

Relatórios e Comunicações

DO

LABORATÓRIO DE ECOLOGIA APLICADA

DO

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO DOS AÇORES

2

Ecologia e Métodos de Combate à “Lagarta das Pastagens”

Mythimna (Cirphis) unipuncta Haw.

(*Lepidoptera, Noctuidae*)

VASCO GARCIA

Director do L. E. A.

JOÃO TAVARES

Assistente Técnico



PONTA DELGADA
AÇORES
1977

ECOLOGIA E METODOS DE COMBATE A "LAGARTA DAS PASTAGENS"

Mythimna (Cirphis) unipuncta Haw.

Por

VASCO M. V. S. GARCIA

Director do L.E.A.

e

JOÃO TAVARES

Assistente Técnico do L.E.A.

LABORATÓRIO DE ECOLOGIA APLICADA

1977

INDICE

ARGRADECIMENTOS	Página	1
INTRODUÇÃO		2
CONSIDERAÇÕES GERAIS		3
POSIÇÃO SISTEMÁTICA		4
SITUAÇÃO GEOGRÁFICA		4
CLIMA		5
HABITAT. TIPO ALIMENTAR (SUA ADAPTAÇÃO)		6
MIGRAÇÕES		7
MORFOLOGIA		8
O OVO		8
A LARVA		9
- MEDIDA DAS LARVAS		10
- MEDIDA DAS CAPSULAS CEFÁLICAS		11
- ASPECTO EXTERNO DAS LARVAS		12
CRISALIDA		13
OS ADULTOS		13
MATERIAL E MÉTODOS		14
TECNICAS DE AMOSTRAGEM		15
a) - DAS LARVAS		15
b) - DOS ADULTOS		16
TECNICAS DE CULTURA EM LABORATORIO		16
a) - CULTURA DAS LARVAS		16
b) - CULTURA DOS ADULTOS		17
c) - CASOS DE PARASITISMO. <u>Mythimaa unipuncta</u>		18
ESTUDO DA EVOLUÇÃO DAS POPULAÇÕES LARVARES DA LAGARTA DAS PASTAGENS (<u>M. unipuncta</u> e <u>Agrotis</u> sp.)		18

- OBSERVAÇÕES DE CAMPO	18
ENSAIO DE METODOS DE LUTA INTEGRADA	21
MATERIAL E METODOS	21
a) - PRODUTOS FITOSSANITARIOS ENSAIADOS	21
b) - APARELHAGEM UTILIZADA NOS TESTES DE PESTICIDAS	23
c) - MODO DE PROCEDER AO TESTE	24
CONDIÇÕES DE UNIFORMIZAÇÃO DOS ENSAIOS	24
ENSAIOS REALIZADOS	25
DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DOS ENSAIOS	25
CONCLUSÕES	26
BIBLIOGRAFIA	28

*

AGRADECIMENTOS

Este estudo foi realizado no Laboratório de Ecologia Aplicada da Universidade dos Açores, entre Outubro de 1976 e Maio de 1977.

Este trabalho foi parcialmente subsidiado pela Comissão Nacional do Ambiente, pelo Programa Pecuário dos Açores e pela Secretaria Regional do Equipamento Social e Ambiente.

A Comissão Nacional do Ambiente incluiu esta linha de trabalhos no seu programa de estudos sobre as águas interiores portuguesas.

A todas essas entidades renqamos a expressão do nosso agradecimento.

INTRODUÇÃO

Por alturas de 1970, a Ilha de São Miguel - Açores, foi objecto de uma explosão populacional anormal da chamada "lagarta das pastagens" Mythimna (Cirphis) unipuncta Haw.

As causas desta invasão foram bastante graves para a agro-pecuária da Ilha. Para além da destruição das culturas de gramíneas com especial incidência no trigo, milho e nas pastagens (foram também observados ataques na beterraba e nas batatas), houve a registar um emprego intensivo de diversos pesticidas de maior ou menor toxicidade. De entre estes, podemos citar o MALATIÃO, PARATIÃO, DIPTEREX e o DIELDREX.

A lagarta que foi objecto deste combate foi identificada pela primeira vez nos Açores pelo especialista de Lepidópteros H. REBEL, em 1938.

Em 1965, a sua presença foi registada num campo de milho pelos serviços de fitossanidade na Estação Agrária de Ponta Delgada.

Actualmente, tem sido assinalada um pouco por todo o Arquipélago dos Açores. Recentemente (1976) foi assinalado um ataque desta praga na Ilha de Pico.

É evidente que os métodos de luta química empregues em 1970 em São Miguel resolveram o problema momentaneamente. Mas, para além de efeitos secundários negativos de que ainda não nos a-

percebemos totalmente (desequilíbrios biológicos, poluição agrícola e mesmo efeitos sobre o homem), temos de encarar que num futuro próximo o uso (e abuso) da luta química contra esta praga num ecossistema fechado como são as ilhas, levará fatalmente ao aparecimento de fenómenos de resistência aos pesticidas. E aí, teremos fechado o ciclo e atingido o ponto sem regresso.

Assim, impõe-se o desenvolvimento de novas técnicas de combate.

Numa primeira fase, a Luta Integrada, complementando a acção dos pesticidas com meios biológicos de luta.

Numa segunda fase (e parece-nos possível porque se trata de ilhas), o emprego em grande escala da Luta Biológica.

Exemplos anteriores demonstram-nos que a luta Biológica (e por maioria de razão a Luta Integrada) resultam sobretudo em zonas ecológicas isoladas, dado que o impacto dos predadores e dos parasitas sob o hospedeiro é facilitado pela insularidade.

É nesta linha de rumo e iniciando os estudos ecológicos referentes a esta praga de grande importância para a economia agrícola Açoreana que realizamos o presente trabalho o qual se integra no programa de pesquisas do Laboratório de Ecologia Aplicada da Universidade dos Açores.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Ao iniciarmos o estudo da "lagarta das pastagens" procuramos inicialmente situá-la do ponto de vista sistemático e ecológico.

Em, 1976, várias larvas dos últimos estados de Mythimna unipuncta Haw. foram enviados por via aérea para a Estação de Lu

ta Biológica de Antibes (I.N.R.A., France) onde foram postos em cultura, em condições controladas de temperatura, humidade e fotoperíodo (GARCIA, comunicação pessoal).

Os adultos colhidos em Antibes foram então identificados por GARCIA e alimentados segundo uma dieta artificial utilizada naquela Estação para nutrição das larvas de Ephestia kühniella Lepidóptero cujos ovos são utilizados para multiplicação de parasitas órfagos da família dos Tricogramas.

A identificação feita mostrou que a classificação até então dada à "lagarta das pastagens" - Cirphis unipuncta Haw. - estava ultrapassada. A identificação correcta deve ser Mythimna (Cirphis) unipuncta Haw.

POSIÇÃO SISTEMÁTICA

A primeira descrição sistemática da espécie em estudo foi de SPULER (1908).

A espécie Mythimna unipuncta Haw. é um Lepidóptero da família Noctuidae sub-família Hadeninae

As borboletas desta espécie são de hábitos nocturnos e a diferenciação sistemática é baseada principalmente na caracterização das armaduras genitais (Figuras 1 e 2).

SITUAÇÃO GEOGRÁFICA

Mythimna unipuncta Haw. encontra-se nos cinco continentes. É muito comum nos climas tropicais, sub-tropicais e temperados quentes.

No caso da Ilha de São Miguel (latitude 37° 30' N e lon

ARMADURAS GENITAIS
DE Mythimna unipuncta Haw.
Ampl. 16x

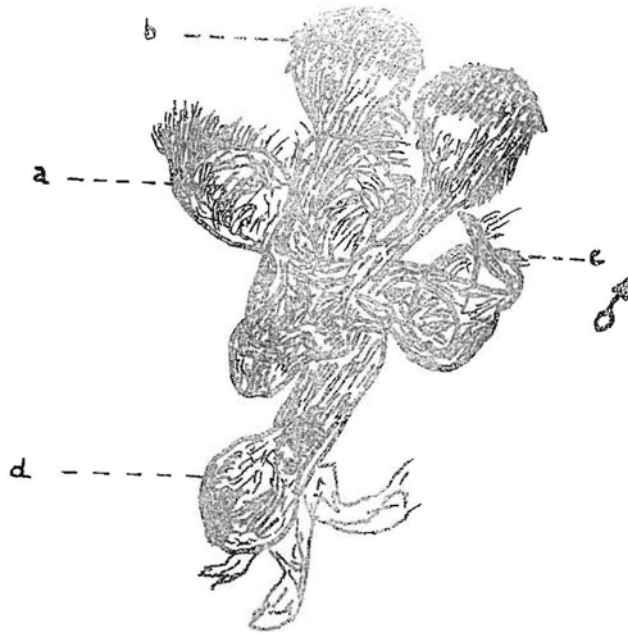


Fig. 1 - a) lóbulo valvar
b) valva
c) uncus
d) pénis

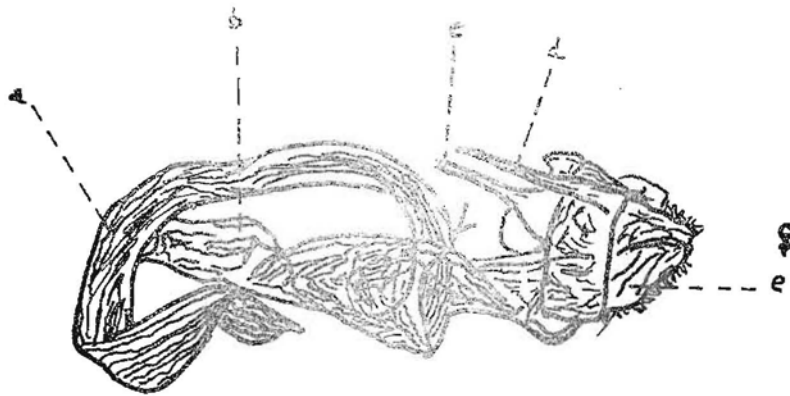


Fig. 2 - a) canal seminal
b) bolsa copuladora
c) apófise anterior
d) apófise posterior

gitude 25º 30' W), a influência moderadora do clima oceânico, sob a acção da corrente quente do Golfo do México, confere-lhe características que enquadram nestes tipos climáticos.

S. Miguel é a maior e mais importante das ilhas Açoreanas com uma superfície de 750 Km² e 170.000 habitantes.

A sua economia é praticamente a agro-pecuária, com uma agricultura, viticultura e exploração florestal em decadência progressiva, estando a serem substituídas por uma quase monocultura de pastagem.

CLIMA

O clima da Ilha de São Miguel é do tipo atlântico, com características sub-tropicais (nevoeiros, elevada humidade relativa, invernos pouco frios). As temperaturas médias anuais são as seguintes:

	Inverno	Verão
Ar	13º	23º
Mar	18º	20º

Detalhando o clima, podemos observar o mapa fornecido pelos Serviços Meteorológicos de Ponta Delgada, referente ao ano de 1976 (Figura 3).

Comparando os elementos deste ano (1976) com as médias de trinta anos, salienta-se o seguinte:

- A temperatura média do ar foi muito semelhante à média normal.
- A insolação foi também sensivelmente igual, se bem

CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS (Ponta Delgada)

MESES	TEMPERATURA °C.		HORAS DE INSOLAÇÃO		PRECIPITAÇÃO EM mm	
	Média Normal	1976	Média Normal	1976	Média Normal	1976
JANEIRO	14,4	14,9	79,6	77,1	120,1	180,0
FEVEREIRO	14,2	13,4	90,8	111,4	99,7	110,4
MARÇO	14,4	13,8	120,5	115,3	105,4	79,4
ABRIL	15,1	14,0	136,9	137,6	66,6	42,1
MAIO	16,5	16,2	157,7	151,5	62,4	22,2
JUNHO	18,8	19,1	162,4	196,6	42,1	76,1
JULHO	20,8	21,3	191,7	202,5	27,1	41,9
AGOSTO	22,0	21,0	204,1	212,4	20,8	99,9
SETEMBRO	21,0	20,2	170,9	120,5	81,4	183,8
OUTUBRO	19,0	18,3	135,8	141,3	102,8	59,8
NOVEMBRO	16,8	17,0	93,2	83,9	120,4	147,1
DEZEMBRO	15,3	14,4	80,9	88,2	101,7	107,4

que um pouco mais elevada nos meses de Junho, Julho e Agosto de 1976.

- O que distinguiu este ano e o que o caracterizou marcadamente foi a pluviosidade (+ 200 mm do que a média de 30 anos), concentrando-se de forma excepcional as chuvas nos meses de verão cujas diferenças apresentam a seguinte distribuição:

- + 34,0 mm em Junho
- + 14,8 mm em Julho
- + 79,1 mm em Agosto
- +102,4 mm em Setembro

- Este aspecto, foi excepcionalmente favorável ao desenvolvimento vegetativo das culturas e infestantes especialmente durante o Verão (CARNEIRO 1977, comunicação pessoal).

O mapa das condições ambientais de Remédios - Lagoa que se encontra situado a 300 metros de altitude e Cerrado dos Bezerrós situado a 537 metros de altitude, locais onde foram feitas as observações de evolução das populações alvares, encontra-se incompleto no que respeita aos meses de Março e Abril de 1977. Isto deve-se à impossibilidade de fornecimento, pelos serviços, dos dados referentes a esses meses (Figura 4).

HABITAT

TIPO ALIMENTAR (SUA ADAPTAÇÃO)

Na Ilha de São Miguel predominam os prados permanentes, constituídos fundamentalmente por:

Lolium perenns Bret.

INSTITUTO NACIONAL-METEOLOGIA-GEOFISICA

SERVIÇO REGIONAL - AÇORES

1976-1977

MESES	CHÃ-MACELA REMEDIOS - LAGOA Hs = 309							CERRADO DOS BEZERROS - FLORESTAL Hs = 440						
	TEMPERATURAS BC.			HR % MED.	PRECIPITAÇÃO MM.		PRECIPITAÇÃO TOTAL	TEMPERATURAS BC.			HR % MED.	PRECIPITAÇÃO MM.		
	MED	MAX ABS	MIN ABS		TOTAL	MED		MAX ABS	MIN ABS	TOTAL				
OUT.	16.6	22.5	10.0	85	11.3	10.2	15.3	21.0	8.8	89	60.3	23.2		
NOV.	14.9	20.0	8.5	91	21.1	16.7	13.7	19.0	7.5	97	213.2	21.5		
DEZ.	12.2	19.0	7.0	87	109.3	75.8	11.2	18.5	6.0	90	251.8	29.10		
JAN.	12.2	17.5	6.0	87	161.5	21.0	11.0	17.0	5.0	89	176.6	24.5		
FEV.	12.0	16.0	5.5	88	184.7	23.8	11.1	15.5	4.0	92	355.9	28.12		

Figura 4

Lolium multiflorum Lam.

Lolium hybridum L.

Trifolium repens L.

Festuca pratensis L.

Festuca arundinacea Schreb.

Dactylis glomerata L.

Phleum pratense L.

Bromus commutatus Schrad.

A vegetação de gramíneas utilizada durante o presente estudo, foi a folhagem da Zea mays L. e de Lolium perenne Brot. variedade S-23, sendo o primeiro para os estados mais avançados e o outro para os restantes.

Verificou-se uma perfeita adaptação, quando repentinamente se fazia a mudança da gramínea e a mortalidade era praticamente nula.

MIGRAÇÕES

Durante o presente trabalho não é possível incluir dados locais sobre o assunto em foco, no entanto, segundo RICHARD G. 1976 as migrações dão-se solitariamente ou em grupos, e derivam principalmente duma mudança apreciável das condições climáticas e ecológicas. O Dr. KARL V. FRISCH (1957) por sua vez diz-nos que o insecto é limitado por um espaço-tempo, deslocando-se à medida das suas necessidades. Também SPITZ e DURUP (cf. GARRIDO, 1974) dá conta da tendência deste Lepidóptero para se deslocar do Norte para o Sul. BALACHOWSKY e MESNIL (1973) ao notar a presença de Mythimna unipuncta Haw. em Portugal cita o seu carácter acentuado de Lepidóptero migratório. LE POINTE (cf. GARRIDO, 1974) ressalta o papel importante dos inimigos da praga no seu desaparecimento e migração.

Segundo CAYROL e ANGLADE (cf. GARRIDO, 1974) para que te

nha lugar uma migração é necessário que se reúna uma série de condições climatológicas, tais como; temperatura, fotoperíodo, pressão atmosférica, ionização do ar, humidade, etc., com um determinado grau de equilíbrio. Aliado a estes factos o vento nos adultos tem importante contributo para ajudar ou contrariar os seus deslocamentos; as larvas, por exemplo, são limitadas pela sua locomoção. Os deslocamentos quando se não dão por motivos de alimentação são para poder encontrar as condições desejadas na reprodução, hibernação, etc.,. O factor sexualidade não é de ignorar em todo este vasto fenómeno, que é a migração.

Na continuação deste trabalho, pensamos examinar com pormenor as causas das migrações deste Lepidóptero nas ilhas dos Açores.

MORFOLOGIA

Ao realizar-se um estudo morfológico-anatómico de um insecto é necessário efectuar-se a sua criação laboratorial ou seguir de perto a sua evolução na natureza.

O material para o estudo laboratorial a que nos dedicamos partiu das larvas da "lagarta das pastagens" capturadas em diversas zonas da Ilha de São Miguel - Açores.

- O OVO

Os ovos são esféricos e um pouco achatados na parte superior, lisos quando observados à lupa binocular, a sua superfície é muito uniforme com um ponteadinho muito fino. (Figura 5).

Quando recém postos são de uma coloração branca amarela

da, à medida que o tempo vai passando adquirem uma cor creme, e quando perto da eclosão tomam uma cor escura.

As dimensões aproximadas dos ovos são as seguintes:

- diâmetro segundo a largura.....0,54 mm
- diâmetro segundo a altura.....0,42 a 0,46 mm

Os ovos são postos pela fêmea geralmente em grupos ou em linha, de preferência tendo como suporte a rede de nylon das caixas. Mantêm-se aglomerados por uma substância viscosa posta pela fêmea no acto da postura, que os protege também da dessecação.

- A LARVA

Estes insectos têm metamorfoses completas.

Apresentam seis estados larvares, denominados L₁, L₂, L₃, L₄, L₅ e L₆, distintos até chegar à fase de crisálida (pupa). Sofrem transformações tais em forma e tamanho, que mais correcto seria a descrição de cada estado. No entanto este trabalho foi já feito por outros autores (BALACHOWSKY 1972 e GARRIDO 1974). Mas interessa caracterizar para as espécies Açoreanas, a evolução das dimensões larvares, no início e no fim de cada estado.

Em cada estado há a caracterizar dois momentos.

O primeiro logo a seguir ao despreendimento da cutícula e partes afins em que, se dá o endurecimento dos novos tecidos por quitinização; é ainda nesse momento que se dá o seu maior desenvolvimento e que têm maior poder devorador.

O segundo momento é o de inactividade, sendo perto da próxima muda, tendo uma paragem mais ou menos intensa, consumindo todas as substâncias que têm no seu aparelho digestivo, sendo a sua função principal a respiração.

A cor das larvas é variável consoante o estado larvar e a sua alimentação. Quando estas condições são idênticas a população é homogénea.

Vamos portanto apresentar apenas o estudo da evolução das dimensões, e uma breve caracterização do aspecto larvar externo.

Medida das larvas

Para evitar erros na sua determinação utilizou-se o seguinte processo:

- a primeira medição era feita cerca de doze horas a seguir à muda, sendo a segunda feita na cápsula cefálica da muda seguinte.
- o material usado para tal era a craveira, e as larvas foram as colhidas nos meses de Setembro e Outubro na zona do Cerrado dos Bezerros e Remédios-Lagoa.

Das larvas em observação, chegou-se à seguinte conclusão:

Larva do primeiro estado

Cerca de 12 horas após a eclosão	1,67 mm
final do primeiro estado	3,40 mm

Larva do segundo estado

Cerca de 12 horas após a muda	3,99 mm
final do segundo estado	5,22 mm

Larva do terceiro estado

Cerca de 12 horas após a muda	7,63 mm
final do terceiro estado	10,11 mm

Larva do quarto estado

Cerca de 12 horas após a muda	12,20 mm
final do quarto estado	14,52 mm

Larva do quinto estado

Cerca de 12 horas após a muda	16,08 mm
final do quinto estado	19,19 mm

Larva do sexto estado

Cerca de 12 horas após a muda	27,84 mm
final do sexto estado	34,59 mm

Os intervalos provenientes entre os estados, como já foi exposto, resultam segundo parece, do incremento de crescimento entre cada estado, como pelos valores a seguir se notará:

entre o L ₁ e L ₂	0,59 mm
entre o L ₂ e L ₃	2,41 mm
entre o L ₃ e L ₄	2,89 mm
entre o L ₄ e L ₅	1,46 mm
entre o L ₅ e L ₆	7,65 mm

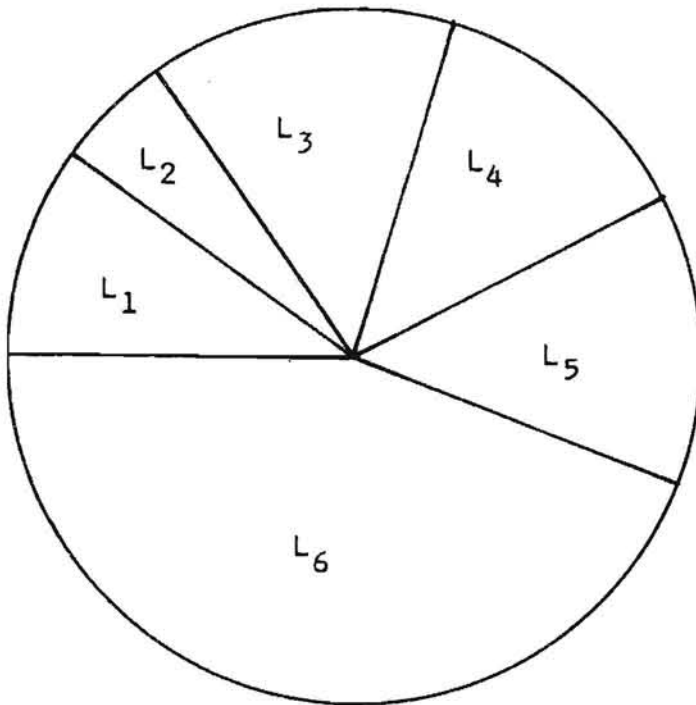
No que diz respeito à voracidade dos diferentes estados larvares pelos dados que conhecemos e pelas observações feitas deduz-se:

- o ataque só se mostra intensivo nos primeiros estados larvares quando a vegetação é pouco abundante.
- o ataque toma valores catastróficos quando as larvas se encontram no último estado.

Medidas das cápsulas cefálicas

Nas várias medições efectuadas, verificou-se que as diferenças são mínimas, por isso podemos considerá-las constantes para cada estado e muda, sendo os valores obtidos nestas condições muito mais rigorosos do que os obtidos nos comprimentos lar-

DISTRIBUIÇÃO DO CRESCIMENTO
PELOS ESTADOS LARVARES



INCREMENTO DO CRESCIMENTO
ENTRE OS ESTADOS LARVARES

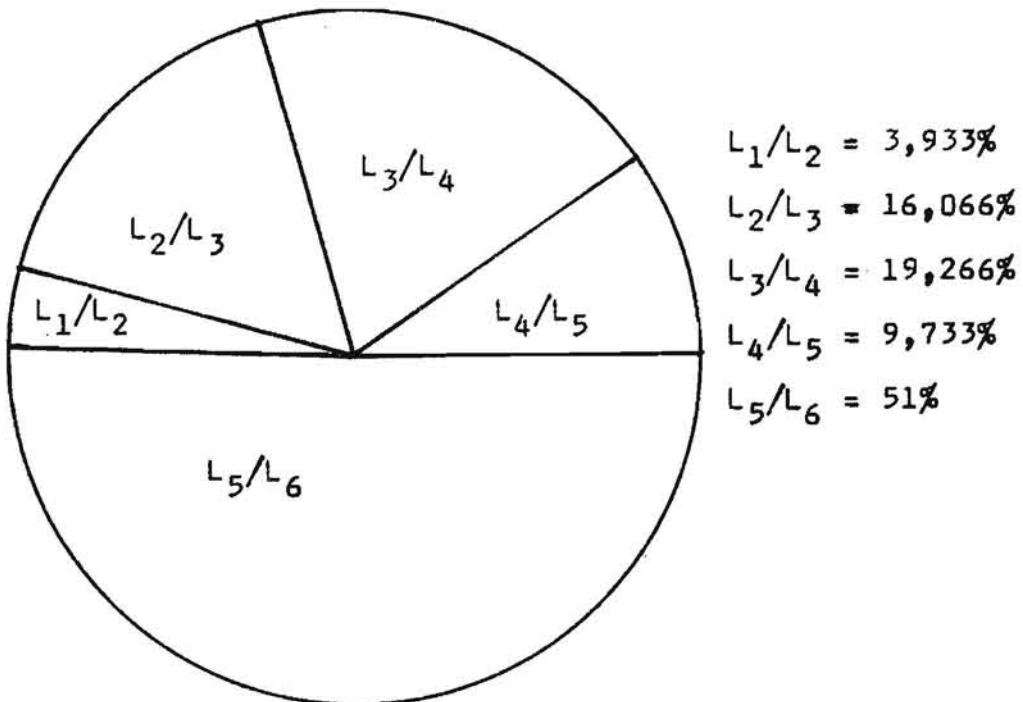


Fig. 6 Crescimento dos estados larvares
de Mythimna unipuncta Haw.

vares, tendo a vantagem de se saber com maior rigor pelas medições da cápsula cefálica a que estado larvar pertence determinado exemplar.

Em cada cápsula cefálica fizeram-se duas medições sendo designadas por X a largura e por Y a altura (Figura 7).

Valores médios

Primeira muda	.....	X	0,38 mm
"	"	.....	Y 0,25 mm
Segunda muda	.....	X	0,65 mm
"	"	.....	Y 0,60 mm
Terceira muda	.....	X	1,00 mm
"	"	.....	Y 0,85 mm
Quarta muda	.....	X	1,55 mm
"	"	.....	Y 1,45 mm
Quinta muda	.....	X	2,28 mm
"	"	.....	Y 2,26 mm

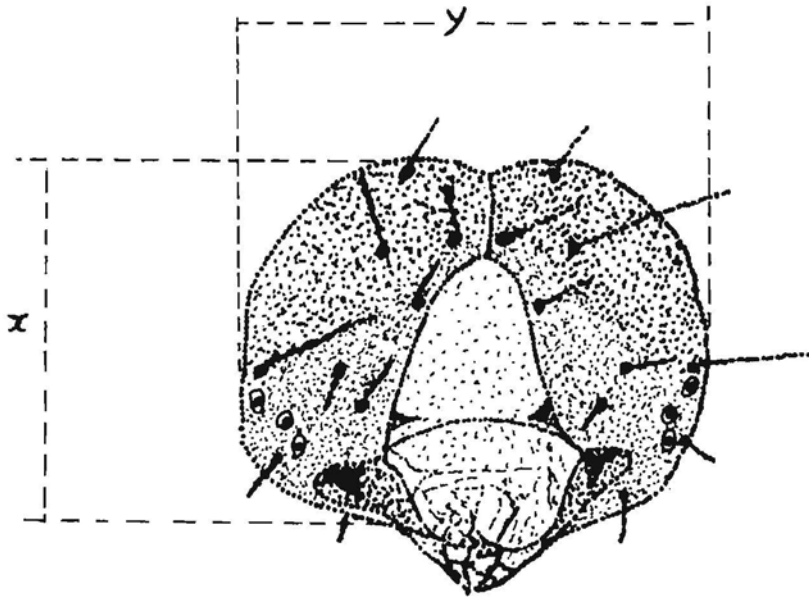
Aspecto externo das larvas

Segundo BALACHOWSKY (1972) as lagartas de Mythimna unipuncta Haw., podem alcançar 3,5 cm de comprimento. Quando eclodem têm aproximadamente 1,5 mm e a cor é pardo escuro sem que se note contornos como se evidencia a partir da primeira muda. A partir desta a sua coloração conforme a alimentação toma tons variados desde o amarelo ao verde claro a tons escuros.

As larvas, como as de todos os lepidópteros, são do tipo eruciforme e constam de cabeça, tórax (com 3 segmentos) e abdômen (com 10 segmentos). O tórax possui 3 pares de patas verdadeiras, e o abdômen cinco pares de falsas patas ou pseudópodos (Figura



Larva do sexto estado de Mythemna unipuncta.



Cabeça do primeiro estado de Mythemna unipuncta.

ras 8 e 9).

CRISÁLIDA

As larvas, chegando ao final do sexto estado, convertem-se em crisálidas (pupas). Param de comer e esvaziam o seu conteúdo intestinal. O corpo transforma-se, tomando o aspecto representado nas figuras 10 e 11.

Na fase de crisálida já se diferenciam bem os machos das fêmeas encontrando-se no último anel abdominal umas saliências que como mostra a figura 10 e 11, são diferentes nos machos e fêmeas. As crisálidas dos machos são menores do que as das fêmeas, os tamanhos médios do seu comprimento são para os machos 15 mm e, para as fêmeas 16 mm, não sendo este um carácter demarcado de diferenciação sexual.

OS ADULTOS

Passada a fase de crisálida esta rompe-se e deixa sair os adultos. Tal como na crisálida estes têm por vezes tamanhos diferentes, e isto devido ao regime alimentar e do habitat, a que estiveram sujeitos no estado larvar. As transformações não se notam só no tamanho tendo também influência no tom de cor. O seu tamanho vai em média de 30 a 38 mm (GARRIDO 1974).

Nas asas anteriores em forma de disco com um fundo negro possuem um ponto branco. As asas posteriores são de cor esbranquiçada e por vezes acinzentada.

O macho e a fêmea, distinguem-se bem pela fase ventral do abdómen: nas fêmeas, têm a forma ovalada e nos machos é mais

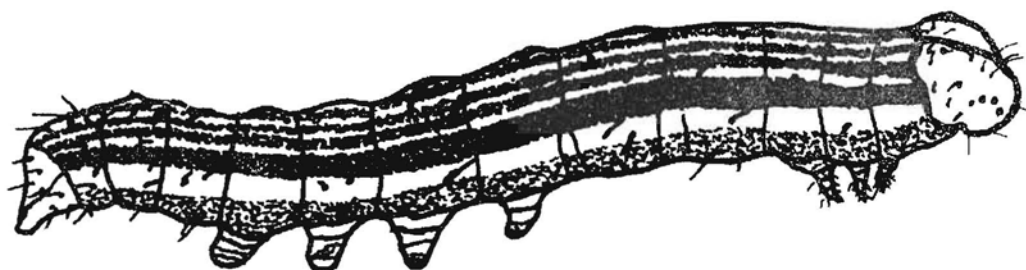


Fig. 8 Larva de 1º estado de Mythimna unipuncta Haw.
(vista lateral) Ampl. 40x

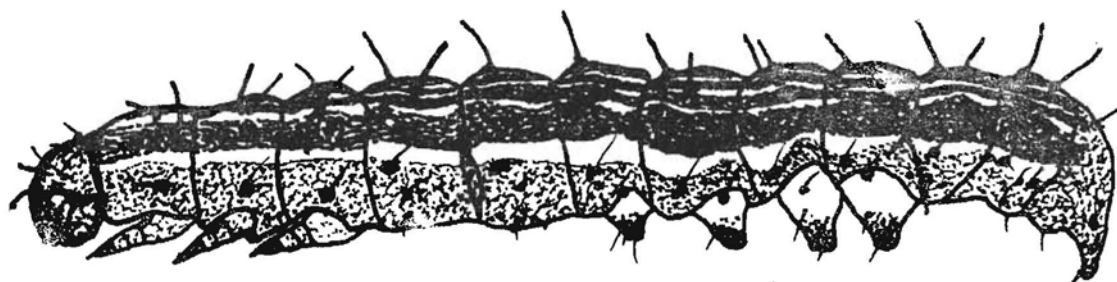
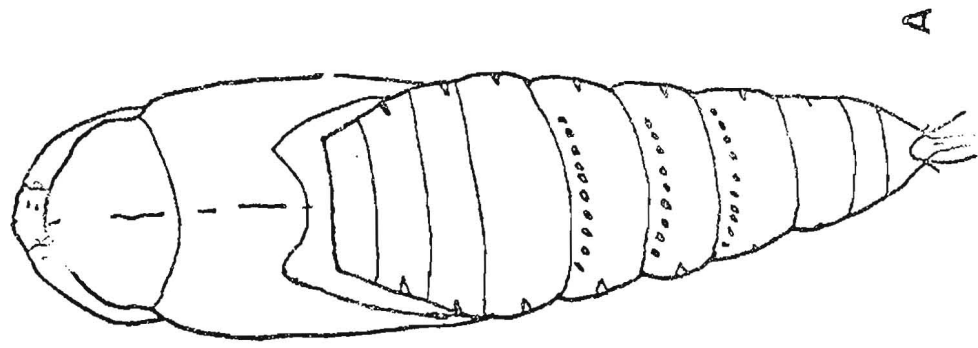
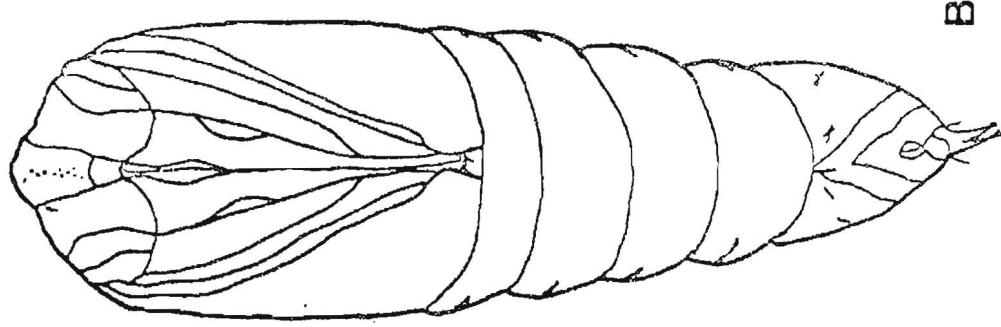


Fig. 9 Larva de 1º estado de Agrotis
(vista lateral) Ampl. 40x



A

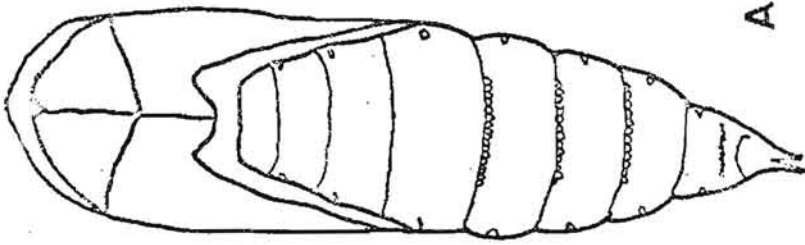


B

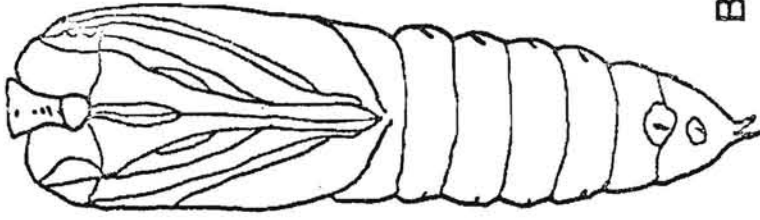
FIG. 10 Pupas do sexo feminino de Mylbimba unipuncta Ilav.

A- vista dorsal

B- vista ventral



A



B

Fig. 11. Pupas de sexe masculino de Myrbina unipuncta Haw.

A- vista dorsal

B- vista ventral

larga. No macho, o abdómen possui dois tufos pilosos, que não existem na fêmea (Figura 12).

MATERIAL E METODOS

O estudo das populações da vulgarmente chamada "lagarta das pastagens" foi levado a cabo por meio de amostragens de campo consistindo estas essencialmente na recolha de larvas, em intervalos de tempo regulares (duas vezes por semana) ao longo de vários meses (de Outubro de 1976 a Abril de 1977).

Para efectuar as colheitas das larvas, houve que estabelecer uma técnica que permitisse uma certa uniformidade da observação.

Por outro lado, as larvas colhidas nas pastagens foram postas em cultura no laboratório e houve, portanto que proceder ao estabelecimento de uma técnica simples para a cultura das larvas e a criação dos adultos até à ovoposição.

A primeira e mais interessante conclusão das amostragens foi a evidência de que aquilo que se chama vulgarmente "lagarta das pastagens", pelo menos em São Miguel e durante a maior parte do Outono, Inverno e parte da Primavera, não é só a Mythimna unipuncta Haw., mas outras espécies de Noctuídeos, principalmente do género Agrotis.

Uma grande quantidade de pupas de Agrotis sp. foi por nós detectada num campo da Estação Agrária em Ponta Delgada. Parte destas pupas foi utilizada para ensaiar a acção dum pesticida, o TRICLORFÃO.

Os adultos de Mythimna só muito depois dos de Agrotis aparecem. Uma espécie precede a outra; e, pensamos por vezes se a

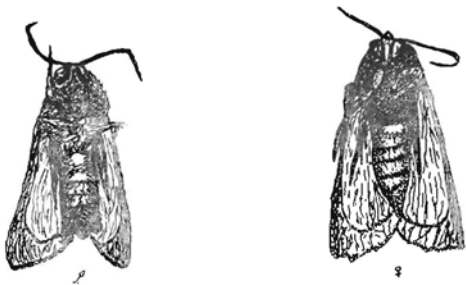


Fig. 12 Adultos de Nabiana unipuncta Har. (vista face ventral)

análise das populações primaveris de Agrotis não poderá, vir a ser utilizada como um meio de previsão ecológica da explosão populacional de Mythimna. Uma vez que esta é a verdadeira (e mais perigosa) devoradora das pastagens, poder-se-ia iniciar uma campanha de combate preventivo no início do Verão.

TECNICAS DE AMOSTRAGEM

a) - Das larvas

Para uniformizar esta técnica, decidimos utilizar um sistema simples, utilizando o seguinte material:

- uma corda que, depois de esticada corresponda a um quadrado com um metro de lado;
- quatro estacas para fixar a corda que limita a área de um metro quadrado;
- uma tesoura de cortar relva que elimine a dificuldade de procura das larvas na pastagem;
- um termohigrómetro, para registar as condições da amostragem;
- um aspirador de boca, para recolher as larvas mais pequenas;
- tubos de caça, com rolha de rede fina, para transporte das larvas.

Necessário se tornou ainda, dada a pluviosidade da Ilha a aquisição de material à prova de tempo: botas de borracha, fatos impermeáveis e luvas de borracha.

Salienta-se este pormenor porque, para se ter confiança nos dados obtidos, as saídas têm de ser obrigatoriamente bissemanais e no Inverno as larvas vivem na pastagem praticamente com

100% de humidade. Algumas delas foram mesmo encontradas a sobrenadar. Os detalhes deste material apresenta-se nas figs. 13, 14 e 15.

b) - Dos adultos

Utilizou-se uma armadilha luminosa, constituída por um candeeiro tipo "Petromax", a petróleo ou a gaz, de 300 Volts.

A recolha dos adultos atraídos pela luz fazia-se com uma rede entomológica (tipo camaroeiro) para não danificar os insectos. Estes, depois de capturados, eram colocados numa caixa de cultura de rede de organza fina, cúbica, de 50 cm de lado. Assim eram os adultos transportados para o laboratório. (Fig.16)

TECNICAS DE CULTURA EM LABORATÓRIO

Quer os adultos, quer as larvas, foram criados sempre num laboratório especialmente preparado (área de 60 metros quadrados) onde as condições de ambiente eram controladas.

A temperatura nesse laboratório era de $22^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, e a humidade relativa de $70\% \pm 10\%$ e o fotoperíodo de 16 horas.

a) - Cultura das larvas

As larvas recolhidas no campo foram distribuídas conforme o fim a que se destinavam:

- isoladas em cilindros plásticos cobertos de rede fina de cobre e em cujo interior se coloca o alimento vegetal, que mergulha num pequeno recipiente com água, através de um orifício da base do cilindro.

Este orifício suporta o vegetal com uma bucha de algodão (figura 17).



Fig. 13 - Material
para amostragem de
campo.

Fig. 14 - Técnicas
de corte da amostra
gem para a amostra-
gem.



Fig. 15 - Captura
de larvas com aspi-
rador de boca.



Fig. 16 - Capturas nocturnas.

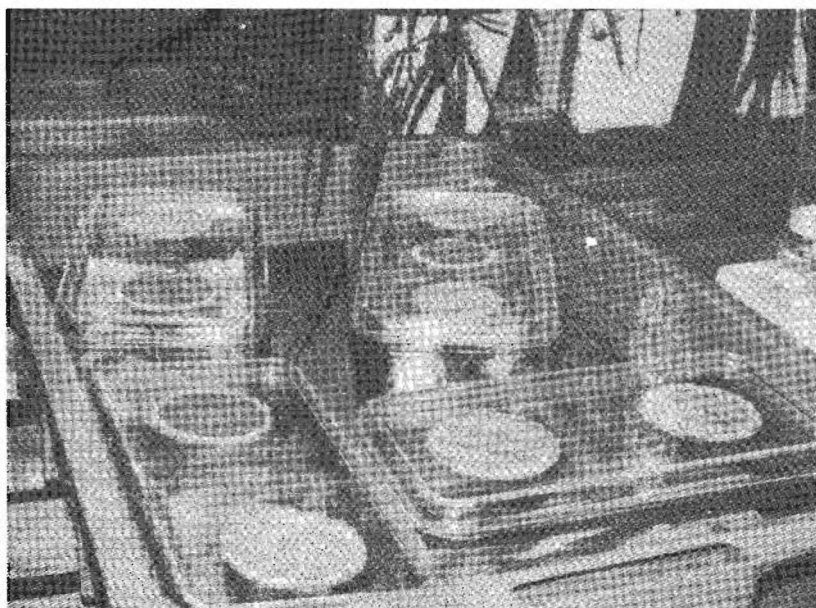


Fig. 17 - Cultura de larvas em grupos e isoladas.

- em grupos, em caixas de plástico de 2 litros de capacidade, onde se coloca também alimento vegetal, (figura 17).

A nutrição das larvas, quer de Mythimna quer de Agrotis foi sempre à base de folhas de milho (Zea mays) ou de azevém (Lolium perenns). O suporte vegetal era produzido também no laboratório, em vasos de plástico, sob luz artificial do comprimento de onda da fotossíntese (tipo GRO-LUX).

A humidade mantida na cultura das larvas era ainda aumentada por pulverizações diárias com água, excepto no caso da criação isolada de larvas, por não ter sido necessário (a humidade do recipiente inferior era suficiente).

b) - Cultura dos adultos

Os adultos capturados, ou que eclodiram das pupas obtidas em laboratório foram colocadas em cultura nas já referidas caixas de organza, no interior das quais se colocavam um vaso de suporte vegetal, constituído normalmente por vários pés de milho jovem.

A ovoposição dá-se dificilmente no caso da Mythimna unipuncta Haw. Sabe-se, no entanto que para que se dê a cópula é necessário um voo prévio (GARRIDO, 1974). Daí, talvez, essa dificuldade. No entanto, quando se obtêm os ovos, estes ficam situados aderentes às folhas jovens, ainda enroladas de milho. Noutros casos, mais raros, na rede da caixa.

No caso da Agrotis a situação é inversa: a ovoposição segue-se a uma cópula fácil e os ovos são postos em quantidades aderentes à organza da caixa.

Nas caixas de cultura colocava-se também um recipiente

com uma solução de água açucarada (87,5 grs. de água e 12,5 grs. de açúcar) embebida em algodão.

Para melhores resultados, convém pulverizar diariamente com água o interior das caixas e o vaso com o milho.

c) - Casos de parasitismo de *Mythimna unipuncta*

- Larvar: Nas larvas do 5º e 6º estados de *Mythimna*, foi relativamente frequente encontrarem-se tufo de casulos pequenos esbranquiçados e numerosos, donde eclodiram Himenópteros parasitas da família *Braconidae*, pertencentes ao género *Apanteles* (GARCIA, comunicação pessoal). (figura 18)

- Pupal: Das pupas, foi frequente obterem-se Himenópteros parasitas da família *Ichneumonidae*, pertencentes à espécie *Ichneumon sarcitorius* var. *fumipennis* Berth. (det. VALEMBERG, Nice, 1976). De notar que, tanto quanto sabemos, esta espécie é nova para os Açores. (figura 19)

Apenas estava referenciada para os Açores, como parasita pupal do género *Ichneumon*, a espécie *I. Laetus* Brullé.

ESTUDO DA EVOLUÇÃO DAS POPULAÇÕES LARVARES DA "LAGARTA DAS PASTAGENS" (*M. unipuncta* Haw. e *Agrotis* sp.)

Dado que as larvas destas duas espécies nos aparecem associadas, nas pastagens de São Miguel, sendo difícil a distinção dos primeiros estados, considerou-se a amostragem larvar conjunta das duas espécies.

a) Observações de campo

Duas vezes por semana, de manhã, em locais do lado Sul da Ilha de São Miguel (Remédios-Lagoa, 300m de alt.; Cerrado dos

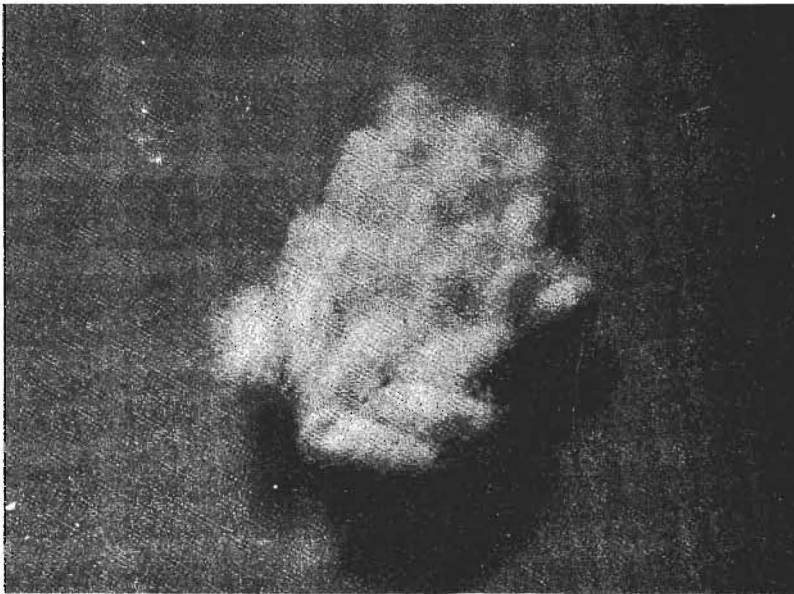
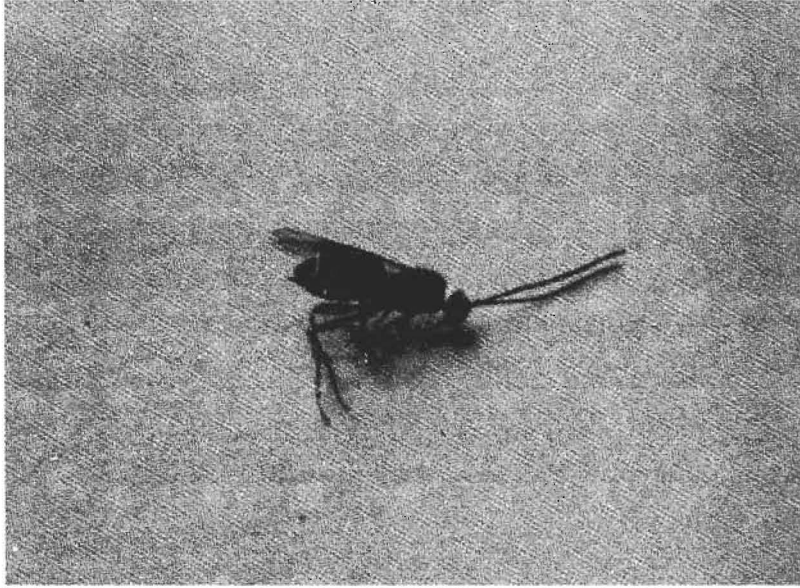


Fig. 18 - Adulto e casulos de Apanteles sp.



Fig. 19 - Insecto perfeito

Bezerros, 537m alt.) assinalados na carta da figura 20, pesquisaram-se áreas de pastagem.

A área prospectada em cada um daqueles locais foi de 1000 m² em cada dia de observação.

Nas áreas de prospecção, faziam-se 10 amostragens de um metro quadrado cada, utilizando o material que atrás já descrevemos. A população larvar correspondente aos 1000 metros era depois estimada por interpolação.

Nos gráficos das figuras 21 e 22, vemos a análise da frequência dos estados larvares, em percentagem.

- Nos Remédios (300m de alt.), a percentagem de larvas dos últimos estados (4^a, 5^a e 6^a), foi maior de Outubro a Dezembro e passou a ser ultrapassada pelas percentagens dos primeiros estados (1^a, 2^a e 3^a), a partir do mês de Janeiro e até Abril (nesse último mês não se verificou a existência de larvas nas pastagens).

- Cerrado dos Bezerros (537m de alt.), o fenómeno da relação percentual estados larvares jovens-últimos estados, mostra tendência para o desaparecimento dos últimos estados a partir de Janeiro. Em Abril, não se observaram larvas nas amostragens.

O gráfico da figura 23, mostra-nos a evolução global das populações larvares nos dois locais da Ilha, onde foram feitas as colheitas. Verifica-se que a população larvar da zona dos Remédios é de um modo geral decrescente de Outubro a Abril (excepto uma ligeira subida populacional de Dezembro a Janeiro).

No caso da zona de maior altitude (Cerrado dos Bezerros 537m alt), pelo contrário, há uma ligeira subida até Janeiro e depois a população cai verticalmente.

Várias conclusões se podem tirar dos gráficos preceden-

CERRADO DOS BEZERROS (537 m Alt.)

MESES	FREQUENCIA DOS ESTADOS LARVARES (em %)					
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª
NOVEMBRO	10	20	12,5	17,5	22,5	17,5
DEZEMBRO	16,666	7,142	19,047	21,428	11,904	23,809
JANEIRO	0	31,818	29,545	27,272	11,363	0
FEVEREIRO	11,764	11,764	29,411	23,529	5,882	17,647
MARÇO	0	37,5	31,25	31,25	0	0
ABRIL	0	0	0	0	0	100%

Fig. 21 : Evolução da amostragem dos estados larvares da "lagarta das pastagens" (Mythimna unipuncta Haw. Agrotis sp.)

REMÉDIOS - LAGOA (300 m Alt.)

MESES	FREQUÊNCIA DOS ESTADOS LARVARES (EM %)					
	1º	2º	3º	4º	5º	6º
OUTUBRO	0	6,25	25	31,25	15,625	21,875
NOVEMBRO	17,391	13,043	0	30,434	21,739	17,391
DEZEMBRO	0	25,0	0	37,5	25,0	12,5
JANEIRO	9,090	18,181	36,363	36,363	0	0
FEVEREIRO	33,333	33,333	16,666	16,666	0	0
MARÇO	0	33,333	16,666	0	16,666	33,333
ABRIL	0	0	0	0	0	0

Fig.22 : Evolução da amostragem dos estados larvares da "lagarta das pastagens" (Mythimna unipuncta Haw. e Agrotis sp.)

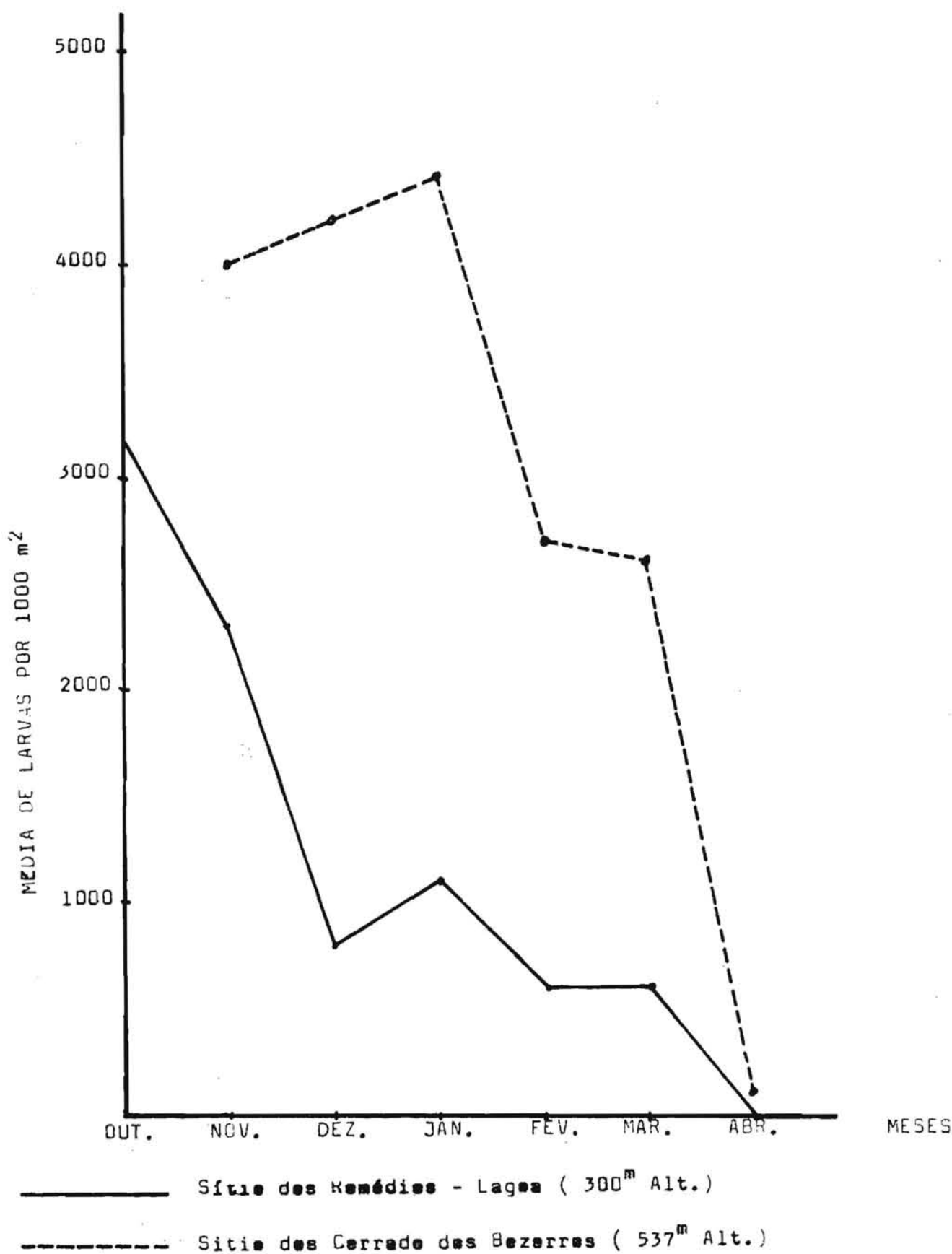


Fig.23 Curva das populações da "lagarta das pastagens"
 (Mythimna unipuncta Haw. e Agrotis
 ilha de S. Miguel-Açores

tes:

- Parece haver um fenómeno geral, que consiste na predominância dos estados larvares mais avançados (4ª, 5ª e 6ª) até ao mês de Janeiro. De Janeiro em diante, passam a predominar os estados larvares jovens (1ª, 2ª e 3ª).
- Mythimna unipuncta Haw. e Agrotis sp. devem ter diapausa hibernar larvar, na Ilha de São Miguel.
- A altitude não parece ter a influência que seria de supor nas populações larvares: Cerrado dos Bezerros a 537m de alt., o número de capturas larvares foi sempre superior ao número de capturas dos Remédios (300 metros alt.). Isto confirma o facto de que, as Ilhas dos Açores, dados os microclimas que possuem, são zonas excelentes para estudos ecológicos. De facto, Remédios, a 300 metros, são uma zona que teria condições ecológicas melhores para o desenvolvimento das larvas das pragas em estudo, do que o Cerrado dos Bezerros, a 537 metros de alt. Mas o que se dá é o inverso; as causas só poderão ser confirmadas por estudos posteriores.
- A partir de Abril as populações larvares são nulas. Isto poderá explicar-se pela ninfose no solo das duas espécies estudadas e poderá ser confirmado no futuro pelas capturas dos adultos que vão eclodindo e pela pesquisa das pupas.

As populações de adultos de Mythimna unipuncta Haw. possuem pelo menos três gerações, mas desconhece-se o seu voltinismo exacto nos Açores.

A primeira geração (P1) inicia-se com a eclosão dos adultos de abril e vai até meados de Junho. É uma geração de preparação da população seguinte (P2), já importante e perigosa para as culturas. Mas é a terceira geração (P3) por alturas de Setembro, que toma valores catastróficos. As medidas de controlo devem visar a transição da P1 para a P2 (mês de Junho), a fim de jugular a explosão populacional P2 - P3.

ENSAIO DE MÉTODOS DE LUTA INTEGRADA

Os métodos de combate à "lagarta das pastagens" usados até ao presente, têm sido baseados na luta química.

No entanto, através de uma firma Venezuelana, propriedade do Sr. MEDEIROS, emigrante Açoreano estabelecido em Caracas, foi possível recebermos um novo produto até agora não utilizado em Portugal, o BIOTROL, em duas formulações diferentes. Foi-nos assim possível, além de ensaios químicos efectuar um ensaio de luta biológica, dado que o BIOTROL é uma biopreparação e não um produto químico clássico.

Adiante se detalha a sua composição.

MATERIAL E MÉTODOS

a) - PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS ENSAIADOS

- TRICLORFÃO - (Dipterex 80) - é um insecticida organo-fosforado, solúvel na água, de origem alemã (Bayer) que age por contacto e ingestão: Actua secundariamente por inalação. Foi empregue na concentração de 0,4 gr. de produto comercial por li-

tro de água.

- PIRIMICARBE - (Pirimor) - Trata-se dum pesticida do grupo dos carmabatos, de origem britânica (ICI) que age por contacto e por vapor principalmente sobre os pulgões das diferentes culturas mesmo resistentes a certos insecticidas organo-fosforados. Foi empregue na concentração de 0,75 gr. de produto comercial por litro de água.

- BIOTROL XK - Não se trata de um produto químico, mas de uma biopreparação. É de origem americana (Nutrilite Products Inc.) e é utilizado no controlo biológico de insectos, especialmente de larvas de noctuídeos. Na sua composição entra essencialmente uma bactéria, Bacillus Thuringiensis Berliner, a 1,5%, com a potência de 7500 Unidades Internacionais por miligrama. Não é tóxico para as abelhas, os vertebrados ou as plantas. Não tem efeitos cancerígenos, mutagénicos, teratogénicos ou outros efeitos deletérios.

Foi empregue nas concentrações de 75 gr. de produto comercial por litro de água, à dose normal: e de 7,5 gr. por litro de água, a dose 10 vezes menor, para comparar com os efeitos do BIOTROL PLUS, que se emprega nesta última concentração.

Em Portugal, comercializou-se até 1976 um produto similar, o THURICIDE. Mas tanto quanto sabemos (Lista dos Produtos Farmaceuticos com Venda Autorizada 1977) foi retirado do mercado.

As suas características eram aliás inferiores às do BIOTROL XK (THOMPSON-HAYWARD TECHNICAL BULLETIN 1977).

- BIOTROL PLUS - Este produto foi o que mais nos interessava testar, pois é correntemente usado nos U.S.A. e Venezuela em luta integrada. É também uma biopreparação de Bacillus thuringiensis Berliner, mas a 1,2% (6.000 Unidades Internacionais por

miligrama). Esta biopreparação contém também piretrinas, insecticidas de origem vegetal, preparadas a partir das flores de plantas do Kénia e Congo. Tóxicas para o sistema nervoso dos insectos provocam a sua paralisia em espaço de tempo muito curto. São inofensivas para o homem e as abelhas. A sua acção reforça a acção do B. thuringiensis. O BIOTROL PLUS contém 2% de piretrinas. A restante percentagem é formada por destilado de petróleo (8%) e matéria inerte (88,8%).

Segundo julgamos, este produto nunca foi, até agora, introduzido em Portugal, e é de confecção bastante recente.

b) - APARELHAGEM UTILIZADA NOS TESTES DE PESTICIDAS

São seus constituintes fundamentais:

- Uma torre em "DEXION" contendo ao centro um eixo vertical, no qual se desloca uma pistola eléctrica de pulverização. A pistola é fixa a um metro do solo (Figura 24):
- Uma caixa plástica de 2 litros, com o material biológico a ensaiar, colocada a um metro do eixo da torre:
- Uma semi-balança METTLER H54AR de taragem automática, sensível a 0,01 mg e uma espátula vibrante METTLER LV 2, para controlo da quantidade de pesticida pulverizado:
- Quadrados de papel de filtro de 16 cm² de peso previamente determinado, destinados a testemunhar a pulverização:
- Uma pinça para segurar os papéis pulverizados e um suporte plástico (pequena caixa redonda ou tampa de gar

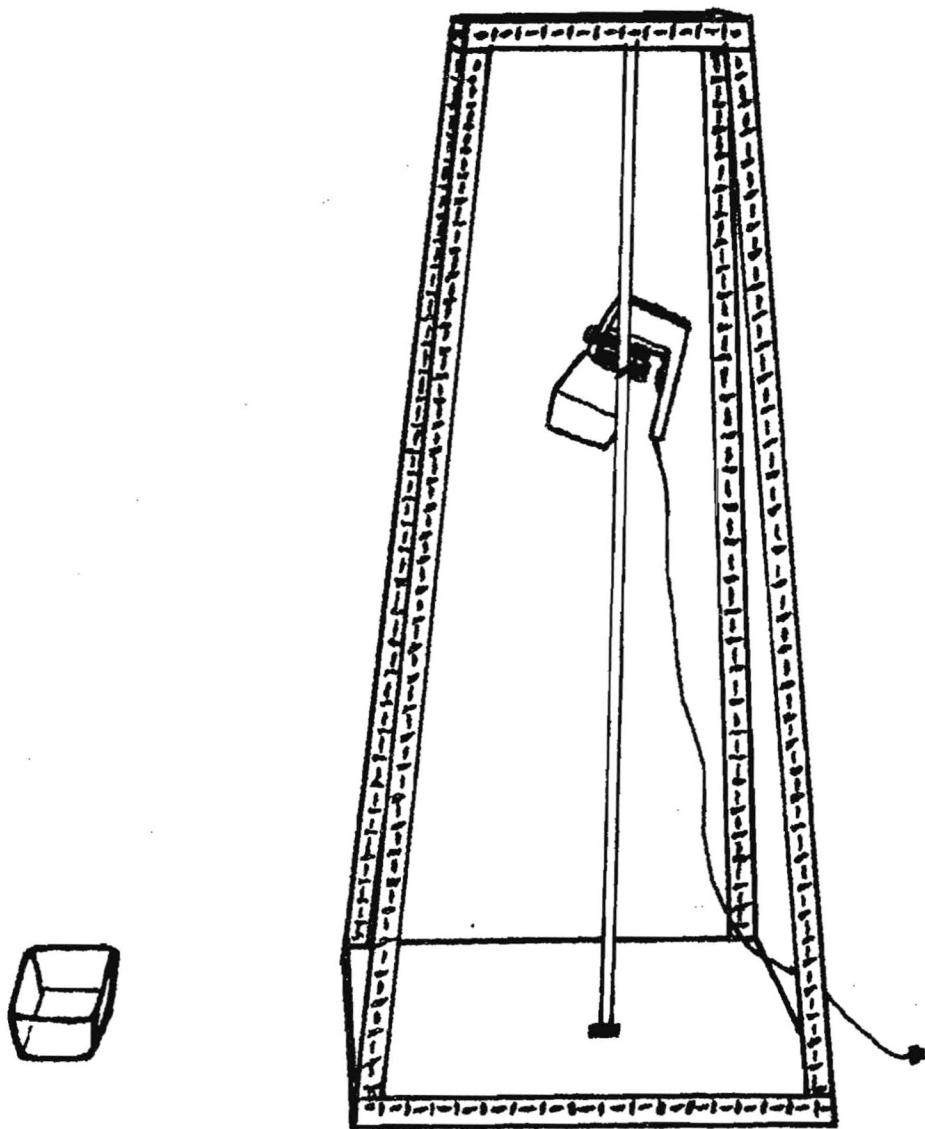


Fig.24 Esquema da aparelhagem destinada a aplicar os tratamentos de pesticida.

rafa de cerveja) que impeça os papéis de filtro de se molharem com o líquido que se acumula no fundo da caixa de teste.

c) - MODO DE PROCEDER AO TESTE

Coloca-se a caixa com os insectos a tratar na posição devida (horizontal, no solo, a 1 metro da base - suporte do pulverizador).

Prêviamente, coloca-se no fundo da caixa o suporte com o quadrado de papel de filtro, de peso já determinado. Após estas operações pulveriza-se horizontalmente o produto, durante 10 segundos, cronometrados. Pesa-se imediatamente o papel pulverizado, para se saber quais as condições de pulverização.

Seguidamente, deixam-se os insectos pulverizados, dentro da mesma caixa, para observação.

Também se podem isolar após a pulverização: mas esta técnica não foi usada nos nossos ensaios, deixando-se os insectos ao contacto com o produto.

Os insectos testemunha, em igual número, são pulverizados a água, usando outro pulverizador.

CONDIÇÕES DE UNIFORMIZAÇÃO DOS ENSAIOS

Todos os testes foram realizados nas mesmas condições, a saber:

- Foi utilizado o mesmo número de insectos para testemunhas e tratados.
- Foram usadas as mesmas condições de ambiente, (tempe-

ratura: $22^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$; HR: $70\% \pm 10\%$ e fotoperíodo de 16 horas).

- Foi usado o mesmo regime alimentar.
- Foi usado o mesmo efeito de choque (pulverização a água das testemunhas).
- Insectos da mesma idade (população homogénea).
- Regulação uniforme da quantidade de solução pulverizada.

DOS ENSAIOS REALIZADOS

O resumo dos ensaios efectuados consta das tabelas das figuras 25 e 26.

Na tabela da figura 25, comparam-se ainda as concentrações e as condições de pulverização dos produtos. Comparam-se ainda as pulverizações das testemunhas com as dos insectos tratados.

A última coluna da direita, mostra-nos o peso da ou da solução pesticida, recebida pelos insectos.

Na tabela da figura 26, comparam-se as condições de teste dos diferentes insectos no que respeita ao estado tratado, tratamento recebido, número inicial de indivíduos e percentagem de mortalidade no 1º dia após o ensaio e no 8º dia após o mesmo.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DOS ENSAIOS

Dos produtos fitossanitários ensaiados, dois revelam-se ineficazes nas condições do teste:

- O "DIPTEREX", sobre pupas de Agrotis.
- O "PIRIMOR", sobre larvas do 1º estado de Agrotis.

TABELA I

PRODUTO	CONCENTRAÇÃO	PESAGEM DOS PAPEIS			DIFERENÇAS
		SECOS	PULVERIZADOS		
DIPTEREX	0,4 gr/l	0,11679	água	0,13200	0,01521
		0,11575	pesticida	0,13094	0,01519
BIOTROL PLUS	7,5 gr/l	0,11236	água	0,12779	0,01543
		0,11135	pesticida	0,12682	0,01547
PIRIMOR	0,075 gr/l	0,11170	água	0,12083	0,00913
		0,11602	pesticida	0,13273	0,01671
BIOTROL XK	75 gr/l	0,11520	água	0,12741	0,01221
		0,11610	pesticida	0,12276	0,00666
BIOTROL XK	7,5 gr/l	0,11559	água	0,12975	0,01416
		0,11646	pesticida	0,12955	0,01309

Fig. 25 : Quadro comparativo das condições de aplicação dos produtos fitossanitários ensaiados

TABELA II

INSECTO TESTADO	ESTADO	TRATAMENTO	NÚMERO INICIAL DE INDIVÍDUOS	% de MORTALIDADE APÓS	
				1º DIA	8º DIAS
AGROTIS sp.	PUFAS	água	20	0	40
		DIPTEREX	20	0	20
AGROTIS sp.	LARVAS L1	água	40	0	2,5
		BIOTROL PLUS	40	95	100
AGROTIS sp.	LARVAS L1	água	20	0	5
		PIRIMOR	20	0	2,5
MYTHIANA sp.	LARVAS L2	água	40	0	0
		BIOTROL XK	40	0	100
AGROTIS sp.	LARVAS L2	água	40	0	10
		BIOTROL XK	40	0	17,5

Fig.26 : Quadro de análise comparada dos resultados das aplicações dos produtos fitossanitários ensaiados.

SITIOS DE AMOSTRA GEM	FREQUENCIA LARVAR POR ESTADOS						TOTAL GERAL
	L1	L2	L3	L4	L5	L6	
REMED. DA LAGOA	7	13	14	25	13	14	86
CERRADO DOS BEZERR.	13	33	31	37	20	21	155

SITIOS DE AMOSTRA GEM	Nº TOTAL DE LARVAS / AMOSTRAGEM / MES							TOTAL
	OUT.	NOV.	DEZ.	JAN.	FEV.	MAR.	ABR.	
REMED. DA LAGOA	32	23	8	11	6	6	0	86
CERRADO DOS BEZERR.		40	42	44	17	16	1	155

Análise das amostragens da "lagarta das pastagens" (Mythimna unipuncta Haw. e Agrotis sp.)

Registe-se que o PIRIMOR é um carbamato utilizado apenas na luta anti-afidiana.

O BIOTROL XK na concentração reduzida a 10% mostrou fraca ou nula acção: 17,5% de mortalidade, contra 10% dos insectos testemunhas, ao 8º dia.

O BIOTROL XK na concentração normal actuou francamente bem: ao 8º dia, a mortalidade era de 100% (nula nas testemunhas).

O BIOTROL PLUS (com piretrinas, portanto) na concentração normal, teve um efeito surpreendente: ao 1º dia, 95% de mortalidade sobre larvas do 1º estado de Agrotis. Ao 8º dia, a mortalidade era de 100%.

A pulverização a água das pupas de Agrotis revelou 40% de mortalidade ao 8º dia e o pesticida, 20%. Mas pensamos que esta mortalidade se deve talvez ao facto da humedificação do tegumento pupal ter permitido o ataque por fungos.

CONCLUSÕES

- Mythimna unipuncta Haw. é uma séria praga das pastagens dos Açores, cuja ecologia necessita de estudos mais profundos, para poder ser combatida por métodos de luta integrada.

- No entanto, pode-se inferir desde já que a altitude, na Ilha de São Miguel, não parece ser um grande factor limitante, pelo menos até cerca dos 500 metros, possivelmente porque se trata de um Lepidóptero cujas larvas se desenvolvem excelentemente em zonas húmidas.

- A população larvar parece decrescer anualmente de Outubro a Abril, até ser quase nula,

Observações complementares mostrarão a sua evolução na Primavera e no Verão.

- Mythimna unipuncta Haw. aparece no mesmo nicho ecológico de outros Lepidópteros da mesma família (especialmente do género Agrotis) que são também designados vulgarmente por "lagarta das pastagens".

- É possível que, no futuro, seja possível prever as explosões populacionais de Mythimna unipuncta, pela avaliação da evolução das populações primaveris de Agrotis. Esta última, menos preocupante como praga serviria do "termómetro ecológico" para o desencadear de campanhas preventivas contra aquela.

- As biopreparações ensaiadas (BIOTROL XK e BIOTROL PLUS) revelaram-se bastante eficazes. Pensamos que se deverá proceder a imediatos ensaios de campo, principalmente com o BIOTROL PLUS, de efeito mais potente e mais rápido.

- O aparecimento de Himenópteros parasitas de larvas em quantidades interessantes (género Apanteles, da família Braconidae) e de parasitas de pupas (género Ichneumon, família Ichneumonidae) leva-nos a pensar que a luta biológica com base na largada maciça de parasitas na época devida, poderá vir a ser um êxito nas Ilhas. Um novo parasita pupal de Mythimna unipuncta Haw. é indicado para os Açores: Ichneumon sarcitorius var. fumipenis Berth.

*

BIBLIOGRAFIA

BALACHOWSKY A., MESNIL L., 1937 - Los Insectos Nuisibles aux Plantes Cultivées.

BALACHOWSKY A., 1972 - Entomologie Appliquée à l'Agriculture. Tome II, Lepidoptères, Vol. 2. Paris.

CARNEIRO M., 1977 - Notas sobre climatologia agrícola de São Miguel, nos últimos trinta anos (não publicado).

GARCIA V., 1977 - Dados biológicos e sistemáticos sobre Mythimna unipuncta Haw. (não publicado).

GARRIDO A., 1974 - Contribución al estudio del ciclo biológico y comportamiento sexual en Mythimna unipuncta Haw. Thesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, 407 pp.

REBEL H., 1938 - Commentationes Biologicae Tomus VIII. Societas Scientiarum Fennica Helsingfors 1940-1949.

RICHARD G., 1967 - Les migrations et les déplacements des populations animales. Ann. Epiphyties 18 (I), 93-101.

THOMPSON-HAYWARD CHEMICAL Co., 1977 - Technical Bulletin (Biological Insect Control). Kansas City.

KNIGHT H., 1914 - The army-worm in New York in 1914. Cornell University, New York.