiente de variação = 21,80%

Desvio padrão = 0,43

D. M. S. = 2,14

5.1.7.7 - Número de ovos por postura

A Tabela 10 mostra o número de ovos por postura; média de ovos, total de ovos, média geral de ovos e número de postura por fêmea e duração do período de postura. Neste trabalho foi observado que o número máximo de ovos postos por postura foi de 1.051 e por fêmea 2.018 ovos. APPERT (1967) observou um máximo de 2.000 por fêmea e NASR *et alii* (1964) 826 ovos por fêmea.

TABELA 10 - Postura de 20 casais de *A. ipsilon* com: número de ovos por postura, média de ovos, total de ovos, média geral de ovos e número de postura por fêmea, duração do período de postura e número de postura. Temp. 25 + 3°C e U.R. 70 + 10% . Piracicaba, SP. 1977

Número	D i a s								Total	Média
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º		
1	-	-	801	425	257	220	145	-	1.848,00	231,00
2	-	-	1.051	408	142	-	-	-	1.601,00	220,13
3	-	-	530	449	167	434	221	217	2.018,00	252,25
4	-	-	344	-	484	-	-	-	1.340,00	167,50
5	-	-	603	512	349	-	-	-	1.441,00	180,13
6	54	-	342	489	233	98	92	16	1.079,00	134,88
7	133	45	263	244	261	235	183	267	1.974,00	246,75
8	31	-	52	587	203	267	204	230	1.169,00	146,13
9	12	-	223	162	206	303	113	84	1.245,00	155,63
10	-	-	284	274	45	263	124	-	801,00	100,13
11	-	-	687	85	409	68	53	-	1.709,00	213,63
12	-	-	188	492	36	25	-	-	492,00	61,50
13	-	-	196	243	487	213	-	-	1.200,00	150,00
14	-	-	303	304	254	-	-	-	720,00	90,00
15	-	-	196	163	402	583	126	-	1.692,00	211,50
16	-	40	183	385	122	95	104	62	991,00	123,88
17	-	-	572	388	409	126	-	-	1.489,00	186,13
18	-	-	171	217	126	94	26	-	634,00	79,25
19	51	-	88	141	234	105	57	16	698,00	86,50
20	-	-	341	514	273	-	-	-	1.128,00	141,00
Total	331	85	7.418	6.861	5.099	3.129	1.448	892	25.263,00	
Média	16,55	4,25	370,90	343,05	254,95	156,45	72,40	44,60	1.263,15	

Média geral diária: 157,32

Amplitude: 16 - 1.051

Média geral total: 1.263,15

Amplitude: 26 - 2.018

A maior quantidade de ovos é colocada nos 6º e 7º dias de idade da fêmea, mas a postura termina no 11º dia. HARRIS et alii (1962) observaram que isto acontece nos 7º e 8º dias, ocorrendo depois uma gradativa diminuição de postura, finalizando no 14º dia; SWIER et alii (1977) observaram que o pico de postura ocorre no 6º dia de vida da fêmea. (Figura 2).

5.1.7.8 - Ciclo de vida

Sob condições de laboratório, à temperatura de $25^{\circ} \pm 3^{\circ}\text{C}$ e U.R. $70 \pm 10\%$ a *A. epsilon* apresentou o seguinte desenvolvimento médio: de ovo à eclosão da lagarta - 4,00 dias ; estágio larval - 21,09 dias ; estágio pré-pupal - 1,74 dias ; estágio pupal - 12,08 dias ; estágio adulto - 9,76 dias para fêmeas e 8,75 dias para machos.

O tempo requerido para o desenvolvimento deste inseto de ovo até a morte do adulto foi de 48,67 dias para fêmeas, e 47,66 dias para os machos.(lagartas de 7 instares).

Fig. 2 - Médias diárias de ovos postos por 20 fêmeas de *A. epsilon*. Temp. $25 \pm 3^{\circ}\text{C}$ e U.R. $70 \pm 10\%$. Piracicaba, SP. 1977

5.2 - Avaliação de Danos

5.2.1 - Danos Provocados pelas Lagartas de 5ª e 6ª Instar, em Plantas de Batatinha do Cultivar Bintje

O número de lagarta por planta nos diferentes tratamentos conforme a Tabela 11, mostra que houve influência na produção de tubérculos (Figura 3), sendo que a testemunha (sem ataque) foi mais elevada. Diferindo estatisticamente dos demais tratamentos ao nível de 1% de probabilidade. Os tratamentos cuja relação lagarta/planta foi de 1/4 e 1/3 foram os que mais se aproximaram da testemunha, não diferindo entre si. O número de plantas cortadas nestes dois tratamentos foi 3 e 5 respectivamente.

Nos tratamentos com 1 lagarta / 2 plantas e 1 lagarta/planta, a produção diminuiu consideravelmente, com uma quantidade de 8 e 13 plantas destruídas, respectivamente. No tratamento 2 lagartas / planta houve uma produção mínima, constituída de tubérculos pequenos, com um total de 19 plantas totalmente destruídas, sendo que cinco morreram. A análise de variância consta na Tabela 11.a.

TABELA 11 - Danos provocados pelas lagartas de 5º e 6º instar de *A. epsilon* em plantas de batatinha do cultivar Bintje de 15 a 20 cm de altura. Temp. 22,88°C e U.R. 75,97% . Piracicaba, SP. 1977

Trata- mento	Relação Lagarta/Planta	Peso dos tubérculos em g			Média	Tukey (^u)
		Repetições				
1	1 : 4	933,32	712,20	780,80	808,77	b
2	1 : 3	703,10	709,20	719,30	710,53	b
3	1 : 2	313,10	239,30	231,80	261,40	c
4	1 : 1	108,30	151,90	122,40	127,53	c d
5	2 : 1	64,30	59,90	57,90	60,70	d
6	0 (Test.)	1.036,90	976,00	981,60	998,17	a

(u) Médias seguidas das mesmas letras não diferem estatisticamente entre si ao nível de 1% de probabilidade

TABELA 11.a - Análise de variância dos dados da Tabela 11

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamentos	5	2.328.902,48	465.780,49	169,01 **
Resíduo	12	33.069,66	2.755,80	
Total	17	2.361.972,14		

Coeficiente de variação = 10,615%

Desvio padrão = 52,4957

Erro padrão = 30,3084

D. M. S. = 185.0803

A Tabela 12 , ilustrada pela Figura 3 , mostra que no primeiro tratamento 1 lagarta / 4 plantas ocorreu uma média maior de hastes cortadas. Diminuindo o número de plantas por lagarta, decresceu gradativamente a média de hastes cortadas.

Os tratamentos 2 , 3 , 4 e 5 não diferiram entre si, porém da testemunha e do primeiro tratamento, diferiram estatisticamente ao nível de 1% de probabilidade. A análise de variância consta da Tabela 12.a.

Fig. 3 - Médias do número de hastes cortadas e produção de tubérculos em peso, do cultivar Bintje injuriadas pelas lagartas de 5º e 6º instar. Temp. 22,88°C - U.R. 75,97% . Piracicaba, SP. 1977

TABELA 12 - Relação lagarta/planta e número médio de hastes cortadas pelas lagartas de 5º e 6º instar de *A. ipsilon* em plantas de batatinha do cultivar Bentje de 15 a 20 cm de altura. Temp. 22,88 °C e U.R. 75,97% . Piracicaba, SP. 1977

Trata- mentos	Relação Lagarta/planta	Número de hastes cor- tadas			Média	Média trans- formada ($\bar{u}$)	Tukey ($\bar{u}\bar{u}$)
		Repetições					
		I	II	III			
1	1 : 4	1,60	1,60	1,50	1,47	1,89	a
2	1 : 3	1,50	1,30	1,60	1,50	1,48	b
3	1 : 2	1,10	1,60	1,80	1,57	1,44	b
4	1 : 1	1,30	1,20	2,70	1,73	1,41	b
5	2 : 1	3,90	2,30	3,10	3,10	1,40	b
6	0 (Test.)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,71	c

(^u) Médias dos dados transformadas em $\sqrt{x + 0,5}$

(^{uu}) Médias seguidas das mesmas letras não diferem estatisticamente entre si ao nível de 1% de probabilidade

TABELA 12.a - Análise de variância dos dados da Tabela 12

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamentos	5	2,17	0,43	18,91 **
Resíduo	12	0,27	0,02	
Total	17	2,45		

Coeficiente de variação = 10,940%

Desvio padrão = 0,1517

Erro padrão = 0,0876

D. M. S. = 0,4165

5.2.2 - Danos Provocados Artificialmente em Plantas de Batatinha Através Cortes nas Hastes em Três Épocas

5.2.2.1 - *Influência de danos simulado no cultivar Aracy*

De acordo com a Tabela 13 , ilustrada pela Figura 4, cujos resultados referem-se aos danos simulados em plantas de babatinha do cultivar Aracy, tem-se que: a produção dos tubérculos em peso, nos tratamentos da 1.^a e 2.^a épocas, foi superior aos da 3.^a época, exceto do último (M), diferindo estes estatisticamente da testemunha e dos demais tratamentos ao nível de 1% de probabilidade. A análise de variância consta na Tabela 13.a.

TABELA 13 - Média de produção em peso de tubérculos do cultivar Aracy afetada pelo dano simulado em três épocas (1 a 6 hastes cortadas). Temp. 17,76°C e U.R. 73,50% . Piracicaba, SP. 1978

Tratamentos	Número de hastes cortadas	Época	Peso dos tubérculos em g			Média	Tukey (u)
			Repetições				
			I	II	III		
A	0	I	465,00	512,40	529,50	502,30	a
B	1		523,50	301,40	333,10	386,00	a b
C	2		507,20	381,50	410,11	366,27	a b
D	4		343,90	344,50	214,90	301,10	a b
E	6		415,75	406,33	182,25	334,77	a b
F	1	II	500,20	484,89	210,56	398,55	a b
G	2		499,70	461,10	420,10	460,30	a b
H	4		452,10	497,70	189,50	379,76	a b
I	6		450,10	484,60	275,50	403,40	a b
J	1	III	220,20	164,60	186,75	190,51	b
K	2		292,10	166,30	175,10	211,16	b
L	4		308,20	133,10	123,89	188,39	b
M	6		312,40	175,70	170,88	219,66	a b

(u) Médias seguidas das mesmas letras não diferem estatisticamente entre si

TABELA 13.a - Análise de variância dos dados da Tabela 13

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamentos	12	390.396,19	32.533,01	5,03 **
Blocos	2	110.445,80	55.222,90	8,54
Resíduo	24	155.065,53	6.461,06	
Total	38	655.907,53		

Coeficiente de variação = 24,064%

Desvio padrão = 80,3807

Erro padrão = 46,4078

D. M. S. = 287,6049

Após as pesagens os tubérculos foram classificados , pelo tamanho em três tipos: graudos, médios e miudos. A Tabela 14 mostra que nos tratamentos com tubérculos tipo graudos o valor de F da Tabela 14.a, foi bastante alto, e que, ao nível de 1% de probabilidade a testemunha teve uma média mais alta, diferindo apenas dos tratamentos da 3^a época, sendo os mais sensíveis aos cortes (Figura 5).

Fig. 4 - Produção média de tubérculos em peso do cultivar Aracy submetida a danos simulados em três épocas. Temp. 17,76°C e U.R. 73,50%. Piracicaba, SP. 1978

Fig. 5 - Número médio de tubérculos tipo grão do cultivar Aracy, submetida a danos simulados em três épocas. Temp. 17,76°C e U.R. 73,50%. Piracicaba, SP. 1978

TABELA 14 - Média do número de tubérculos graudos do cultivar Aracy afetada pelo dano simulado em três épocas (1 a 6 hastes cortadas). Temp. 17,76°C e U.R. 73,50% . Piracicaba, SP. 1978

Tratamentos	Número de hastes cortadas	Época	Repetições			Média	Médias transf. (u)	Tukey (uu)
A	0	I	2,40	3,10	3,30	2,93	1,84	a
B	1		2,90	2,10	1,80	2,26	1,65	a b
C	2		1,80	2,50	2,44	2,24	1,65	a b
D	4		2,20	2,20	1,70	2,03	1,58	a b
E	6		2,25	1,89	1,38	1,83	1,52	a b
F	1	II	2,60	2,22	1,22	2,01	1,57	a b
G	2		2,50	2,50	2,10	2,36	1,69	a b
H	4		2,70	2,70	1,00	2,13	1,60	a b
I	6		2,10	2,30	1,60	2,00	1,57	a b
J	1	III	0,70	0,40	0,63	0,57	1,03	b
K	2		1,20	0,30	0,50	0,66	1,06	b
L	4		1,10	0,20	0,33	0,54	1,00	b
M	6		1,70	0,50	0,38	0,86	1,14	b

(u) Médias dos dados transformadas em $\sqrt{x + 0,5}$

(uu) Médias seguidas das mesmas letras não diferem estatisticamente entre si ao nível de 1% de probabilidade

TABELA 14.a - Análise de variância dos dados da Tabela 14

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamentos	12	2,98	0,24	9,85 **
Blocos	2	0,31	0,15	6,23
Resíduo	24	0,60	0,02	
Total	38	3,90		

Coeficiente de variação = 10,891%

Desvio padrão = 0,1589

Erro padrão = 0,0917

D. M. S. = 0,5685

Para o tipo tamanho médio dos tubérculos, Tabela 15 o valor de F da Tabela 15.a não indicou diferença significativa entre os tratamentos (Figura 6).

TABELA 15 - Média do número de tubérculos médios do cultivar Aracy afetada pelo dano simulado em três épocas (1 a 6 hastes cortadas). Temp. 17,76°C e U. R. 73,50% . Piracicaba, SP. 1978

Tratamentos	Número de hastes cortadas	Época	Repetições			Média	Médias transf. (u)
			I	II	III		
A	I	I	3,70	2,80	2,50	3,00	1,86
B	1		2,20	1,40	1,60	1,73	1,49
C	2		2,00	2,30	2,89	2,39	1,69
D	4		1,90	2,30	1,70	1,96	1,56
E	6		1,75	1,89	2,25	1,96	1,56
F	1	II	1,70	3,11	0,33	1,71	1,43
G	2		2,10	2,10	1,90	2,03	1,59
H	4		2,30	2,00	1,40	1,89	1,54
I	6		2,80	2,60	1,40	2,26	1,65
J	1	III	1,80	0,90	1,75	1,48	1,39
K	2		2,70	1,40	1,60	1,89	1,53
L	4		1,80	0,90	0,67	1,12	1,26
M	6		1,50	1,50	1,00	1,33	1,35

(u) Médias dos dados transformada em $\sqrt{x + 0,5}$

TABELA 15.a - Análise de variância dos dados da Tabela 15

Causa de variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamentos	12	2,98	0,24	9,85 **
Blocos	2	0,31	0,15	6,23
Resíduo	24	0,60	0,02	
Total	38	3,90		

Coeficiente de variação = 10,891%

Desvio padrão = 0,1589

Erro padrão = 0,0917

D. M. S. = 0,5685

Na Tabela 16 , o tratamento (F) da 2.^a época foi o que obteve a média mais alta, diferindo estatisticamente ao nível de 1% de probabilidade dos tratamentos B e C da 1.^a época e dos tratamentos J e M da 3.^a época, não diferindo dos demais tratamentos e da testemunha (Figura 7).

Comparando os resultados das Tabelas 13 a 16 nota-se que a época mais sensível da planta em relação aos danos simulados (corte das hastes) foi a 3.^a época (30 a 40) dias após a brotação. Entre a 1.^a e 2.^a épocas de cortes as diferenças foram mínimas. A análise de variância consta na Tabela 16.a.

Fig. 6 - Número médio de tubérculos tipo médio do cultivar Aracy , submetida a danos simulados em três épocas. Temp. 17,76°C e U.R. 73,50%. Piracicaba, SP. 1978

Fig. 7 - Número médio de tubérculos tipo miúdo do cultivar Aracy , submetida a danos simulados em três épocas. Temp. 17,76°C e U.R. 73,50%. Piracicaba, SP. 1978

TABELA 16.a - Análise de variância dos dados da Tabela 16

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamentos	12	3,92	0,32	5,28 **
Blocos	2	0,71	0,35	5,80
Resíduo	24	1,48	0,06	
Total	38	6,13		

Coeficiente de variação = 11,772%

Desvio padrão = 0,2489

Erro padrão = 0,1437

D. M. S. = 0,8905

5.2.2.2 - Influência de dano simulado no cultivar Bintje

A produção em peso de tubérculos do cultivar Bintje, registrada na Tabela 17 mostra que os tratamentos (A) da 1.^a época; F e G da 2.^a e J da 3.^a época, não diferiram estatisticamente entre si e a testemunha; esta porém diferiu significativamente ao nível de 1% de probabilidade dos demais tratamentos.

Além da taxa de decréscimo de produção, considerando as épocas de corte, houve também uma visível diferença de produção quando se aumentava o número de hastes cortadas (Figura 8). A análise de variância consta na Tabela 17.a.

TABELA 16 - Média do número de tubérculos miudos do cultivar Aracy afetada pelo dano simulado em três épocas (1 a 6 hastes cortadas). Temp. 17,76°C e U.R. 73,50% . Piracicaba, SP. 1978

Tratamentos	Número de hastes cortadas	Época	Repetições			Média	Médias transf. (u)	Tukey (uu)
			I	II	III			
A	0	I	4,70	4,70	5,60	4,76	2,29	a b
B	1		2,40	2,90	2,30	2,53	1,74	b
C	2		4,70	1,40	2,67	2,92	1,81	b
D	4		4,40	4,30	2,50	3,73	2,04	a b
E	6		4,86	3,22	2,12	3,40	1,95	a b
F	1	II	6,30	10,22	5,56	7,35	2,78	a
G	2		6,50	4,20	5,10	5,26	2,39	a b
H	4		3,20	3,70	2,70	3,20	1,92	a b
I	6		7,40	5,70	4,30	5,80	2,49	a b
J	1	III	3,40	2,80	0,86	2,35	1,65	b
K	2		5,20	4,50	3,70	4,46	2,22	a b
L	4		4,80	6,10	3,55	4,81	2,29	a b
M	6		3,60	2,60	3,00	3,06	1,88	b

(u) Médias dos dados transformados em $\sqrt{x + 0,5}$

(uu) Médias seguidas das mesmas letras não diferem estatisticamente entre si ao nível de 1% de probabilidade

TABELA 17 - Média de produção em peso de tubérculos do cultivar Bintje afetada pelo dano simulado em três épocas (1 a 6 hastes cortadas). Temp. 17,76°C e U.R. 73,50% . Piracicaba, SP. 1978

Trata- mentos	Número de hastes cortadas	Época	Peso dos tubérculos em g			Média	Tukey (#)
			Repetições				
			I	II	III		
A	0	I	420,25	334,89	316,44	357,19	a
B	1		343,30	304,30	148,25	265,28	a b
C	2		175,00	184,20	138,70	165,96	b
D	4		256,33	123,00	129,75	169,69	b
E	6		244,00	179,25	85,57	169,60	b
F	1	II	262,80	242,20	176,80	227,26	a b
G	2		320,38	238,00	196,67	251,68	a b
H	4		216,22	193,25	231,62	213,69	b
I	6		181,60	136,30	141,50	153,13	b
J	1	III	301,22	220,70	224,50	248,80	a b
K	2		173,20	222,60	95,00	163,60	b
L	4		141,22	124,75	69,38	111,78	b
M	6		172,67	110,62	158,12	147,13	b

(u) Médias seguidas das mesmas letras não diferem estatisticamente entre si ao nível de 1% de probabilidade

TABELA 17.a - Análise de variância dos dados da Tabela 17

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamentos	12	155.699,78	12.974,98	8,29 **
Blocos	2	46.300,73	23.150,36	14,79
Resíduo	24	37.554,06	1.564,75	
Total	38	239.554,58		

Coeficiente de variação = 19,443%

Desvio padrão = 39,5569

Erro padrão = 22,8382

D. M. S. = 141,5359

Os resultados da Tabela 18 mostram que para o tipo de tubérculos graudos o valor de F obtido da Tabela 18.a foi muito baixo, não acusando diferença estatística significativa, entre os tratamentos.

Observa-se pelas médias dos tratamentos que o aumento do número de hastes cortadas diminuiu o número de tubérculos; paralelamente as épocas de corte de hastes tiveram também sua influência na produção, pois cortes feitos na 3.^a época foram os mais prejudiciais (Figura 9).

Fig. 8 - Produção média de tubérculos em peso do cultivar Bintje , submetida a danos simulados em três épocas. Temp. 17,76°C e U.R. 73,50%. Piracicaba, SP. 1978

Fig. 9 - Número médio de tubérculos tipo grão do cultivar Bintje, submetida a danos simulados em três épocas. Temp. 17,76°C e U.R. 73,50%. Piracicaba, SP. 1978

TABELA 18 - Média do número de tubérculos graudos do cultivar Bintje afetada pelo dano simulado em três épocas (1 a 6 hastes cortadas). Temp. 17,76°C e U. R. 73,50% . Piracicaba, SP. 1978

Tratamentos	Número de hastes cortadas	Época	Repetições			Média	Média transf. (u)
			I	II	III		
A	0	I	2,50	1,56	1,67	1,91	1,54
B	1		2,60	1,80	0,36	1,58	1,40
C	2		1,30	1,20	0,50	1,00	1,21
D	4		1,89	0,22	0,50	0,87	1,13
E	6		1,12	1,25	0,29	0,88	1,16
F	1	II	2,00	1,70	0,50	1,40	1,35
G	2		1,88	0,89	1,22	1,33	1,34
H	4		1,00	0,75	1,36	1,03	1,23
I	6		0,60	0,50	0,80	0,63	1,06
J	1	III	2,00	1,10	0,86	1,32	1,33
K	2		0,90	1,40	0,36	0,88	1,16
L	4		0,56	0,25	0,00	0,27	0,86
M	6		0,67	0,38	0,50	0,51	1,00

(u) Médias dos dados transformadas em $\sqrt{x + 0,5}$

TABELA 18.a - Análise de variância dos dados da Tabela 18

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamentos	12	1,18	0,09	2,94
Blocos	2	0,62	0,31	9,30
Resíduo	24	0,80	0,03	
Total	38	2,62		

Coeficiente de variação = 15,056%

Desvio padrão = 0,1833

Erro padrão = 0,1058

D. M. S. = 0,6558

Para os tratamentos de tubérculos tipo médio, Tabela 19, o valor de F da Tabela 19.a foi alto, indicando assim que houve diferença significativa entre os tratamentos. Os tratamentos F e G da 2.^a época não diferiram da testemunha, esta porém diferiu dos demais tratamentos ao nível de 1% de probabilidade. A média de tubérculos de tamanho médio foi mais alta na testemunha (Figura 10).

TABELA 19 - Média do número de tubérculos médios do cultivar Bintje afetada pelo dano simulado em três épocas (1 a 6 hastes cortadas). Temp. 17,76°C e U.R. 73,50% . Piracicaba, SP. 1978

Tratamentos	Número de hastes cortadas	Época	Repetições			Média	Médias transf. (u)	Tukey (uu)
			I	II	III			
A	0	I	4,12	3,44	3,22	3,59	2,02	a
B	1		1,80	2,10	1,62	1,83	1,52	b
C	2		1,20	1,30	1,30	1,26	1,32	b
D	4		1,44	1,67	1,25	1,45	1,39	b
E	6		2,00	1,25	0,43	1,22	1,28	b
F	1	II	2,30	1,70	1,90	1,96	1,56	a b
G	2		2,75	2,00	1,20	1,98	1,56	a b
H	4		2,22	1,62	0,86	1,56	1,42	b
I	6		1,80	1,80	1,20	1,60	1,44	b
J	1	III	0,89	1,50	0,75	1,04	1,23	b
K	2		1,00	1,10	0,25	0,78	1,11	b
L	4		1,67	1,86	0,36	1,29	1,31	b
M	6		1,56	1,25	0,75	1,18	1,29	b

(u) Médias dos dados transformados em $\sqrt{x + 0,5}$

(uu) Médias seguidas das mesmas letras não diferem estatisticamente entre si ao nível de 1% de probabilidade

TABELA 19.a - Análise de variância dos dados da Tabela 19

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamentos	12	1,78	0,15	8,79 **
Blocos	2	0,55	0,27	16,31
Resíduo	24	0,40	0,01	
Total	38	2,73		

Coeficiente de variação = 9,119%

Desvio padrão = 0,1299

Erro padrão = 0,0750

D. M. S. = 0,4667

A Tabela 20.a mostra que o valor de F foi baixo, indicando que não houve diferença significativa entre os tratamentos de tubérculos miudos (Tabela 20). Comparando as médias dos dados, nota-se que o tratamento K da 3.^a época de corte superou a testemunha em número de tubérculos (Figura 11).

O cultivar Bintje comportou-se de modo semelhante ao cultivar Aracy, no que diz respeito a época crítica a remoção da parte aérea. Para ambos a 3.^a época foi a mais sensível aos danos simulados produzindo uma média inferior em peso de tubérculos.

Fig. 10 - Número médio de tubérculos tipo médio do cultivar Bintje, submetida a danos simulados em três épocas. Temp. 17,76°C e U.R. 73,50%. Piracicaba, SP. 1978

Fig. 11 - Número médio de tubérculos tipo miúdo do cultivar Bintje, submetida a danos simulados em três épocas. Temp. 17,76°C e U.R. 73,50%. Piracicaba, SP. 1978

TABELA 20 - Média do número de tubérculos miudos do cultivar Bintje afetada pelo dano simulado em três épocas (1 a 6 hastes cortadas). Temp. 17,76°C e U.R. 73,50% . Piracicaba, SP. 1978

Tratamentos	Número de hastes cortadas	Época	Repetições			Média	Média transf. (u)
			I	II	III		
A	0	I	4,62	3,67	2,89	3,72	2,04
B	1		1,60	2,00	2,50	2,03	1,58
C	2		1,60	2,20	2,20	2,00	1,57
D	4		3,00	1,67	1,50	2,05	1,58
E	6		1,86	2,62	2,86	2,44	1,71
F	1	II	2,00	1,80	1,80	1,86	1,53
G	2		3,25	3,33	3,10	3,22	1,93
H	4		4,33	4,38	2,62	3,77	2,05
I	6		3,70	3,20	2,60	3,16	1,91
J	1	III	0,67	2,50	4,75	2,64	1,70
K	2		4,20	4,30	5,00	4,50	2,23
L	4		2,22	2,62	4,25	3,03	1,86
M	6		1,44	2,25	2,50	2,06	1,59

(u) Médias dos dados transformados em $\sqrt{x + 0,5}$

TABELA 20.a - Análise de variância dos dados da Tabela 20

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamentos	12	1,85	0,15	2,65
Blocos	2	0,06	0,03	0,59
Resíduo	24	1,40	0,05	
Total	38	3,32		

Coeficiente de variação = 13,453%

Desvio padrão = 0,2416

Erro padrão = 0,1394

D. M. S. = 0,8644

5.2.2.3 - *Influência de dano simulado no cultivar Rádosa*

A produção dos tubérculos em peso, do cultivar Rádosa expressos na Tabela 21 mostra que a testemunha teve a maior média de produção (Figura 12).

Os tratamentos E da 1.^a época e J da 3.^a época foram os que mais se aproximaram da testemunha, não diferindo estatisticamente dela. Os demais tratamentos diferiram estatisticamente da testemunha ao nível de 1% de probabilidade. A produção mais baixa foi verificada no tratamento I da 2.^a época de corte. A análise de variância consta na Tabela 21.a.

TABELA 21 - Média de produção em peso de tubérculos do cultivar Radosa afetada pelo dano simulado em três épocas (1 a 6 hastes cortadas). Temp. 17,76°C e U.R. 73,50% . Piracicaba, SP. 1978

Tratamentos	Número de hastes cortadas	Época	Peso dos tubérculos em g			Média	Tukey (u)
			I	Repetições II	III		
A	0	I	415,60	462,40	630,80	502,93	a
B	1		342,60	336,60	205,70	294,96	b
C	2		288,10	255,70	201,00	248,26	b c
D	4		256,70	306,20	245,80	269,56	b c
E	6		380,20	431,20	367,00	392,28	a b
F	1	II	288,10	195,56	183,22	222,29	b c
G	2		169,70	181,80	111,90	154,46	b c
H	4		200,00	216,00	178,00	198,00	b c
I	6		108,00	91,56	66,56	88,70	c
J	1	III	461,80	331,0	320,50	371,10	a b
K	2		219,20	147,60	82,30	149,70	b c
L	4		156,88	103,67	76,11	112,22	b c
M	6		173,40	173,10	70,30	138,93	b c

(u) Médias seguidas das mesmas letras não diferem estatisticamente entre si ao nível de 1% de probabilidade

TABELA 21.a - Análise de variância dos dados da Tabela 21

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamentos	12	541.704,47	45.142,03	15,90 **
Blocos	2	20.901,32	10.450,66	3,68
Resíduo	24	68.108,40	2.837,85	
Total	38	630.714,19		

Coeficiente de variação = 22,027%

Desvio padrão = 53,2714

Erro padrão = 30,5763

D. M. S. = 190,6070

Na Tabela 22 encontram-se os resultados dos tratamentos com tubérculos tipo graudo. A média de tubérculos da testemunha foi um pouco maior que a dos demais tratamentos (Figura 13), no entanto não houve diferença significativa ao nível de 1% de probabilidade, dos outros tratamentos, exceto do tratamento I da 2.^a época, o qual teve a mais baixa média. A análise de variância consta na Tabela 22.a.

Fig. 12 - Produção média de tubérculos em peso do cultivar Radosa, submetida a danos simulados em três épocas. Temp. 17,76°C e U.R. 73,50%. Piracicaba, SP. 1978

Fig. 13 - Número médio de tubérculos tipo grão do cultivar Radosa, submetida a danos simulados em três épocas. Temp. 17,76°C e U.R. 73,50%. Piracicaba, SP. 1978

TABELA 22 - Média do número de tubérculos graudos do cultivar Radosa afetada pelo dano simulado em três épocas (1 a 6 hastes cortadas). Temp. 17,76°C e U. R. 73,50% . Piracicaba, SP. 1978

Tratamentos	Número de hastes cortadas	Época	Repetições			Média	Médias transf. (u)	Tukey (uu)
			I	II	III			
A	0	I	2,30	3,00	3,80	3,03	1,87	a
B	1		2,30	2,20	1,30	1,93	1,55	a b
C	2		1,90	1,40	1,00	1,43	1,38	a b
D	4		1,80	2,10	2,10	2,00	1,58	a b
E	6		2,90	2,70	2,30	2,63	1,76	a b
F	1	II	2,10	0,56	1,00	1,22	1,28	a b
G	2		0,80	0,90	0,50	0,73	1,10	a b
H	4		1,10	1,10	1,10	1,10	1,26	a b
I	6		0,30	0,44	0,00	0,24	0,85	b
J	1	III	3,10	1,90	1,50	2,16	1,62	a b
K	2		1,20	0,70	0,50	0,80	1,13	a b
L	4		0,36	0,00	3,89	1,41	1,24	a b
M	6		1,20	0,80	0,10	0,69	1,07	a b

(u) Médias dos dados transformadas em $\sqrt{x + 0,5}$

(uu) Médias seguidas das mesmas letras não diferem estatisticamente entre si ao nível de 1% de probabilidade

TABELA 22.a - Análise de variância dos dados da Tabela 22

Causa de variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamentos	12	3,18	0,26	3,54 **
Blocos	2	0,08	0,04	0,56
Resíduo	24	1,79	0,7	
Total	38	5,07		

Coeficiente de variação = 20,058%

Desvio padrão = 0,2738

Erro padrão = 0,1580

D. M. S. = 0,9797

Para o tipo médio de tubérculos, os resultados expostos na Tabela 23, não indicaram diferenças significativas ao nível de 1% de probabilidade entre a testemunha e os demais tratamentos. A média mais alta ocorreu no tratamento E da 1.^a época e a mais baixa no tratamento K da 3.^a época de corte (Figura 14). A análise de variância consta na Tabela 23.a.

TABELA 23 - Média do número de tubérculos médios do cultivar Radosa afetada pelo dano simulado, em três épocas (1 a 6 hastes cortadas). Temp. 17,76°C e U.R. 73,50% . Piracicaba, SP. 1978

Tratamentos	Número de hastes cortadas	Época	Repetições			Média	Médias transf. (u)	Tukey (uu)
			I	II	III			
A	0	I	1,40	1,30	0,90	1,20	1,30	a
B	1		1,20	1,00	1,30	1,16	1,29	a
C	2		1,00	1,30	1,40	1,23	1,31	a
D	4		1,00	1,90	0,60	1,16	1,27	a
E	6		1,90	2,30	1,60	1,93	1,55	a
F	1	II	1,30	2,22	1,67	1,17	1,48	a
G	2		0,80	0,70	0,50	0,66	1,07	a
H	4		0,80	1,00	0,70	0,83	1,15	a
I	6		1,20	0,44	1,00	0,88	1,16	a
J	1	III	2,10	1,70	1,70	1,83	1,52	a
K	2		1,10	0,80	0,00	0,63	1,03	a
L	4		1,00	0,89	0,22	0,70	1,08	a
M	6		0,80	1,40	0,30	0,83	1,13	a

(u) Médias dos dados transformadas em $\sqrt{x + 0,5}$

(uu) Médias seguidas das mesmas letras não diferem estatisticamente entre si ao nível de 1% de probabilidade

TABELA 23.a - Análise de variância dos dados da Tabela 23

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamentos	12	1,09	0,09	4,28 **
Blocos	2	0,19	0,09	4,58
Resíduo	24	0,51	0,02	
Total				

Coeficiente de variação = 11,565%

Desvio padrão = 0,1459

Erro padrão = 0,0842

D. M. S. = 0,5220

Na Tabela 24 cujos dados são referentes a tubérculos miudos, observa-se que a maior produção em média foi dos tratamentos I da 2.^a época e L da 3.^a época não diferindo dos tratamentos F , G e H da 2.^a época e K e M da 3.^a época, mas diferiram dos demais tratamentos e da testemunha ao nível de 1% de probabilidade (Figura 15). A análise de variância consta na Tabela 24.a.

Fig. 14 - Número médio de tubérculos tipo médio do cultivar Radosa, submetida a danos simulados em três épocas. Temp. 17,76°C e U.R. 73,50%. Piracicaba, SP. 1978

Fig. 15 - Número médio de tubérculos tipo miúdo do cultivar Radosa, submetida a danos simulados em três épocas. Temp. 17,76°C e U.R. 73,50%. Piracicaba, SP. 1978

TABELA 24 - Média do número de tubérculos miudos do cultivar Radosa afetada pelo dano simulado em três épocas (1 a 6 hastes cortadas). Temp. 17,76°C e U.R. 73,50% . Piracicaba, SP. 1978

Tratamentos	Número de hastes cortadas	Época	Repetições			Média	Médias transf. (u)	Tukey (uu)
			I	II	III			
A	0	I	0,10	0,50	1,30	0,63	1,03	b
B	1		1,80	0,40	1,10	1,10	1,24	b
C	2		0,60	0,90	2,00	1,16	1,27	b
D	4		0,60	1,10	0,70	0,80	1,13	b
E	6		0,50	1,10	1,30	0,96	1,20	b
F	1	II	2,70	3,56	1,67	2,64	1,75	a b
G	2		1,50	1,60	1,60	1,56	1,43	a b
H	4		1,50	2,30	1,60	1,89	1,54	a b
I	6		5,30	4,44	2,56	4,09	2,12	a
J	1	III	0,10	0,90	1,50	0,83	1,12	b
K	2		1,60	2,10	2,10	1,93	1,55	a b
L	4		4,50	3,67	3,89	4,02	2,12	a
M	6		2,20	1,80	2,90	2,29	1,66	a b

(u) Médias dos dados transformados em $\sqrt{x + 0,5}$

(uu) Médias seguidas das mesmas letras não diferem estatisticamente entre si ao nível de 1% de probabilidade

TABELA 24.a - Análise de variância dos dados da Tabela 24

Causa de variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamentos	12	4,72	0,39	7,48 **
Blocos	2	0,06	0,03	0,58
Resíduo	24	1,26	0,05	
Total	38	6,04		

Coeficiente de variação = 15,502%

Desvio padrão = 0,2293

Erro padrão = 0,1324

D. M. S. = 0,8204

Referente a época mais crítica aos efeitos dos danos simulados os cultivares Aracy e Bintje comportaram-se de modo semelhante. Para ambos a 3.^a época foi a mais sensível, produzindo uma média inferior em peso de tubérculos. Para o cultivar Radosa a 2.^a época foi a mais sensível. Quanto as percentagens de perdas, considerando o número de hastes cortadas nas três épocas, a Tabela 25 mostra que no cultivar Aracy as percentagens mais elevadas de perda foram verificadas nos tratamentos onde foram cortadas 4 hastes, nas três épocas. Os cultivares Bintje e Radosa comportaram-se de modo semelhante, sendo que as percentagens de perdas mais elevadas aconteceram nos tratamentos onde foram cortadas 2 , 6 e 4 hastes, nas 1.^{as} , 2.^{as} e 3.^{as} épocas, respectivamente. Segundo BERESFORD (1967) , as plantas de batatinha do cultivar Red Pontiac sofreram maior severidade de dano no 3º estágio de desenvolvimento, quando 50% das plantas já havia florescido. Este autor salienta que, removendo: 25% , 50% , 75% e 100% de folhas e hastes as perdas de produção em peso de tubérculos foram: 10% , 16% , 27% e 56% respectivamente. Dados que diferem dos verificados neste trabalho.

TABELA 25 - Percentagem de perda da produção em peso de tubérculos em relação a testemunha, por épocas e número de hastes cortadas. Temp. 17,76°C, U.R. 73,50% . Piracicaba, SP. 1978

Número de hastes cortadas	% de Perda								
	Cultivar Aracy			Cultivar Bintje			Cultivar Radosa		
	Épocas			Épocas			Épocas		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	23,11	20,72	62,16	25,78	36,42	30,54	41,44	55,78	26,10
2	27,10	8,37	57,97	53,79	29,70	54,35	50,60	69,33	70,32
4	59,96	24,51	62,55	52,67	40,34	68,91	46,42	60,56	77,69
6	33,47	19,73	56,38	52,67	57,15	58,83	21,92	82,42	72,51
Perda / época	31,08	18,33	59,73	46,22	41,00	53,51	40,24	67,14	61,76

5.3 - Ensaio Preliminares Visando a Preferência Alimentar da Lagarta de A. epsilon de 5ª e 6ª Instar

5.3.1 - Iscas atrativas formuladas com: proteína de milho hidrolizada 1% + óleo de milho 1%

Pelos dados da Tabela 26 observa-se que os tratamentos com: bagacilho de cana, bagaço de laranja com óleo de milho de cana com óleo de milho foram os menos preferidos. Porém ao nível de 1% de probabilidade, diferiram apenas da testemunha.

Levando em conta a percentagem de lagartas encontradas sob o alimento, a ração de coelho foi a mais preferida. A análise de variância consta na Tabela 26.a.

TABELA 26 - Média do número de lagartas vivas de 5º e 6º instar encontradas nos tratamentos com isca atrativa úmida. Temp. 25 ± 3°C e U.R. 70 ± 10%. Piracicaba, SP. 1977

Tratamentos	Número de lagar- tas encontradas nos tratamentos			Média	Média trans- forma- da (u)	Tukey (uu)	% de lagar- tas
	Repetições						
	I	II	III				
1 - Bagaço de laranja	6	1	5	4,00	2,03	a b	5,74
2 - Ração de coelho com proteína	6	11	10	9,00	3,05	a	12,93
3 - Farelo de arroz com óleo de milho	1	8	7	5,33	2,29	a b	6,65
4 - Quirela de milho	5	4	3	4,00	2,11	a b	5,74
5 - Bagacilho de cana com proteína	0	0	1	0,33	0,87	b	0,47
6 - Farelo de trigo	3	6	4	4,33	2,18	a b	6,22
7 - Bagaço de laranja com óleo de milho	1	1	1	1,00	1,22	b	1,43
8 - Quirela de milho com proteína	2	1	2	1,66	1,46	a b	2,38
9 - Farelo de arroz	2	0	0	0,66	0,99	b	0,94
10 - Ração de aves com proteína	4	0	1	1,66	1,35	b	2,38
11 - Ração de coelho com óleo de milho	7	2	5	4,66	2,22	a b	6,69
12 - Bagacilho de cana	0	0	0	0,00	0,70	b	6,69
13 - Ração de aves com óleo de milho	6	4	5	5,00	2,33	a b	7,18
14 - Farelo de trigo com proteína	5	1	4	3,33	1,89	a b	4,78
15 - Quirela de milho com óleo de milho	0	1	1	0,66	1,05	b	0,94
16 - Ração de aves	2	2	3	2,33	1,68	a b	3,34
17 - Bagaço de laranja com proteína	0	1	6	2,33	1,49	a b	3,34
18 - Farelo de trigo com óleo	1	8	0	3,00	1,61	a b	4,31
19 - Ração de coelho	5	10	9	8,00	2,89	a b	11,49
20 - Bagacilho de cana com óleo de milho	0	1	0	0,33	0,87	b	0,47
21 - Farelo de arroz com proteína	4	6	4	4,66	2,26	a b	6,69
22 - Hastes tenras de ba- tatinha	3	4	3	3,33	1,95	a b	4,78

(u) Médias dos dados transformados em $\sqrt{X + 0,5}$

(uu) Médias seguidas das mesmas letras não diferem estatisticamente entre si ao nível de 1% de probabilidade

TABELA 26.a - Análise de variância dos dados da Tabela 26

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamentos	21	26,6584	1,2694	4,55 **
Resíduo	44	12,2795	0,2791	
Total	65	38,9379		

Coeficiente de variação = 30,20%

Desvio padrão = 0,30

D. M. S. = 1,65

5.3.2 - Isclas atrativas formuladas com 2 , 4 e 6% de proteína de milho hidrolizada

Os resultados da análise de variância da Tabela 27.a mostram que o valor de F obtido não indicou diferenças entre os tratamentos. Os dados da Tabela 27 parecem indicar uma preferência pelo tipo de isca, farelo de trigo, independentemente da percentagem de proteína.

TABELA 27 - Média do número de lagartas vivas de 5º e 6º instar encontradas em cada tratamento com isca atrativa com proteína de milho hidrolizada. Temp. 25 $\pm$ 3°C e U.R. 70 $\pm$ 10%. Piracicaba, SP. 1977.

Tratamentos	Número de lagartas encontradas nos tratamentos			Média	Média transformada (u)	% de lagartas
	Repetições					
	I	II	III			
1 - Farelo de arroz com 6% de proteína	2	2	1	1,66	1,46	6,55
2 - Bagacilho de cana com 4% de proteína	2	0	1	1,00	1,17	3,95
3 - Farelo de trigo com 2% de proteína	5	2	6	4,33	2,15	17,10
4 - Farelo de arroz com 2% de proteína	1	2	3	2,00	1,56	7,90
5 - Farelo de trigo com 4% de proteína	4	7	4	5,00	2,32	19,75
6 - Bagacilho de cama com 6% de proteína	0	6	4	3,33	1,79	13,15
7 - Farelo de trigo com 6% de proteína	3	3	3	3,00	1,87	11,85
8 - Farelo de arroz com 4% de proteína	2	2	2	2,00	1,58	7,90
9 - Bagacilho de cana com 2% de proteína	0	3	2	1,66	1,38	6,55
10 - Hastes de batatinha	1	1	2	1,33	1,34	5,25

(u) Médias dos dados transformadas em $\sqrt{X + 0,5}$

TABELA 27.a - Análise de variância dos dados da Tabela 27

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamentos	9	3,6685	0,4076	1,97
Resíduo	20	4,1396	0,2070	
Total	29	7,8081		

Coeficiente de variação = 27,38%

Desvio padrão = 0,26

D. M. S. = 1,32

5.4 - Controle Químico da Agrotis ipsilon (Hufnagel, 1976)

5.4.1 - Ação de inseticidas sobre ovos

Pelos resultados da Tabela 28, constatou-se que não houve diferença estatística ao nível de 1% de probabilidade entre as percentagens de mortalidade para cada tratamento, exceto com relação a testemunha.

Observando-se as percentagens de mortalidade de ovos e percentagens de eficiência dos inseticidas pela fórmula da ABBOTT, conclui-se que os ovos de 12 horas de idade foram os mais sensíveis ao efeito tóxico dos inseticidas e todos os inseticidas testados foram eficientes. Na maior parte dos tratamentos os ovos mantiveram uma coloração clara, indicando que não houve formação do embrião (Figura 16).

TABELA 28 - Percentagem de mortalidade e eficiência dos inseticidas (fórmula de Abbott), sobre ovos de *A. ipsilon* de 12 horas de idade. Temp. 25 + 3°C e U.R. 70 + 10%. Piracicaba, SP. 1977

Tratamentos	1/ha	1/ml	% de mortalidade				Média trans. (M)	Tukey (MM)	% de Eficiência do inseticida
			Repetições						
			I	II	III	IV			
1 - Dichlorvos 100 CE	1,60	4,00	100	100	100	100	100,00	a	100,00
2 - Pirimiphos methyl 50 CE	1,00	2,50	100	100	100	100	100,00	a	100,00
3 - Permethrin 50 CE	2,00	0,50	100	100	100	100	100,00	a	100,00
4 - Decamethrin 2,5% CE	0,40	1,00	94	94	86	92	91,50	a	88,51
5 - Phenovalerate 20 CE	0,80	2,00	100	100	100	100	100,00	a	100,00
6 - Mevinphos 20 CE	1,00	2,50	100	100	100	100	100,00	a	100,00
7 - Chlorpyrifos ethyl 4 E	1,50	3,75	100	100	100	100	100,00	a	100,00
8 - Phosmet 12,2% + carbophenothion 12,2% 1 CE	1,50	3,75	100	98	96	96	97,50	a	96,62
9 - 0-Ethyl 0-(4-(methylthio)Phenyl} 5 propyl phosphorodithioate	1,50	3,75	100	100	100	100	100,00	a	100,00
10 - Profenofos 500 E	1,00	2,50	100	100	100	100	100,00	a	100,00
11 - Testemunha	--	--	20	32	52	0	26,00	b	--

(M) Médias transformadas em arc sen $\sqrt{P/100}$

(MM) Médias seguidas das mesmas letras não diferem estatisticamente entre si ao nível de 1% de probabilidade

A análise de variância consta na Tabela 28.a

TABELA 28.a - Análise de variância dos dados da Tabela 28

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamentos	10	14.542,64	1.454,26	37,47 **
Resíduo	33	1.280,55	38,80	
Total	43	15.823,19		

Coeficiente de variação = 7,594%

Desvio padrão = 6,2293

D. M. S. = 18,0703

A Tabela 29 mostra que os inseticidas: permethrin , decamethrin , phenovalerate , mevinphos , chlorpyriphos ethyl, 0-Ethyl 0- {4-(methylthio) phenyl} 5 propyl phosphorodithioate e profenofos, foram os mais eficientes (94,24 a 100% de eficiência) não diferindo estatisticamente entre si, ao nível de 1% de probabilidade. Resultados semelhantes foram obtidos por NAKANO *et alii* (1977) com os produtos: chlorpyriphos ethyl e permethrin com uma eficiência de 98,64% e 91,79% respectivamente.

TABELA 29 - Percentagem de mortalidade e eficiência dos inseticidas (fórmula de Abbott), sobre ovos de *A. ipsilon* de 24 horas de idade. Temp. 25 + 3°C e U.R. 70 + 10%. Piracicaba, SP. 1977

Tratamentos	1/ha	1/ml	% de mortalidade				Média trans. (H)	Tukey (HH)	% de Eficiência do inseticida
			I	II	III	IV			
1 - Dichlorvos 100 CE	1,60	4,00	58	88	52	54	53,19	b	61,25
2 - Pirimiphos methyl 50 CE	1,00	2,50	64	90	54	50	54,24	b	62,82
3 - Permethrin 50 CE	2,00	0,50	100	100	100	100	90,00	a	100,00
4 - Decamethrin 2,5% CE	0,40	1,00	100	100	100	100	90,00	a	100,00
5 - Phenvalerate 20 CE	0,80	2,00	100	100	100	100	90,00	a	100,00
6 - Nevinphos 20 CE	1,00	2,50	98	100	98	100	85,93	a	98,95
7 - Chlorpyrifos ethyl 4 E	1,50	3,75	98	100	100	100	87,96	a	99,47
8 - Phosmet 12,2% + carbopheno- thion 12,2% 1 CE	1,50	3,75	86	46	32	54	48,12	b	60,20
9 - 0-Ethyl 0-(4-(methylthio) Phenyl} 5 propyl phospho- rodithioate	1,50	3,75	94	100	84	100	80,56	a	94,24
10 - Profenofos 500 E	1,00	2,50	100	100	100	100	90,00	a	100,00
11 - Testemunha	--	--	0	0	16	2	7,92	c	--

(H) Médias transformadas em arc sen $\sqrt{P/100}$

(HH) Médias seguidas das mesmas letras não diferem estatisticamente entre si ao nível de 1% de probabilidade

Os produtos dichlorvos, pirimiphos methyl e phosmet + carbophenothion foram menos eficazes (60,20 a 62,82% de eficiência), diferindo estatisticamente ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste de Tukey dos primeiros produtos e da testemunha. Aplicando a fórmula de ABBOTT, verificou-se que a eficiência dos inseticidas em ovos de 24 horas de idade foi inferior em relação aos de 12 horas. Uma pequena taxa de ovos tratados com phosmet + carbophenothion apresentaram-se operculados (Figura 16). A análise de variância consta na Tabela 29.a.

TABELA 29.a - Análise de variância dos dados da Tabela 29

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamentos	10	28.579,74	2.857,97	40,89 **
Resíduo	33	2.305,97	69,87	
Total	43	30.885,71		

Coefficiente de variação = 11,819%

Desvio padrão = 8,3593

Erro padrão = 4,1793

D. M. S. = 24,2503

Os tratamentos mostrados na Tabela 30 , não diferiram estatisticamente entre si ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste de Tukey, exceto da testemunha.

A percentagem de eficiência dos inseticidas sobre ovos, de 36 horas de idade foi semelhante aos ovos de 24 horas de idade. Os tratamentos com dichlorvos e phenovalerate apresentaram uma percentagem 3 a 6% de ovos com pequenos opérculos feitos pelas lagartas. No tratamento com phosmet + carbophenathion, 9% dos ovos apresentaram opérculos, com algumas lagartas semi-eclodidas (parte do corpo fora do ovo). (Figura 16). A análise de variância consta na Tabela 30.a.

TABELA 30 - Percentagem de mortalidade e eficiência dos inseticidas (fórmula de Abbott), sobre ovos de *A. ipsilon* de 36 horas de idade. Temp. 25 + 3°C e U.R. 70 + 10%. Piracicaba, SP. 1977

Tratamentos	1/ha	1/ml	% de mortalidade				Média trans. (u)	Tukey (u#)	% de Eficiência do inseticida
			I	II	III	IV			
1 - Dichlorvos 100 CE	1,60	4,00	100	100	100	100	90,00	a	100,00
2 - Pirimiphos methyl 50 CE	1,00	2,50	100	100	100	100	90,00	a	100,00
3 - Permethrin 50 CE	2,00	0,50	2	66	100	100	67,00	a	66,32
4 - Decamethrin 2,5% CE	0,40	1,00	100	90	98	100	97,00	q	96,93
5 - Phenovalerate 20 CE	0,80	2,00	100	100	100	100	100,00	a	100,00
6 - Nevinphos 20 CE	1,00	2,50	100	2	100	100	75,50	a	75,00
7 - Chlorpyrifos ethyl 4 E	1,50	3,75	100	100	100	100	100,00	a	100,00
8 - Phosmet 12,2% + carbophenothion 12,2% 1 CE	1,50	3,75	80	28	30	30	42,00	a b	40,81
9 - 0-Ethyl 0-(4-(methylthio)Phenyl) 5 propyl phosphorodithioate	1,50	3,75	100	100	100	100	100,00	a	100,00
10 - Profenofos 500 E	1,00	2,50	100	100	100	100	100,00	a	100,00
11 - Testemunha	--	--	0	0	8	0	2,00	b	--

(u) Médias transformadas em arc sen $\sqrt{P/100}$

(u#) Médias seguidas das mesmas letras não diferem estatisticamente entre si ao nível de 1% de probabilidade

TABELA 30.a - Análise de variância dos dados da Tabela 30

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamentos	10	31.240,37	3.124,03	9,64 **
Resíduo	33	10.685,49	323,80	
Total	43	41.925,86		

Coeficiente de variação = 24,802%

Desvio padrão = 17,9945

Erro padrão = 8,9972

D. M. S. = 52,2020

Os resultados expressos na Tabela 31 mostram que não houve diferença estatística ao nível de 1% de probabilidade entre os tratamentos, exceto da testemunha, baseados no teste de Tukey. Através da fórmula de ABBOTT verificou-se que a sensibilidade dos ovos de 48 horas de idade a ação dos inseticidas foi praticamente semelhante aos ovos de 12 horas e um pouco diferentes dos ovos de 24 e 36 horas de idade.

Ovos tratados com dichlorvos, phenovalerate e pirimiphos methyl, apresentaram 5 a 11% de ovos com pequenos operculos, feitos pelas lagartinhas. Nos tratamentos com phosmet + carbophenothion, 0-Ethyl 0- {4-(methylytio) Phenyl} 5 propyl phosphorodithioate e decamethrin 5 a 14% dos ovos apresentaram-se operculados, sendo que o maior número destes ovos ocorreu no tratamento com phosmet + carbophenothion, onde um bom número de lagartinhas encontravam-se semi-eclodidas. (Figura 16).

TABELA 31 - Percentagem de mortalidade e eficiência dos inseticidas (fórmula de Abbott), sobre ovos de *A. ipsilon* de 48 horas de idade. Temp. 25 + 3°C e U.R. 70 + 10%. Piracicaba, SP. 1977

Tratamentos	1/ha	ml/1	% de mortalidade				Média trans. (u)	Tukey (uu)	% de Eficiência do inseticida
			I	II	III	IV			
1 - Dichlorvos 100 CE	1,60	4,00	100	100	100	100	90,00	a	100,00
2 - Pirimiphos methyl 50 CE	1,00	2,50	100	98	90	100	83,35	a	96,79
3 - Permethrin 50 CE	2,00	0,50	100	100	100	100	90,00	a	100,00
4 - Decamethrin 2,5% CE	0,40	1,00	98	100	98	100	85,93	a	98,93
5 - Fenovalerate 20 CE	0,80	2,00	98	98	100	100	85,93	a	98,93
6 - Nevinphos 20 CE	1,00	2,50	100	100	100	94	86,45	a	98,39
7 - Chlorpyrifos ethyl 4 E	1,50	3,75	94	98	100	100	84,42	a	97,86
8 - Phosmet 12,2% + carbophenothion 12,2% 1 CE	1,50	3,75	94	58	94	92	68,70	a	83,42
9 - 0-Ethyl 0-(4-(methylthio)Phenyl} 5 propyl phosphorodithioate	1,50	3,75	100	98	100	54	77,29	a	87,16
10 - Profenofos 500 E	1,00	2,50	100	100	98	100	87,96	a	99,46
11 - Testemunha	--	--	14	4	0	8	12,48	b	--

(u) Médias transformadas em $\arcsin \sqrt{P/100}$

(uu) Médias seguidas das mesmas letras não diferem estatisticamente entre si ao nível de 1% de probabilidade

Fig. 16 - Percentagem de mortalidade e eficiência dos inseticidas sobre ovos de 12 a 48 horas de idade. Temp. $25 \pm 3^{\circ}\text{C}$ e U.R. $70 \pm 10\%$. Piracicaba, SP. 1977

A análise de variância consta na Tabela 31.a.

TABELA 31.a - Análise de variância dos dados da Tabela 31

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamentos	10	20.124,74	2.012,47	24,58 **
Resíduo	33	2.700,76	81,84	
Total	43	22.825,51		

Coeficiente de variação = 11,672%

Desvio padrão = 9,0466

Erro padrão = 4,5233

D. M. S. = 21,8475

5.4.2 - Ação de inseticidas sobre lagartas

5.4.2.1 - Efeito de contato dos inseticidas nas formulações pó seco e granulada sobre lagartas de 5ª e 6ª instar de *A. epsilon*

Na Tabela 32 observa-se que os inseticidas mais eficientes nas formulações pó seco e granulada, para controle de lagartas de 5ª e 6ª instar foram: diazinon 14 G , decamethrin 0,1 G , thiofanox 5 G e mephosfolan 5 G . Apesar destes quatro inseticidas mostrarem os melhores resultados, a percentagem de mortalidade verificada por eles foi muito baixa. Resultado semelhante foi observado por APPLE (1967) quando usou o diazi-

TABELA 32 - Porcentagem de mortalidade e eficiência dos inseticidas nas formulações, pó seco e granulada (fórmula de Abbott) sobre lagartas de 5º e 6º instar de *A. ipsilon*. Temp. 25 + 3°C e U.R. 70 + 10%. Piracicaba, SP. 1977

Tratamentos	kg/ha	g/caixa	% de mortalidade			Média trans. (H)	Tukey (H#)	% de Eficiência do inseticida
			I	II	III			
1 - Diazinon 5% pó seco	20	1,00	30	20	25	25,00	a	22,41
2 - Endosulfan 3% pó seco	35	1,75	15	15	5	11,66	b	10,00
3 - Carbaryl 7,5% pó seco	14	1,20	30	15	20	21,66	a b	18,96
4 - Pirimiphos methyl 2% pó seco	50	2,50	20	20	10	16,66	a b	13,78
5 - Carbofuran 5 G	20	1,00	35	20	20	25,00	a b	22,41
6 - Thiofanox 5 G	20	1,00	25	30	25	26,66	a b	24,13
7 - Dyfonate 5 G	20	1,00	30	25	20	25,00	a b	22,41
8 - Mephosfolan 5 G	20	1,00	20	35	25	26,66	a	24,13
9 - Disulfoton 2,5 G	40	2,00	20	20	10	11,66	b	10,00
10 - Aldicarb 10 G	10	0,50	15	5	10	10,00	b	6,89
11 - Phorate 10 G	10	0,50	10	10	15	11,66	b	10,00
12 - Diazinon 14 G	7	0,60	45	45	30	40,00	a	37,93
13 - Decamethrin 0,1 G	0,02	0,001	25	35	30	30,00	a b	26,67
14 - Testemunha	-	--	5	5	0	3,33	b	-

(H) Médias dos dados transformados em arc sen $\sqrt{P/100}$

(H#) Médias seguidas das mesmas letras não diferem estatisticamente entre si ao nível de 1% de probabilidade

non na formulação granulada, contra lagartas de 4º instar. Neste ensaio o carbaryl 7,5% teve uma inespereada eficiência, ao passo que para PIGATTI e PIGATTI (1966) foi o mais eficiente produto na formulação pó seco no controle da lagarta rosca; FIGUEIROA e PRADO (1973) obtiveram o melhor resultado com carbaryl 5% no controle da lagarta rosca em plantinhas de bananeiras. Dentre 15 inseticidas testados em laboratório por PIGATTI (1959) o carbaryl 10% foi um dos mais eficientes no controle das lagartas de *A. ipsilon*. HARRIS e MAZUREK (1961) obtiveram resultados negativos com o carbaryl já naquela época, e dentre 10 inseticidas testados, apenas superou o DDT.

Os resultados obtidos por ALAM *et alii* (1975) com disulfoton e phorate em cultura de batatinha, foram eficientes na redução da população da lagarta rosca, aumentando o rendimento da safra em 19,14% , resultados que não concordam com os deste ensaio, pois estes dois inseticidas foram apenas superados pelo aldicarb, o qual foi menos eficiente. A análise de variância consta na Tabela 32.a.

TABELA 32.a - Análise de variância dos dados da Tabela 32

Causa de variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamento	13	2.447,79	188,29	7,90 **
Resíduo	28	666,70	23,81	
Total	41	3.114,49		

Coeficiente de variação = 18,938%

Desvio padrão = 4,8796

Erro padrão = 2,8172

D. M. S. = 17,3183

5.4.2.2 - *Efeito de ingestão com alimento natural
tratado sobre lagartas de 4ª e 5ª instar*

A Tabela 33 mostra que os piretróides decamethrin , permethrin e phenovalerate , 12 horas após a aplicação provocaram uma mortalidade de 100% e todas as lagartas que ingeriram o alimento natural tratado — folha de couve , encontravam-se sobre o solo. O alimento foi pouco comido.

Doze horas após a aplicação do methamidophos 61,12 % das lagartas encontravam-se mortas neste tratamento; 24 horas depois do início do ensaio o número de lagartas mortas foi elevado para 98,33%. O pirimiphos methyl provocou uma mortalidade de 53,85% das lagartas em 12 horas e as que sobreviveram não se alimentaram mais; 12 horas após a primeira contagem o número de lagartas mortas foi elevado para 96,66% .

O inseticida O-Ethyl 0- {4-methylthio} Phenyl} 5 propyl phosphorodithioate foi o inseticida deste ensaio que mais se aproximou dos piretroides, com 87,29% de mortalidade em 12 horas, totalizando 91,66% o número de lagartas mortas depois 24 horas a contar do início do ensaio. As folhas de couve foram pouco comidas. O tratamento com profenofos teve um total de 86,66% de mortalidade em 24 horas, sendo 68,61% nas primeiras 12 horas. O chlorpyrifos ethyl em 12 horas matou 61,28% das lagatas, após mais 12 horas o número de lagartas mortas foi elevado para 85,00% . Para HARRIS *et alii* (1973) este produto aplicado em plantas de cebola foi o mais eficiente produto no controle de lagartas de 4º e 5º instar.

Os inseticidas dichlorvos e phenthoato propiciaram baixa mortalidade em 12 horas ; em 24 horas a percentagem de mortalidade foi de 63,33% e 61,66% , respectivamente. As folhas de couve tratadas foram mais devoradas que nos tratamentos anteriores, carbaryl 12 CE , diazinon , carbaryl 80 PM e aldrin foram os menos tóxicos,não ocorrendo mortalidade em 12 horas, entretanto, em 24 horas as percentagens de mortalidade, foram as seguintes: 28,33% , 26,66% , 15,00% e 10,00% , respectivamente (Figura 17). Para APPLE (1967) o aldrin , carbaryl e diazinon a 871,18 g/acre foram os mais eficientes inseticidas no controle de lagarta de 4º e 5º instar; para o presente ensaio estes produtos foram os menos eficientes. A análise de variância consta na Tabela 33.a.

TABELA 33 - Percentagem de mortalidade e eficiência dos inseticidas sobre lagartas de 4º e 5º instar de *A. ipsilon* pela ingestão de alimento natural tratado.
Temp. 25 + 3°C e U.R. 70 + 10% . Piracicaba, SP. 1977

Tratamentos	l/ha	ml/l	% de mortalidade			Média trans. (x̄)	Tukey (x̄x̄)	% de Eficiência do inseticida
			Repetições					
			I	II	III			
1- Decamethrin 2,5% CE	0,30	0,75	100,00	100,00	100,00	90,00	a	100,00
2- Permethrin 50 CE	0,25	0,62	100,00	100,00	100,00	90,00	a	100,00
3- Phenvalerate 20 CE	0,80	2,00	100,00	100,00	100,00	90,00	a	100,00
4- Pirimiphos methyl 50 CE	1,00	2,50	100,00	100,00	90,00	96,66	a	96,66
5- Dichlorvos 100 CE	0,50	1,25	80,00	60,00	50,00	63,33	b	63,33
6- Carbaryl 80 PM	0,62	1,56	25,00	5,00	15,00	15,00	c	15,00
7- Carbaryl 12 CE	4,00	10,00	20,00	40,00	25,00	28,33	b c	28,33
8- Chlorpyphos ethyl 4 E	0,50	1,25	80,00	85,00	90,00	85,00	a b	85,00
9- Phentoate 50 CE	1,00	2,50	65,00	65,00	55,00	61,66	b	61,66
10- 0-Ethyl 0-{4-(methylthio) Phenyl} 5 propyl phosphorodithioate 20 CE	1,00	2,50	95,00	100,00	80,00	91,66	a b	91,66
11- Profenofos 500 E	1,00	2,50	90,00	95,00	75,00	86,66	a b	86,66
12- Methamidophos 50 CE	1,00	2,50	95,00	100,00	100,00	89,33	a	98,33
13- Diazinon 60 CE	1,00	2,50	25,00	25,00	30,00	26,66	b c	26,66
14- Aldrin 40 PM	1,00	2,50	10,00	15,00	5,00	10,00	c	10,00
15- Testemunha	--	--	0,00	0,00	0,00	0,00	c	-

(x̄) Médias dos dados transformados em arc sen $\sqrt{P/100}$

(x̄x̄) Médias seguidas das mesmas letras não diferem estatisticamente ao nível de 1% de probabilidade

TABELA 33.a - Análise de variância dos dados da Tabela 33

Causa de variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamentos	14	38.428,94	2.744,92	60,31 **
Resíduo	30	1.365,26	45,51	
Total	44	39.794,20		

Coeficiente de variação = 11,750%

Desvio padrão = 6,7458

Erro padrão = 3,8947

D. M. S. = 23,9417

5.4.2.3 - Efeito de ingestão com alimento natural tratado sobre lagartas de 6ª e 7ª instar

A Tabela 34 mostra que dos 14 inseticidas testados, os piretroides, decamethrin, permethrin e phenovalerate, controlaram 100% das lagartas em 12 horas, resultados semelhantes ao do ensaio anterior. As folhas de couve tratadas oferecidas as lagartas encontravam-se pouco comida. O methamidophos, controlou 100% deas lagartas em 24 horas, sendo que 60,63% foi em 12 horas. Excelentes resultados foram obtidos com os inseticidas: 0-Ethyl 0- {4-(methylthio) Phenyl} 5 propyl phosphorodithioate e profenofos, sendo os que mais se aproximaram dos piretroides, em eficiência, controlando em 12 horas 80,59% e 71,71% respectivamente; 12 horas depois, essa taxa elevou-se para 98,33% para ambos os produtos. As folhas de couve tratadas encontravam-se

pouco mais devoradas que nos tratamentos com os piretroides.

O chlorpyrifos ethyl neste tratamento controlou 66,45% das lagartas em 12 horas e aumentando para 91,66% em 24 horas. VAN DER CHAAF e SECHRIEST (1978) obtiveram melhor resultado com chlorpyrifos ethyl 4 E a 435,59 g do i.a./acre, resultando em 25% de plantinhas de milho cortada contra 41,7% da testemunha. Para FRENCH *et alii* (1978) esse produto na dosagem de 871,18 g de i.a./acre foi o que deu mais alto índice de controle da lagarta rosca em plantinhas de milho.

O inseticida pirimiphos methyl controlou 54,63% das lagartas em 12 horas, em 24 horas esta taxa atingiu 76,66% .

O efeito tóxico do dichlorvos e do phenthoato sobre as lagartas foi de 48,33% depois de 24 horas. As folhas de couve tratadas por esses dois inseticidas achavam-se bem devorados. Carbaryl 12 CE , carbaryl 80 PM , diazinon e aldrin, foram os menos eficientes, com uma percentagem de mortalidade de 18,33% , 11,66% , 6,66% e 0,00% respectivamente, em 24 horas. As folhas de couve tratadas estavam bastante devoradas. (Figura 17).

No presente trabalho o aldrin foi completamente ineficiente no controle das lagartas, mas FALANGHE e DIAS NETTO (1951) ; CAYROL (1962) ; HARRIS e SVEC (1968) ; HARRIS (1969); e SAHARIA e SHARMA (1971) obtiveram os melhores resultados com este produto em seus ensaios.

Fig. 17 - Percentagem de mortalidade e eficiência dos inseticidas sobre lagartas de 4º a 7º instares, com alimento natural tratado. Temp. $25 \pm 3^{\circ}\text{C}$ e U.R. $70 \pm 10\%$. Piracicaba, SP. 1977

TABELA 34 - Percentagem de mortalidade e eficiência dos inseticidas sobre lagartas de 6ª e 7ª instar de *A. ipsilon* pela ingestão de alimento natural tratado.
Temp. 25 ± 3°C e U.R. 70 ± 10% . Piracicaba, SP. 1977

Tratamentos	l/ha	ml/l	% de mortalidade			Média trans. (H)	Tukey (HH)	% de Eficiência do inseticida
			I	II	III			
1- Decamethrin 2,5% CE	0,30	0,75	100,00	100,00	100,00	90,00	a	100,00
2- Permethrin 50 CE	0,25	0,62	100,00	100,00	100,00	90,00	a	100,00
3- Fenovalerate 20 CE	0,80	2,00	100,00	100,00	100,00	90,00	a	100,00
4- Pirimiphos methyl 50 CE	1,00	2,50	100,00	100,00	90,00	83,85	a	96,66
5- Dichlorvos 100 CE	0,50	1,25	80,00	60,00	50,00	53,07	b	63,33
6- Carbaryl 80 PM	0,62	1,56	25,00	5,00	15,00	21,90	c	15,00
7- Carbaryl 12 CE	4,00	10,00	20,00	40,00	25,00	31,93	b c	28,33
8- Chlorpyphos ethyl 4 E	0,50	1,25	80,00	85,00	90,00	67,40	a b	85,00
9- Phentoate 50 CE	1,00	2,50	65,00	65,00	55,00	51,77	b	61,66
10- 0-Ethyl 0-(4-(methylthio) Phenyl) 5 propyl phosphorodithioate 20 CE	1,00	2,50	95,00	100,00	80,00	76,84	a b	91,66
11- Profenofos 500 E	1,00	2,50	90,00	95,00	75,00	69,54	a b	86,66
12- Methamidophos 50 CE	1,00	2,50	95,00	100,00	100,00	85,69	a	98,33
13- Diazinon 60 CE	1,00	2,50	25,00	25,00	30,00	31,07	b c	26,66
14- Aldrin 40 PM	1,00	2,50	10,00	15,00	5,00	18,05	c	10,00
15- Testemunha	--	--	0,00	0,00	0,00	0,00	c	-

(H) Médias dos dados transformados em arc sen $\sqrt{P/100}$

(HH) Médias seguidas das mesmas letras não diferem estatisticamente ao nível de 1% de probabilidade

PIGATTI (1959) ; PIGATTI e PIGATTI (1966) ; FIGUEI - ROA e PRADO (1973) e PUROHIT *et alii* (1975), obtiveram bons resultados com o carbaryl. Neste experimento esse produto se comportou como um dos menos eficientes. O diazinon foi um dos mais eficientes inseticidas para: MEISNER (1964) ; SECHRIEST (1967) e PUROHIT *et alii* (1975), eficiência esta que não corresponde com a deste trabalho. A análise de variância consta na Tabela 34.a.

TABELA 34.a - Análise de variância dos dados da Tabela 34

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamentos	14	52.132,55	3.723,75	69,75 **
Resíduo	30	1.601,43	53,38	
Total	44	53.733,98		

Coeficiente de variação = 13,552%
 Desvio padrão = 7,3062
 Erro padrão = 4,2182
 D. M. S. = 25,9306

5.4.2.4 - Efeito de ingestão dos inseticidas formulados em iscas sobre lagartas de 4º e 5º instar de *Agrotis ipsilon*

A Tabela 35 mostra os resultados da eficiência dos inseticidas em formulação iscas tóxicas e percentagem de mortalidade de lagartas de 5º e 6º instar. Dos produtos testados o methomyl foi o mais eficiente, controlando em 24 horas 86,66% das lagartas e no final de 48 horas 100% .

SECHRIEST e SHERROD (1977) obtiveram excelentes resultados com methomyl 1% a 0,17 kg i.a./ha sobre lagartas de *A. ipsilon* de 3º instar em plantinhas de milho. Três inseticidas methamidophos, trichlorfon e carbaryl controlaram 93,33% das lagartas em 48 horas ; em 24 horas a percentagem de mortalidade foi de 73,33% , 63,33% e 73,33% , respectivamente. Para SECHRIEST e SHERROD (1977) o carbaryl 5% 0,56 kg i.a./ha foi um dos mais eficientes inseticidas formulados em iscas tóxicas, resultados que concordam com os deste trabalho. Permethrin, cartap, chlorpyrifos ethyl e decamethrin em 48 horas controlaram 90,00% das lagartas, em 24 horas a percentagem de controle foi 76,66% , 60,00% e 80,00% respectivamente. (Figura 18).

FRENCH *et alii* (1978) obtiveram ótimos resultados com o chlorpyrifos ethyl 2% - 326,68 i.a./acre, dados que concordam com os deste tratamento. Os dois produtos menos eficientes foram: phenovalerate e o profenofos, com 83,33% de eficiência em 48 horas. A análise de variância consta na Tabela 35.a.

TABELA 35 - Percentagem de mortalidade e eficiência dos inseticidas em formulações is -
cas tóxicas sobre lagartas de *A. ipsilon* de 5º e 6º instar. Temp. 25 + 3°C
e U.R. 70 + 10% . Piracicaba, SP. 1977

Tratamentos	% do P. comer - cial	% de i.a./ 300 g	% de mortalidade			Média trans. ($\bar{x}$)	Tukey ($\mu\mu$)	% de Efi- ciência do inseticida
			I	II	III			
1- Methomyl 80 PM	8,00	6,04	100	100	100	90,00	a	100,00
2- Methamidophos 50 CE	13,33	6,60	80	100	100	93,33	a	93,33
3- Trichlorfon 80 P. sol.	8,00	6,04	100	90	90	93,33	a	93,00
4- Carbaryl 80 PM	8,00	6,04	100	90	90	93,33	a	93,33
5- Permethrin 50 CE	13,33	6,60	90	80	100	90,00	a	90,00
6- Cartap 50 Pó solúvel	13,33	6,60	90	80	100	90,00	a	90,00
7- Chlorpyrifos ethyl 4 E	17,53	6,70	80	80	100	90,00	a	90,00
8- Decamethrin 2,5% CE	80,00	2,00	90	90	90	90,00	a	90,00
9- Phenovaleate 20 CE	11,00	3,00	70	100	80	83,33	a	83,33
10- Profenofos 500 CE	13,33	6,00	80	100	70	83,33	a	83,33
11- Testemunha	-	-	0	0	0	0,00	b	-

($\bar{x}$) Médias dos dados transformados em arc sen $\sqrt{P/100}$

($\mu\mu$) Médias seguidas das mesmas letras não diferem estatisticamente entre si ao nível de 1% de probabilidade

TABELA 35.a - Análise de variância dos dados da Tabela 35

Causa de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamentos	10	16.778,16	1.677,81	10,95 **
Resíduo	22	3.370,38	153,19	
Total	32	20.148,54		

Coeficiente de variação = 17,901%

Desvio padrão = 12,3773

Erro padrão = 7,1460

D. M. S. = 43,7140

A Tabela 36 mostra os dados referentes a eficiência de inseticida formulado em iscas, com metade da dosagem feita no experimento anterior sobre lagartas de 5ª e 6ª instar. Neste ensaio o piretroide, permethrin foi o mais eficiente, controlando 96,66% das lagartas em 48 horas ; em 24 horas foi o 3º em eficiência, sendo superado pelo trichlorfon, cuja mortalidade em 24 horas foi de 86,66% e em 48 horas foi de 93,33%. O segundo inseticida mais eficiente em 24 horas foi o methamidophos, controlando 73,33% , com um total 90% de mortalidade em 48 horas. Resultado semelhante a este tratamento em 48 horas foi obtido pelo carbaryl, porém em 24 horas ele foi bem menos eficientes, controlando 60% das lagartas. Methomyl e chlorpyrifos ethyl, em 24 horas, controlaram 70,80% das lagartas em 48 horas 83,33% e 80,00% , respectivamente. Dos inseticidas testados neste ensaio, o phenovalerate foi o que deu a me-

TABELA 36 - Percentagem de mortalidade e eficiência dos inseticidas em formulações is-
cas tóxicas sobre lagartas de *A. ipsilon* de 5º e 6º instar. Temp. 25 + 3°C
e U.R. 70 + 10% . Piracicaba, SP. 1977

Tratamentos	% do P.. comer - cial	% de i.a./ 300 g	% de mortalidade			Média trans. ($\bar{u}$)	Tukey ($\bar{u}\bar{u}$)	% de Efi- ciência do inseticida
			I	II	III			
1- Methomy1 80 PM	4,00	3,02	70	100	80	83,33	70,07	a 83,33
2- Methamidophos 50 CE	5,50	3,30	80	90	100	90,00	75,00	a 90,00
3- Trichlorfon 80 Pó solúvel	4,00	3,02	100	90	90	93,33	77,70	a 93,33
4- Carbaryl 80 PM	4,00	3,02	100	90	80	90,00	75,00	a 90,00
5- Permethrin 50 CE	6,66	3,30	100	90	100	96,66	83,85	a 96,66
6- Cartap 50 Pó solúvel	6,66	3,30	80	60	80	73,33	59,21	a 73,33
7- Chlorpyrifos ethyl 4 E	8,76	3,30	60	100	80	80,00	68,07	a 80,00
8- Decamethrin 2,5% CE	40,00	1,00	80	80	60	73,33	59,21	a 73,33
9- Fenovalerate 20 CE	5,00	1,50	80	80	70	76,66	61,22	a 76,66
10- Profenofos 500 CE	6,60	3,30	50	80	90	73,33	60,00	a 73,33
11- Testemunha	-	-	0	0	0	0,00	0,00	b -

($\bar{u}$) Médias dos dados transformados em arc sen $\sqrt{P/100}$

($\bar{u}\bar{u}$) Médias seguidas das mesmas letras não diferem estatisticamente entre si ao
nível de 1% de probabilidade

Fig. 18 - Percentagem de mortalidade e eficiência dos inseticidas formulados em iscas tóxicas em duas dosagens: 1.^a) 1 a 3,35% i.a. , 2.^a) 3 a 6,7% i.a. Temp. $25 \pm 3^{\circ}\text{C}$ e U.R. $70 \pm 10\%$. Piracicaba, SP. 1977

nor taxa de diferença de mortalidades entre 24 e 48 horas: 73,33 e 76,66 respectivamente. Os produtos menos eficientes foram: cartap, decamethrin e profenofos, com uma percentagem de 50% de mortalidade em 24 horas e 73,33% em 48 horas. (Figura 18). A análise de variância consta na Tabela 36.a.

TABELA 36.a - Análise de variância dos dados da Tabela 36

Causa de variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamentos	10	15.071,09	1.507,10	10,27 **
Resíduo	22	3.227,50	146,70	
Total	32	18.298,59		

Coefficiente de variação = 19,327%

Desvio padrão = 12,1121

Erro padrão = 6,9929

D. M. S. = 42,7774

5.4.3 - Efeito de inseticidas sobre a pupa

Na Tabela 37 observa-se uma baixa mortalidade de pupas de 1 a 3 dias de idade. Todos os inseticidas foram ineficientes; o que proporcionou maior percentagem de controle foi o carbofuran, com 44,16% de mortalidade. Os tratamentos não diferiram estatisticamente entre si ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste de Tukey, porém a testemunha diferiu dos tratamentos com: diazinon, aldicarb, carbofuran e methamidophos.

TABELA 37 - Percentagem de mortalidade e eficiência dos inseticidas (fórmula de Abbott), sobre pupas de 1 a 3 dias de idade de *A. ipsilon*. Temp. 25 + 3°C e U.R. 70 + 10%. Piracicaba, SP. 1977

Tratamentos	Kg/ha	ml/l	% de mortalidade			Média trans. (u)	Tukey (uu)	% de Eficiência do inseticida
			I	II	III			
1 - Clorphyriphos	50,00	2,250	25	40	10	25,00	29,22	a b 23,78
2 - Diazinon 14 G	3,70	0,160	25	35	35	31,66	34,18	a 33,10
3 - Aldicarb 10 G	5,00	0,225	30	40	50	40,00	39,14	a 38,15
4 - Carbofuran 5 G	10,00	0,450	45	70	35	50,00	45,06	a 44,16
5 - Methamidophos 50 CE	1,00	0,225	25	35	60	40,00	39,01	a 38,01
6 - Phenthoate 50 CE	1,00	0,225	30	30	20	26,66	30,99	a b 29,80
7 - Phorate 10 G	5,00	0,225	25	15	5	15,00	21,90	a b 20,63
8 - Testemunha	--	--	0	0	5	1,66	4,00	b --

(u) Médias dos dados transformados em arc sen $\sqrt{P/100}$

(uu) Médias seguidas das mesmas letras não diferem estatisticamente entre si ao nível de 1% de probabilidade

A análise de variância consta na Tabela 37.a.

TABELA 37.a - Análise de variância dos dados da Tabela 37

Causa de variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamentos	7	3.404,29	486,32	7,40 **
Resíduo	16	1.050,98	65,68	
Total	23	4.455,28		

Coefficiente de variação = 26,591%

Desvio padrão = 8,1047

Erro padrão = 4,6792

D. M. S. = 28,4836

5.4.4 - Efeito de ingestão com iscas tóxicas em adultos

5.4.4.1 - Ensaio em laboratório

Observa-se na Tabela 38 a mortalidade dos adultos que se alimentaram da isca tóxica líquida. Os produtos mais eficientes, com 100% de controle em 12 horas, foram: methomyl e trichlorfon. O carbaryl e cartap proporcionaram um controle de 85% em 24 horas, sendo 50 e 52% em 12 horas respectivamente. O inseticida menos eficiente foi o DDT, com 46% e 67,50% de mortalidade em 12 e 24 horas respectivamente. (Figura 19).

TABELA 38 - Percentagem de eficiência dos inseticidas e mortalidade dos adultos de *A. epsilon* em laboratório. Temp. $25 \pm 3^{\circ}\text{C}$ e U.R. $70 \pm 10\%$. Piracicaba, SP. 1977

Tratamentos	% do i.a./l	% do produ- to co- mercial	% de mor- talidade		Média	% de Efi- ciência do inseti- cida
			Repetições			
			I	II		
1 - Methomyl 80 PM	0,90	1,00	100	100	100,0	100,0
2 - Trichlorfon 80 Pô solúvel	0,80	1,00	100	100	100,0	100,0
3 - Carbaryl 85 PM	0,85	1,00	80	90	85,0	85,0
4 - Cartap 50 pô solúvel	0,50	1,00	90	80	85,0	85,0
5 - DDT 40 PM	0,50	1,00	65	70	67,5	67,5
6 - Testemunha	--	--	0	0	0,0	-

5.4.4.2 - Ensaio de campo

A Tabela 39 mostra que em ensaio de campo o trichlorfon e o methomyl foram os mais eficientes produtos, o primeiro com um controle de 100% e o segundo, com 97,50% em 48 horas, os demais inseticidas pela ordem de eficiência foram: Cartap > carbaryl > DDT . (Figura 19).

TABELA 39 - Percentagem de eficiência dos inseticidas e mortalidade dos adultos de *A. epsilon* em campo.
Temp. 25 $\pm$ 3°C e U.R. 70 $\pm$ 10% . Piracicaba, SP.
1977

Tratamentos	% do i.a./l	% de produ- to co- mercial	% de mortali- dade		Média	% de Efi- ciência do inseti- cida
			Repetições			
1 - Methomyl 80 PM	0,90	1,00	95,0	100,0	97,5	97,5
2 - Testemunha	--	--	10,0	0,0	5,0	--
3 - Trichlorfon 80 Pó solúvel	0,80	1,00	100,0	100,0	100,0	100,0
4 - Testemunha	--	--	5,0	5,0	5,0	--
5 - Carbaryl 85 PM	0,85	1,00	75,0	85,0	80,0	80,0
6 - Testemunha	--	--	10,0	10,0	10,0	--
7 - Cartap 50 Pó solúvel	0,50	1,00	10,0	85,0	92,5	92,5
8 - Testemunha	--	--	10,0	0,0	5,0	--
9 - DDT 40 PM	0,50	1,00	65,0	70,0	67,5	67,5
10 - Testemunha	--	--	10,0	0,0	5,0	--

Fig. 19 - Percentagem de mortalidade e eficiência dos inseticidas formulados em iscas tóxicas (líquida) sobre adultos, em laboratório e campo. Temp. $25 \pm 3^{\circ}\text{C}$ e U.R. $70 \pm 10\%$ e $23,33^{\circ}\text{C}$ e U.R. 78,28%. Piracicaba, SP. 1977

6 - CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste trabalho, permitem concluir o seguinte:

- A longevidade dos adultos, para os machos é de 8,75 dias e das fêmeas 9,76 dias.
- A idade média de adultos para cópula é de quatro dias, acasalando-se entre 0 a 3 horas, sendo o período de pré-oviposição de 3,23 dias. As posturas são feitas após o crepúsculo até as 22,00 horas. O período de postura é de oito dias.
- As fêmeas são atraídas para solos úmidos e põem ovos de preferência em plantas com menos de 5 cm de altura.
- O máximo de ovos postos por uma fêmea foi 2.018. Os ovos dos dois primeiros dias de postura são inférteis.

- O estágio larval apresenta 6 e 7 instares numa percentagem de 71,21% e 28,78% respectivamente, com duração de 19,46 dias para lagargas de 6 instares e 21,09 para lagartas de 7 instares. O crescimento médio do corpo apresenta um aumento a cada instar, numa razão praticamente constante 1,72 mm para lagartas de 6 instares e 1,57 mm para lagartas de 7 instares.
 - Até o 3º instar as lagartinhas vivem sob folhas de plantas próximas ao solo, alimentando-se do parênquima foliar. Depois desse instar adquirem hábito subterrâneo, alimentando-se de hastes e caules tenros, que são seccionados e os prejuízos só são significativos nesta fase.
 - O período pré-pupal teve a duração de 1,74 dias. O estágio pupal teve duração de 12,08 dias.
 - Os danos provocados pelas lagartas de 5º e 6º instar em plantas de batatinha do cultivar Bintje de 15 a 20 cm de altura foram os seguintes:
 - a) 1 lagarta / 4 plantas - 10,00% de plantas destruídas
 - b) 1 lagarta / 3 plantas - 16,66% de plantas destruídas
 - c) 1 lagarta / 2 plantas - 26,66% de plantas destruídas
 - d) 1 lagarta / 1 planta - 43,33% de plantas destruídas
 - e) 2 lagartas / 1 planta - 63,33% de plantas destruídas.
- Aumentando a relação lagarta / planta diminuiu significativamente a produção de tubérculos. A média mais baixa de produção ocorreu no tratamento 2 lagartas / planta.
- O máximo de hastes cortadas por uma lagarta foi 8 .

- Os danos provocados artificialmente em plantas das cultivares Aracy e Bintje, foram mais prejudiciais na 3.^a época, - plantas de 30 a 35 dias de brotadas e de 21 a 30 cm de altura, afetando principalmente a produção de tubérculos em peso.
- Nos tratamentos onde foram cortadas quatro hastes a produção em peso de tubérculos foi mais baixa, para o cultivar A racy. Porém o mesmo não ocorreu com o cultivar Bintje, neste os tratamentos onde foram cortadas: 2 , 6 e 4 hastes na 1.^a , 2.^a e 3.^a épocas, respectivamente, a produção foi mais baixa.
- Os danos provocados artificialmente em plantas do cultivar Radosa foi mais prejudicial na 2.^a época - plantas de 18 a 21 dias de brotadas e de 11 a 20 cm de altura.
- Nos tratamentos onde foram cortadas 2 , 6 e 4 hastes na 1.^a , 2.^a e 3.^a épocas, a produção em peso de tubérculos foi mais baixa.
- As diferentes percentagens de proteína adicionadas às iscas não aumentou a atração da lagarta para o alimento e a ração de coelho úmida foi a isca mais preferida pelas lagartas.
- Ovos com 12 horas de idade são mais sensíveis aos efeitos tóxicos do que ovos mais velhos. Muitas lagartas eclodiram, porém morrendo quando comeram a casca do ovo para sair dele.

- Os inseticidas nas formulações Pó seco e C. E. para controle das lagartas de 5º e 6º instar, através do efeito de contato indireto, não foram eficientes, variando a percentagem de mortalidade entre 37,93 a 6,89% .
- Os inseticidas piretroides: decamethrin , permethrin e phenovalerate foram os mais eficientes controlando 100% das lagartas de 4º a 7º instar em 12 horas pelo efeito de ingestão com alimento natural tratado; o menos eficiente foi o aldrin.
- A diferença de idade (instar) das lagartas não afetou os resultados, através do efeito de ingestão com alimento natural tratado.
- Iscas tóxicas formuladas com Methomyl a 6,7% de ingrediente ativo foram muito eficientes, controlando 100% de lagartas de 5º e 6º instar, reduzindo as dosagens dos inseticidas , (das iscas) a metade; ocorreram pequenas percentagens de redução de mortalidade. A maioria das lagartas mostraram-se intoxicadas, com isca tóxicas em 24 horas.
- As pupas mostram-se resistentes aos efeitos dos inseticidas nas formulações CE e granulada demonstrando mortalidade entre 20,63 a 44,16% .
- Iscas tóxicas com Methomyl - 0,90% i.a./l. e Trichlorfon - 0,80% i.a./l. foram 100% eficientes no controle de adultos de *A. epsilon* (em laboratório). A eficiência das iscas tóxicas para controle de adultos em laboratório e campo foram praticamente iguais.

7 - SUMMARY

The cutworm *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 19776) (Lepidoptera - Noctuidae) is one of the most injurious pests of potatoes (*Solanum tuberosum* L.).

The objective of this work was to throw more light on the biology and habits of this pest so that a better strategy could be adapted for its chemical control as well as the evaluation of the losses it causes in the host.

Under laboratory ($25^{\circ} \pm 3^{\circ}\text{C}$ and Relative Humidity $70 \pm 10\%$) the mean period of each stage of the insect life cycle were:

Egg development	4 days
Larval stage	19.46 and 21.09 days
Pupal stage	12.08 days

Pre-oviposition period	3.25 days
Oviposition period	8.00 days
Number of eggs per female	1.263.15

The longevity of adults averaged 8.75 days (males) and 9.76 days (females). The life cycle averaged 47.66 days for the males and 48.67 days for the females.

Damages caused by the cutworms of the 5th and 6th instars in cultivars of Bintje were evaluated by weighting and later classifying the tubers harvested. It was found that as the number of larvae per plant increased the production was reduced maximum. The number of stems cut by a single larva was 8.

Damages artificially done in the cultivars Aracy and Bintje were more injurious at the beginning of tuber-forming, between 30 and 35 days of the vegetative cycle of these hosts.

With cultivar Radosa the most critical period in which production of the host was affected in simulated losses was between 18 and 21 days. The simulated losses were evaluated by weighting and later classifying the harvest tubers taking in consideration the time and the number of stems cut.

In order to control this pest in its egg-phase, 10 insecticides were applied on eggs 12, 24, 36 and 48 hours old; their scale of efficiency on the 12 hours old eggs was as follows: dichlorvos 100 CE = pirimiphos methyl 4 E = 0-Ethyl 0- {4-(methylthio) Penyl} 5 phosphorodithioate 20 CE = profenophos 500 E > decamethrin 2.5% CE > mevinphos 20 CE > permethrin 50 CE > phosmet 12.2% + carbophenothion 12.2% 1 CE . 12

and 48 hour old eggs were more sensitive to the above insecticides.

The effect of insecticides when ingested with natural foods (leaves of collard green) was studied with larvae from the 4th to the 7th instars. On the 4th and 5th instar larvae the results in a decreasing order of efficiency were as follows: decamethrin 2.5 CE = permethrin 50 CE phenovalerate 20 CE > methamidophos 50 CE > pirimiphos methyl 50 CE > 0-Ethyl 0- {4-(methylthio) Phenyl} 5 propyl phosphorodithioate 20 CE > profenofos 500 E > chlorpyrifos ethyl 4 E > dichlorvos 100 CE > phenthoate 50 CE > carbaryl 12 CE > diazinon 60 CE > carbaryl 80 PM > aldrin 40 PM.

Excellent results were obtained by the use of toxic baits made out of rabbit food concocted with water, protein and insecticide (1.00 to 6.70% a.i.) on larvae of the 5th and 6th instars. The results obtained were as follows: permethrin 50 CE > trichlorfon 80 soluble powder > carbaryl 80 PM = methamidophos 50 CE > methomyl 80 PM > chlorpyrifos ethyl 4 E > phenovalerate 20 CE > decamethrin 2.5% CE = profenofos 500 E .

All the insecticides tested for the control of the pupae 1 to 3 days old were inefficient.

Laboratory and field experiments for the chemical control of the adults were carried out by the use of liquid toxic baits made of water, sugar and insecticide (0.50 - 0.90% a.i.). The decreasing efficiency of the chemicals were as fol

lows: trichlorfone 80 soluble powder > methomyl 80 PM > car-
tap 50 soluble powder > DDT 40 PM. Laboratory and field re-
sults were practically identical.

8 - LITERATURA CITADA

ABRAHAM, E. V. ; M. D. PADMANABAN e A. MOHANDOSS, 1972. Control of potato cutworm. Indian Agric. Sci., New Delhi, 42(5): 418-420.

ALAM, M. Z. e A. AHMAD, 1975. Control of cutworm in potato. Bangladesh Horticulture. Bangladesh, 3(1): 51 p.

APPERT, J., 1967. Lepidopteres nuisibles au cotonnier. (Notes techniques). Bull. Agron. Minist. Fr. d'outre mer., 22: 8-14.

APPLE, J. W., 1967. Insecticidal control of regulated populations of black cutworm on corn. J. Econ. Ent., College Park, 60(6): 1612-1615.

- BEGG, J. A. ; C. R. HARRIS e G. F. MANSON, 1963. Chemical control of artificial infestations of the black cutworm, *Agrotis ipsilon*, in flue-cured tobacco. Can. J. Pl. Sci., Ottawa, 43(1): 30-37.
- BERESFORD, B. C., 1967. Effect of simulated rail damage on yield and quality of potato. Am. Potato. J., New Brunswick, 44: 345-354.
- CAESAR, L., 1927. Insects attacking vegetables. Bull. Ont. Dep. Agric., Toronto (325): 1-63.
- CAYROL, R., 1962. Efficacité de defférents appâts insecticides sur les larves d'*Agrotis ipsilon* Hfn. Phytiat-Phyto pharm., Paris, 11: 35-39.
- CHAUDHRI, R. P., 1953. Control of cutworms in potato fields. Indian J. Ent., New Delhi, 15(3): 203-206.
- CHITTENDEN, F. H., 1907. Insects injurious to vegetables. London. Orange Judd Co., 262 p.
- CRUMB, S. E., 1929. Tobacco cutworms. Tech. Bull. U. S. Dep. Agr. Washington, D. C., (88): 1-180.
- DAVIS, J. J., 1918. Present day problems in entomology. Rep. Ent. Soc. Ontario, Toronto, 49: 47-59.
- DUTT, H. L., 1917. The greasy surface caterpillar ; its life history and seasonal history. Agric. J. Bihar Orissa, Patna, 5(1): 1-14.
- FALANGHE, O. e N. DIAS NETTO, 1951. Controle de lagartas dos trigaais. R. Agric., Piracicaba 36(1): 14-17.

- FERNANDO, H. E. e P. MANICKAVASAGAR, 1959. Investigations on potato insects and their control with special reference to *Dorylus orientalis*. Trop. Agric. Mag. Ceylon Agric. Soc., Peradeniya, 114(2): 127-239.
- FIGUEIROA, G. E. S. e E. P. PRADO, 1973. A lagarta rosca e seu controle. Cacau Atual, Linhares, ES., 10(1): 7-8.
- FILGUEIRA, F. A. R., 1972. Manual de Olericultura. São Paulo. Ed. Agronômica Ceres, 451 p.
- FLETCHER, T. B., 1913. Report of the government entomologist: 24th April 1912 to 31st March 1913. Madras. Oper. Dept. of Agric. p. 36-41.
- FLETCHER, T. B., 1925. Migration as a factor in pest outbreaks. Bull. Ent. Res., London, 16(1): 177-181.
- FRENCH, J. A. ; C. C. BEEGLE ; S. A. MYERS ; G. E. WILDE e P. VAN DER SCHAAF, 1978. Black outworm control in corn with Lorsban insecticides. Down to Earth, Urbana, Illinois , 34(2): 1-6.
- GILLETTE, C. P., 1891. Notes and experiments with injurious insects and insecticides. Bull. Iowa Agr. Exp. Sta., Ames, 12: 535-549.
- GORHAM, R. P., 1929. Injury to potatoes by larvae of *Agrotis ipsilon* Rott. Rep. Ent. Soc. Ontario. Toronto, 32: 63-65.
- HARRIS, C. R. ; J. A. BEGG e J. H. MAZUREK, 1958. A laboratory method of mass rearing of the black cutworm, *Agrotis ipsilon* (Root.) , for insecticidal tests. Can. Ent. Guelp, 90(6): 328-331.

- HARRIS, C. R. e J. H. MAZUREK, 1961. Bioassay of organic insecticides, in terms of contact toxicity, to the black cutworm, *Agrotis ipsilon* (Rott.). Can Ent., Guelph, 93(9): 812-819.
- HARRIS, C. R. ; G. F. MANSON e J. H. MAZUREK, 1962. Development of insecticidal resistance by soil insects in Canada. J. Econ. Ent., College Park, 55(5): 777-780.
- HARRIS, C. R. ; J. H. MAZUREK e G. V. WHITE, 1962. The life history of the black cutworm, *Agrotis ipsilon* (Hufnagel), under controlled conditions. Can. Ent., Guelph, 94(5): 1183-1187.
- HARRIS, C. R. e H. J. SEVEC, 1968. Toxicological studies on cutworms. III. Laboratory investigations on the toxicity of insecticides to the black cutworm with special reference to the soil moisture, methods of applications, and formulation on insecticide activity. J. Econ. Entomol., College Park, 61(4): 965-969.
- HARRIS, C. R., 1969. Why chemicals fail to control cutworms. Agric. Chem., New York, 39-43.
- HARRIS, C. R., 1972. Behavior of dieldrin in soil: laboratory studies on the factors influencing biological activity. J. Econ. Ent., College Park, 65(1): 8-13.
- HARRIS, C. R. e W. W. SANS, 1972. Behavior of heptachlor epoxide in soil. J. Econ. Ent., College Park, 65(2): 336-341.

- HARRIS, C. R. ; J. J. SEVEC e W. W. SANS, 1973. Toxicological studies on cutworms laboratory and field microplot studies of effectiveness and persistence of some experimental insecticides used to control the black cutworm in organic soil. J. Econ. Ent., College Par, 66(1): 203-208.
- HASEGAWA, T. e T. CHIBA, 1969. Relations of temperature to the development of the egg and larval stage of *Agrotis fucosa* (Preliminary Report). Jap. J. Appl. Ent. Zool., Tokyo, 13(3): 124-128.
- HAYWARD, K. J., 1941. Memoria anual del año 1940 ; Departamento de Entomologia. Rev. Ind. Agric., Tucumán, 31(1 - 3): 50-58.
- HOFMASTER, R. N. ; R. L. WATERFIELD e J. C. BOYD, 1967. Insecticides applied to the soil for control of eight species of insects on Irish potatoes in Virginia. J. Econ. Ent., College Park, 60(5): 1311-1318.
- ISSAC, P. V., 1933. Report of the imperial entomologist: 1931/32. Sci. Rep. Imp. Inst. Res., Pusa, Calcutta , p. 141-145.
- KING, K. M. e N. J. ATKINSON, 1927. Quantitative methods of collecting and rearing soil cutworms. J. Econ. Ent., Geneva, 20: 821-830.
- KULASH, W. M., 1947. Soil treatment for wireworms and cutworms. J. Econ. Ent., Menasha, 40(6): 851-854.
- KULASH, W. M., 1949. Soil insecticides for control of cutworms. J. Econ. Ent., Menasha, 42(4). 705-707.

- KUWAYAMA, S. ; K. SAKURAI e K. ENDO, 1960. Soil insects in Hokkaido, Japan, With special reference to the effects of some chlorinated hydrocarbons. J. Econ. Ent., Washington, 53(6): 1015-1018.
- LINTNER, J. A., 1893. A new onion pest, *Agrotis ipsilon* (Rott). Rep. St. Ent. N. Y.: Albany, 8: 188-191.
- LOUTFY, M. S. ; F. A. KHALIL e A. H. EL-HEMAESY, 1970. Effect of certain soil insecticides on the cutworm *Agrotis ipsilon* in cotton. Agric. Res. Rev., Cairo, 48(1): 12-21.
- LOUTFY, M. S. ; A. H. EL-HEMAESY ; S. A. EL-MONSET ; H. I. YOUSSEF e S. M. TANTAWY, 1972. Studies on the effect of certain insecticides on the greasy cutworm *Agrotis ipsilon* Hfn. Agric. Res. Rev., Cairo, 50(1): 25-30.
- MANGAT, B. S., 1970. Rearing the black cutworm in the laboratory. J. Econ. Ent., College Park, 63(4): 1325-1326.
- MANGAT, B. S., 1971. Development of the black cutworm. J. Econ. Ent., College Park, 64(3): 766.
- MANSOUR, M. H. e N.Y. SALEM, 1977. Discrimination of different substrates for the egg laying by *Agrotis ipsilon* (Hufn.). Z. Angew. Entomol., Cairo, 83(2): 169-173.
- MARICONI, F. A. M., 1954. As lagartas-rosca. O Biológico, São Paulo, 20(3): 41-46.
- MEISNER, J., 1964. Laboratory trials of insecticides against larvae of Noctuidae. I. *Cirphis unipuncta* (Sauzia) Haw and *Peridroma margaritosa* Haw. II. *Agrotis ipsilon* Rott. Agric. Spec. Bull. Agric. Res. Stn., Rehovot, 63: 1-22.

METCALF, C. L. ; W. P. FLINT e R. L. METCALF, 1962. Destructive and useful insects: Their habits and control. New York, McGraw-Hill, 1087 p.

NAKANO, O. ; M. YOKOYAMA ; J. M. A. MENDES FILHO e S. DODO, 1977. Controle químico da lagarta rosca *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1776) (Lepidoptera - Noctuidae) na fase de ovos e lagarta. In: 4º Congresso Brasileiro de Entomologia, Sociedade Entomológica do Brasil, Goiania, p. 75-76.

NASR, EL-SAYED e M. A. NAGUIB, 1965. Effect of relative humidity on rate of oviposition and longevity of the adult stage of the greasy cutworm, *Agrotis ipsilon* Rott. Bull. Soc. Ent., Egypte, Le Caire, 48: 177-178.

NIRULA, K. K., 1961. Insecticidal control of *Agrotis ipsilon* Rott. Indian Potato J., New Delhi, 3(1): 42-47.

NIRULA, K. K. e R. KUMAR, 1963. Studies on the rate and mode of application of heptachlor and aldrin for the control of *Agrotis ipsilon* Rott. Indian Potato J., New Delhi, 3: 45-67.

OKU, T. e T. KOBAYASH, 1973. Studies on the ecology and control of insects in grasslands. Oviposition behaviour of the black cutworm moth *Agrotis ipsilon* Hufnagel with notes on some larval behaviour. Bull. Tohoku Natn. Agric. Exp. Stn., Morioka, 46: 161-183.

ORLANDO, A. e M. FADIGAS Jr., 1958. Principais pragas da batatinha. O Biológico, São Paulo, 24(11): 215-230.

- PANCHABHAVI, K. S. ; V. M. BANKAPUR ; K. S. MUTALIKDESAI ; M. B. MALIPATIL e G. THIMMAIAH, 1972. Note on the estimation of loss of potato tubers caused by greasy cutworm, *Agrotis ipsilon* Rott. (Lepidoptera : Noctuidae). Indian J. Agric. Sci., New Delhi, 42(5): 428-429.
- PIGATTI, A., 1959. Ensaio de controle da lagarta rosca - *Agrotis ipsilon* (Rott.) , com inseticidas orgânicos modernos. (Lepidoptera ; Noctuidae). Arq. Inst. Biol., São Paulo, 25: 161-166.
- PIGATTI, A. e P. PIGATTI, 1966. Ensaio complementares de campo para o controle da lagarta-rosca *Agrotis ipsilon* (Rott.). O Biológico, São Paulo, 32(11): 250-252.
- PUROHIT, M. L. ; A. K. KHATRI e C. B. SHINDE, 1975. Notes on the relative efficacy of different modern insecticides against *Agrotis ipsilon* on potato (*Solanum tuberosum*). Indian J. Agric. Sci., New Delhi, 41(11): 1018-19.
- RANDOLPH, N. M., 1956. Control of insects affecting vetch seed production. J. Econ. Ent., Washington, 49(3): 403-404.
- REESE, J. C. ; L. M. ENGLISH ; T. R. YONKE e M. L. FAIRCHILD, 1972. A method for rearing black cutworms. J. Econ. Ent. College Park, 65(4): 1047-1050.
- RINGS, R. W. ; R. K. LINDQUIST ; F. J. ARNOLD e G. J. MUSICK, 1973. Comparative effectiveness of Mesurol and Sevin baits for control of black and variegated cutworms. Ohio Pesticide Inst. News, Wooster, 26(3): 62 , 64 e 66.

- RINGS, R. W. ; F. J. ARNOLD ; A. J. KEASTER e G. J. MUSICK,
1974. A Worldwide, Annotated Bibliography of the Black Cu
worm *Agrotis ipsilon* (Hufnagel): Wooster. Ohio Agric.
Res. and Development Center, 106 p. (Research Circular ,
198).
- ROCKWOOD, L. P., 1925. An outbreake of *Agrotis ipsilon* Rott.
on overflow land in western Oregon. J. Econ. Ent., Gene-
ve, 18(5): 717-721.
- SAMY, O., 1964. Effect of insecticides on the eggs of cer-
tain cotton insects. Agric. Res. Rev., Cairo, 42(3):
18-28.
- SATTERTHWAITE, A. F., 1933. Larval instars and feeding of
the black cutworm, *Agrotis ipsilon* Rott. J. Agric. Res.,
Washington, 46(6): 517-530.
- SECHRIEST, R. E., 1966. A simple technique for screening in
sectivides to control black cutworm larvae, *Agrotis ipsi-
lon* (Hufnagel). J. Econ. Ent., College Park, 59(2):
485.
- SECHRIEST, R. E. e W. H. LUCKMANN, 1966. Controlling black
cutworm on corn-green-house tests. Proc. N. Cent. Brch.,
Am. Ass. Econ. Ent., Columbia, Miss, 21: 48-49.
- SECHRIEST, E. e C. YORK, 1967. Evaluation artificial infes-
tations of black cutworm. J. Econ. Ent., College Park ,
60(4): 923-925.
- SECHRIEST, R. E. e D. K. SELL, 1968. Fiel evaluation of in-
secticides to control the black cutworm *Agrotis ipsilon*
(Huf.) on seedling corn in Illinois. Proc. N. Cent. Brch.
Am. Ass. Econ. Ent., Columbia, Miss, 23: 101-105.

SECHRIEST, R. E., 1971. Black cutworm control aided by atrac
tants. Proc. N. Cent. Brch. Am. Ass. Econ. Ent., Colum -
bia, Miss., 26: 73.

SECHRIEST, R. E., 1971. Baits for cutworms, Ill. Nat. Hist.
Sur. Rep., 107: 3-4.

SECHRIEST, R. E. e D. W. SHERROD, 1977. Pelleted bait for
control the black cutworm in corn. J. Econ. Ent., Colle-
ge Park, 70(6): 699-700.

SWEZEY, O. H., 1937. Notes on potato insects in Hawaii.
Proc. Hawaii. Ent. Soc., Honolulu, 9: 433-435.

SWIER, S. R. ; R. W. RINGS e G. J. MUSICK, 1976. Reproducti-
ve behaviour of the black cutworm *Agrotis ipsilon* . Ann.
Ent. Soc. Am., Wooster-Ohio, 69(3): 546-660.

SWIER, S. R. ; R. W. RINGS e G. J. MUSICK, 1977. Age-related
calling behaviour of the black cutworm, *Agrotis ipsilon*.
Ann. Ent. Soc. Am., Wooster-Ohio, 70(6): 919-924.

THIMMAIAH, G. ; K. S. PANCHABHAVI ; A. R. KHAN ; S. USMAN e N.
B. KAJJARI, 1972. Insecticidal control of cutworm (*Agro*
tis ipsilon Rott.) on tobacco (*Nicotina tabacum* L.). In-
dian J. Agric. Sci., New Delhi, 42(10): 925-927.

VAN DER SCHAAF, P. e R. E. SECHRIEST, 1978. Lorban insectici-
de for control of black cutworm in field corn at planting.
Down to Earth, Urbana, Illinois, 34(2): 22-25.

WATERS, H. A., 1943. Rearing insects that attack plants.
Publ. Am. Ass. Advnt. Sci., New York, 20: 3-28.

WILSON, J. W., 1946. Biology and control of cutworms and armyworms in Florida. Rep. Fla. Agr. Exp. St., Gainesville 187.

WYLIE, W. D. e C. E. PALM, 1940. A method for production of cutworms in greenhouses. J. Econ. Ent., Menasha, 33(3): 462-463.