

ABUNDÂNCIA E COMPLEXO DE PARASITÓIDES DE *Plutella xylostella*  
(LINNAEUS, 1758) (LEPIDOPTERA: PLUTELLIDAE)  
EM *Brassica oleracea* L. VAR. *acephala* D.C.<sup>1</sup>

E.M. FERRONATTO<sup>2</sup>

M. BECKER<sup>3</sup>

ABSTRACT

Abundance and complex of parasitoids of *Plutella xylostella*  
(Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Plutellidae)  
in *Brassica oleracea* L. var. *acephala* D.C.

The abundance of the larval and pupal stages of the diamond-back moth *Plutella xylostella* (Linnaeus, 1758) was estimated in a kale crop in 1980/81. Samples were taken every third day; the sampling unit was the leaf. The sampling universe was 500 plants of *Brassica oleracea* L. var. *acephala* D.C. The experimental area was sited at the "Estação Experimental Fito-técnica de Viamão", Águas Claras District, Viamão County, RS. Mortality of the larval and pupal stages due to parasitoids was estimated in 1980/81 along with the estimation of abundance of the host. In 1981/82 mortality was estimated independent of the abundance of the host and only the two last larval stages of *P. xylostella* were considered. The complex of parasitoids consisted of three main species: the eulophid *Tetrastichus sokolowskii* Kurdjumov, 1912, the braconid *Apanteles piceotrichosus* Blanchard, 1943 and the chalcid *Spilochalcis* sp. The occurrence of both *P. xylostella* and its parasitoids was restricted to a short period of the year (December-February). The density of *P. xylostella* was low throughout the sampling period. The scarcity in numbers might be attributed, at least in part, to the inadequate combined effect on fecundity of photoperiod and temperature. *T. sokolowskii* was the main parasitoid in both seasons. This is the first record of this species for South America.

---

Recebido em 29/12/83

<sup>1</sup> Parte da Dissertação apresentada, pelo primeiro autor, como um dos requisitos ao Grau de Mestre em Ecologia, UFRGS.

<sup>2</sup> CPG Ecologia, UFRGS, com bolsa do CNPq e CAPES

<sup>3</sup> Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, UFRGS  
90000 Porto Alegre, RS. Bolsista do CNPq.

## INTRODUÇÃO

*Plutella xylostella* (Linnaeus, 1758), praga cosmopolita de crucíferas, multivoltina em locais de clima ameno, acredita-se ser originária da região Mediterrânea e das partes da Ásia ocidental e central, onde se iniciaram os cultivos de brássicas (HARDY, 1938; BONNEMAISON, 1965; CHUA & LIM, 1979). Também no Brasil é reconhecida como importante praga de crucíferas cultivadas, datando de 1928 a primeira referência sobre sua presença no país (BONDAR). Por tratar-se de espécie exótica, reveste-se de especial interesse a verificação do complexo de parasitóides associado a ela nas condições locais. É praticamente inexistente para o Brasil literatura sobre parasitismo em *P. xylostella*. As referências em SILVA *et alii* (1968) sobre seus inimigos naturais dizem respeito à Argentina e Uruguai, somente; em DE SANTIS (1980) *P. xylostella* não é incluída como hospedeiro conhecido de himenópteros da série parasítica, para o Brasil.

Um grande número de himenópteros parasitóides de larvas e pupas é associada à *P. xylostella* em diferentes áreas de sua distribuição (HARDY, 1938; LLOYD, 1940; ULLYETT, 1947; HARCOURT, 1960, 1961, 1963; GOODWIN, 1979; MUSHTAQUE *et alii*, 1983). Os levantamentos destes complexos de parasitóides, suas épocas de ocorrência e a avaliação do desempenho das espécies dominantes visam fornecer as bases necessárias para programas onde se utilizam parasitóides para o controle de *P. xylostella* ou, ainda, para minimizar os efeitos danosos dos inseticidas sobre as populações de parasitóides quando da utilização do combate químico.

O presente trabalho tem por objetivo verificar a mortalidade natural de larvas e pupas de *P. xylostella* causada por parasitóides, em uma cultura de couve, na ausência de tratamentos com inseticidas, e as relações numéricas das espécies dominantes com o hospedeiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo: Os trabalhos de campo foram realizados na Estação Experimental Fitotécnica de Viamão (Secretaria de Agricultura do RS), Distrito de Águas Claras, Município de Viamão, RS, 30° 05' e 51° 02'.

A área experimental consistiu de 500 plantas de couve, *Brassica oleracea* L. var. *acephala* D.C., cultivar "tronchuda portuguesa", dispostas numa área de 204 m<sup>2</sup> com 12 m por 17 m

de lado. O espaçamento das plantas foi de 0,9 m entre as fileiras e 0,5 m dentro das fileiras, e o transplante realizado em 29.10.80.

A área limitava-se a sudoeste por uma mata nativa de transição entre tropical e subtropical com predominância de espécies latifoliadas *perennifolias*, a sudeste por uma mata de eucaliptos, a nordeste por um pomar misto, semi-abandonado e, a noroeste, por uma zona de terra lavrada. As áreas cultivadas mais próximas distavam em torno de 1 km. O local do experimento não vinha sendo utilizado para fins de agricultura nos últimos 15 anos. No decorrer dos experimentos, o único agrotóxico usado foi o formicida Dodecacloro (Mirex), para evitar o ataque às plantas por formigas cortadeiras. Os registros diários de temperatura procedem da estação meteorológica da EEFV, situada a 300 m, aproximadamente, do local do experimento. As temperaturas médias mensais de 1975 a 1981, para a região onde se desenvolveu o experimento, procedem da estação meteorológica de Cachoeirinha, Município de Cachoeirinha (Grande Porto Alegre), pertencente ao IPAGRO (Secretaria da Agricultura).

**Abundância:** As amostragens foram realizadas de três em três dias, de 13.12.80 a 16.02.81. A área foi subdividida em 25 sub-áreas de igual forma e tamanho, cada uma com 20 plantas. Para cada ocasião eram sorteadas 2 plantas por sub-área. A unidade de amostra foi a folha. O número de larvas e pupas por folha foi determinado por contagem direta. Em cada planta examinavam-se 8 folhas: 1 folha "nova", 6 "intermediárias" e 1 "senescente". Paralelamente, a cada ocasião, era estimado por amostras ao acaso em 20 plantas o número médio de folhas para cada uma das categorias citadas, de acordo com os seguintes critérios: a) folhas novas - primeiras folhas apicais, parcialmente expandidas, no intervalo de 2-5 cm de comprimento; b) folhas intermediárias - folhas subsequentes, totalmente expandidas, comprimento maior que 5 cm; c) folhas senescentes - próximas à base da planta, amareladas, apresentando por vezes regiões necróticas. Para reduzir a heterogeneidade das unidades de habitat, semanalmente procedeu-se à retirada manual dos brotos laterais de todas as plantas, permanecendo somente as folhas do eixo principal. Os brotos retirados eram levados ao laboratório para exame de ocorrência de larvas e pupas. Para cada data, as medidas de intensidade populacional (indivíduos/folha) eram convertidas em indivíduos/planta, utilizando-se as estimativas do número de cada categoria de folha/planta.

**Parasitismo:** A intervalos de 7 dias, entre 30.12.80 e 16.02.81 todos os indivíduos obtidos nas plantas amostradas eram retirados. Em laboratório, o estágio de desenvolvimento de cada indivíduo era determinado; após, procedia-se ao acondicionamento individual. Os indivíduos eram alimentados com folhas de couve e observados diariamente até a emergência da mariposa ou de parasitóides. Por ocasião da emergência de para-

sitóides, eram registrados o número de indivíduos/hospedeiro, a espécie, bem como o estágio de desenvolvimento do hospedeiro. Para evitar subestimativas da população de *P. xylostella* em campo, adotou-se uma restrição no sorteio das plantas: aquelas amostradas por ocasião da retirada das formas jovens eram rejeitadas nos 15 dias subsequentes.

Na estação 1981/1982 o parasitismo foi estimado independentemente da densidade do hospedeiro. A intervalos de 7 dias, entre 25.12.81 e 16.02.82 em cada ocasião eram trazidos ao laboratório em torno de 100 indivíduos dos dois últimos estádios larvais somente. Duas plantas eram sorteadas por sub-área e retiradas as duas primeiras larvas encontradas do estágio desejado. O sorteio das plantas não foi efetuado nas duas primeiras e duas últimas datas em virtude da baixa densidade das larvas; recorreu-se a quase todas as plantas da área experimental para totalizar o número mínimo desejado. Em laboratório, procedeu-se à mesma metodologia da estação anterior.

## RESULTADOS, DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

O número médio de folhas das categorias estabelecidas bem como o número total de folhas por planta, ao longo do experimento, encontram-se na figura 1. As flutuações no número total de folhas/planta deveram-se, principalmente, à variações no número de folhas da categoria de idade "intermediária". No período compreendido entre o início do experimento até 20.01 81, o número estimado para o total de folhas/planta e de folhas "intermediárias"/planta oscilou em torno de 11,7 e 7,7, respectivamente; a seguir, e até o final do experimento, as oscilações foram ao redor de um valor médio de 14,3 e 9,5, respectivamente. Desta maneira, não foi necessário alterar a proporção de 1:6:1 para as amostragens de abundância

A figura 2 ilustra o número médio de larvas e pupas de *P. xylostella* por planta, no decorrer do experimento. A densidade foi baixa durante todo o período de ocorrência em campo sendo que, por ocasião dos dois picos populacionais observados, não chegou a atingir 6 indivíduos/planta. A retirada dos brotos laterais não implicou em subestimativas visto que, em nenhuma ocasião, apresentaram posturas e/ou indivíduos. Entretanto, deve-se levar em conta a possível ocorrência de subestimativas do número real presente em virtude do hábito minador do primeiro estágio larval. As formas jovens ocorreram em campo desde a implantação do experimento. Somente a partir de 13.12.80, entretanto, os números atingiram um mínimo que justificasse o início das amostragens. Não há dados diretamente comparáveis na literatura brasileira que permitam dizer-se

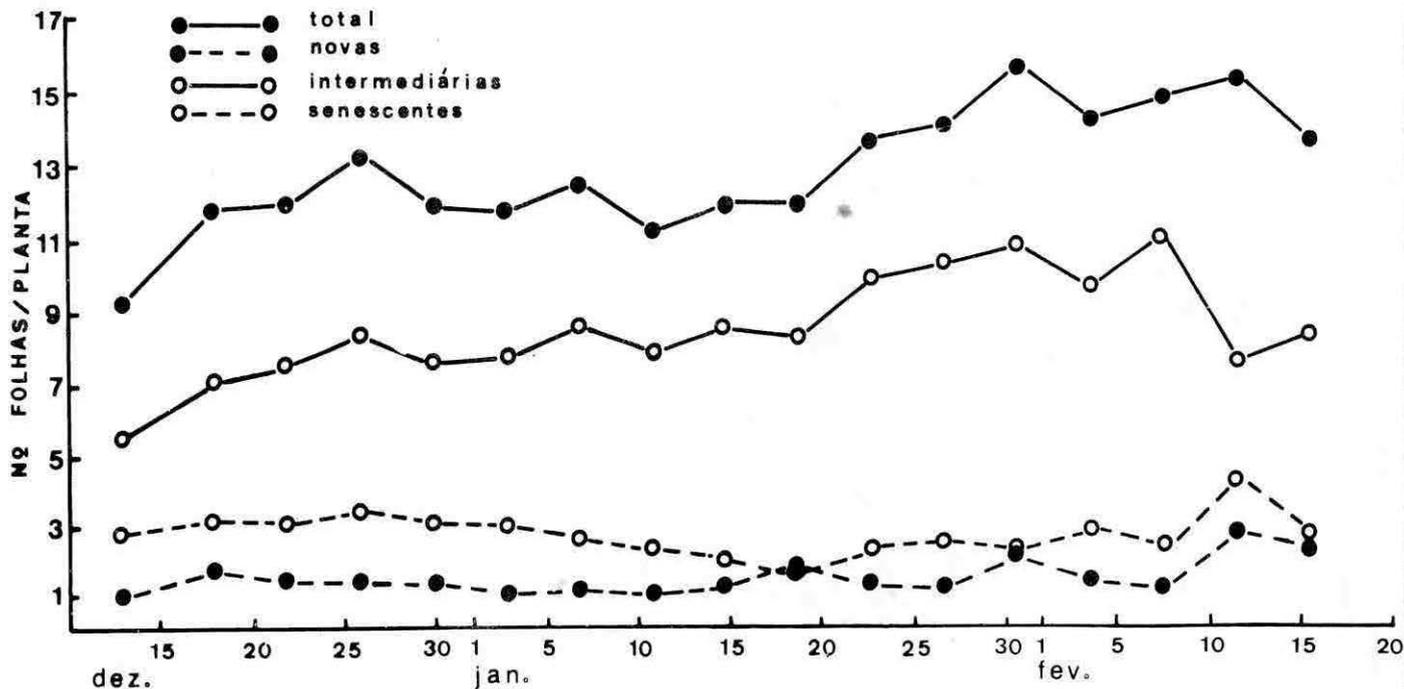


FIGURA 1 - Variação no número médio de folhas novas, intermediárias, senescentes e total de folhas por planta de *Brassica oleracea* var. *acephala*, cultivar "tronchuda portuguesa" (EEFV, Viamão, RS, 1980/81).

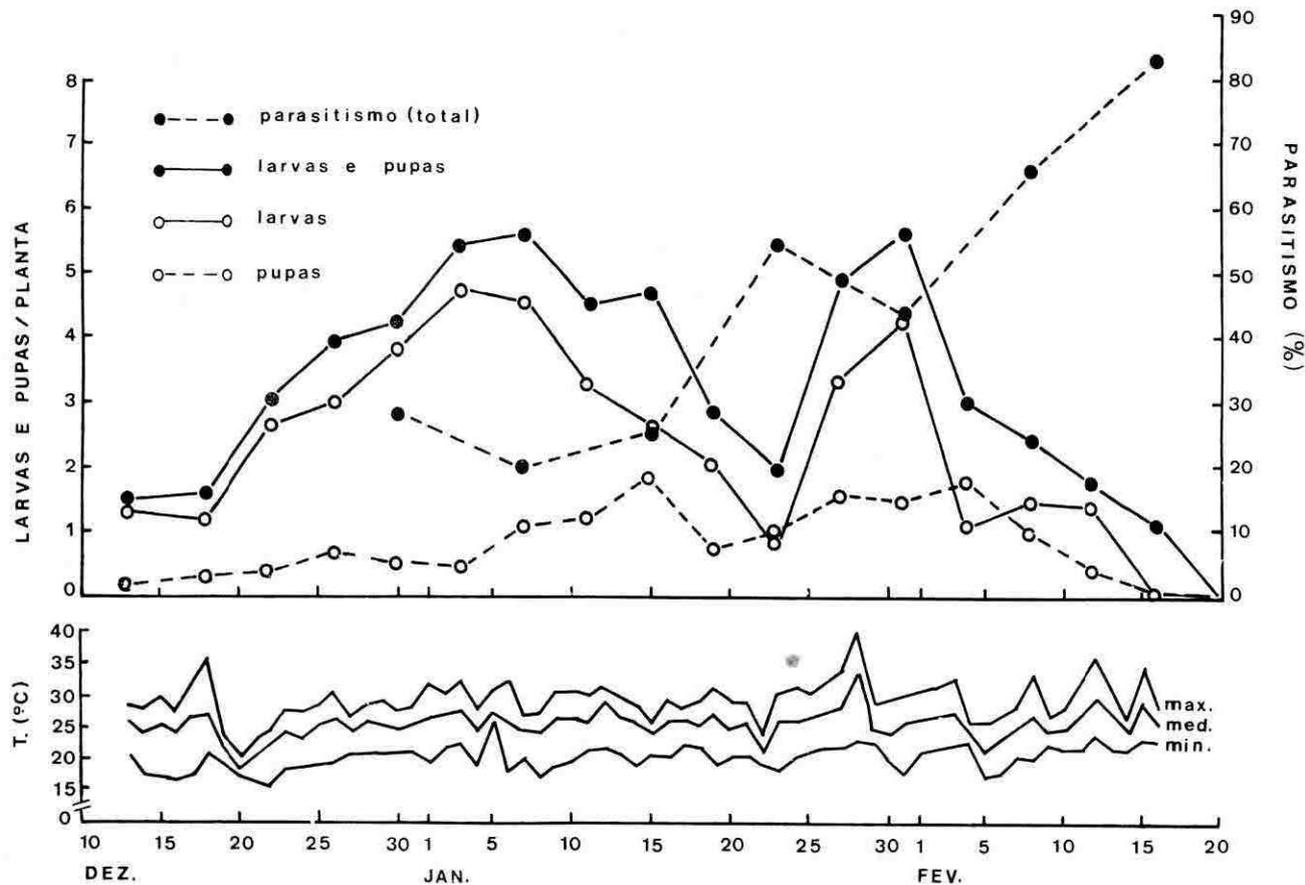


FIGURA 2 - Larvas e pupas de *Plutella xylostella* (Linnaeus, 1758) por planta de couve e incidência de parasitismo (total) (EEFV, Viamão, RS, 1980/81).

o quanto diferiu a densidade observada daquela obtida em outros locais e/ou outras espécies de crucíferas. Baixas densidades, em repolho, foram constatadas por GOODWIN (1979), na Austrália: 4,3 e 4,6 indivíduos/planta (larvas e pupas) nos picos. Já HARCOURT *et alii* (1955) e BUTTS & MCEWEN (1981), em repolho, no Canadá, verificaram no pico 47,5 larvas/planta e 20 larvas/planta, respectivamente.

*P. xylostella* inicia a postura no dia da emergência; o pico de oviposição ocorre neste mesmo dia (HARCOURT, 1957; OOI & KELDERMAN, 1979). Nas condições locais, o período de oviposição se estende por volta de 10 dias e a duração total dos estágios imaturos é em torno de 13 dias. Este período, portanto, é longo em relação à duração dos estágios imaturos. Estes se sobrepuseram intensamente em campo resultando em gerações também superpostas.

HARCOURT (1966) demonstrou que a fecundidade em *P. xylostella* é influenciada pelo fotoperíodo. Fotofase de 12 horas/dia em relação e 16 horas/dia acarreta uma redução de 45% na fecundidade total. Este processo representaria uma diapausa reprodutiva incipiente. HARDY (1938) demonstrou ser em torno de 20°C a temperatura ótima para a fecundidade de *P. xylostella*. Temperaturas 5°C abaixo, ou 8°C acima do ótimo produzem uma redução na fecundidade em torno de 77% e 55%, respectivamente; a 12,5°C a fecundidade se aproxima de zero.

A ocorrência de *P. xylostella* em campo restringiu-se a um curto período do ano - dezembro a fevereiro - fora do qual a incidência da praga foi esporádica e insignificante em números. Na figura 3 encontram-se representados o fotoperíodo natural em Porto Alegre (Efemérides Astronômicas, 1980), as temperaturas médias (1975-1981) no decorrer do ano e o período de ocorrência de *P. xylostella* observado em campo. Nas condições locais, onde nos meses de inverno a redução na fotofase (4 horas) é associada a uma razoável redução (10°C) nas médias de temperatura, é esperado que ocorra uma substancial redução na fecundidade de *P. xylostella* e conseqüente redução efetiva no tamanho das populações em campo fora das épocas em que o fotoperíodo e temperatura se apresentam favoráveis. Mesmo na época de maior abundância em campo as temperaturas médias diárias estiveram freqüentemente acima do ótimo (fig. 2) e a fotofase vigente abaixo do ótimo e em direção ao equinócio de verão (fig. 3). Levando-se em conta as exigências em relação ao fotoperíodo e temperatura, a permanência da população em campo poderia ter sido mais prolongada. As altas taxas de parasitismo verificadas e uma provável ausência de novos influxos de migrantes poderiam ter concorrido para a curta permanência verificada.

Na figura 2 encontram-se os percentuais de parasitismo total obtidos no decorrer da estação 1980/81, e na figura 4 as contribuições parciais dos parasitóides ao parasitismo total.

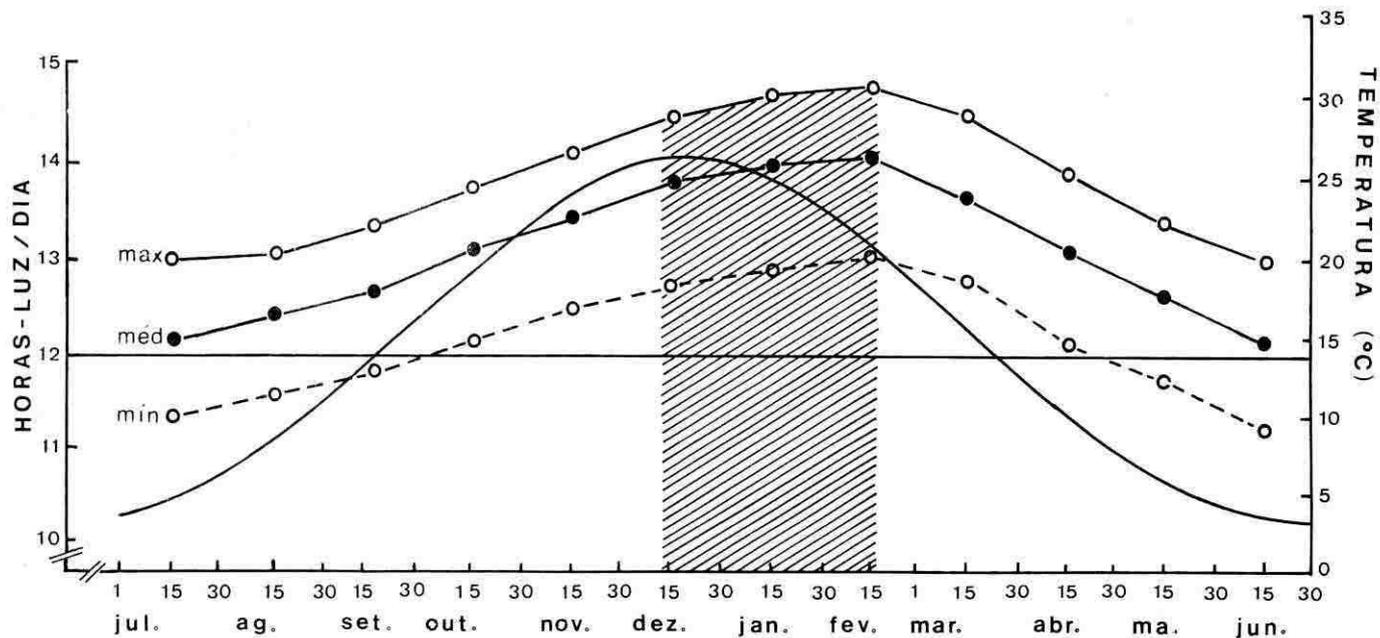


FIGURA 3 - Fotoperíodo, temperaturas médias mensais (1975-1981) e época de maior incidência de *Plutella xylostella* (Linnaeus, 1758) durante o ano (região hachurada) (EEFV., Viamão, RS, 1980/81).

O número de indivíduos destruídos por parasitóides se relaciona com a data da amostragem em campo.

Três espécies de parasitóides ocorreram em números expressivos ao longo da estação de 1980/81: *Apanteles piceotrichosus* Blanchard, 1947 (Braconidae: Microgastrini), *Tetrastichus sololowskii* Kurdjumov, 1912 (Eulophidae: Tetrastichinae) e *Spilochaleis* sp. (Chalcididae: Chalcidinae). Não se observou, em nenhum dos casos, ocorrência de hiperparasitas. A ocorrência de outras espécies de parasitóides, afora as citadas, foi esporádica. A contribuição de tais espécies à percentagem total de parasitismo foi negligenciável e não demonstrou consistência no decorrer das amostragens.

*A. piceotrichosus* é um endoparasitóide solitário que ataca *P. xylostella* no estágio larval e emerge do hospedeiro quando este ainda se encontra neste estágio. O estágio atacado não foi determinado experimentalmente ou por observações de campo. Informações em HARDY (1938), LLOYD (1940) e ULLYETT (1947) para três outras espécies de *Apanteles* corroboram a hipótese de uma preferência pelos dois primeiros estádios larvais.

*T. sokolowskii* é um endoparasitóide gregário, atacando *P. xylostella* nos últimos estádios larvais e emergindo quando o hospedeiro se encontra no estágio de pupa (FERRONATTO, 1984).

*Spilochaleis* sp. é um endoparasitóide solitário, que ataca somente o estágio de pupa de *P. xylostella*.

As contribuições parciais ao parasitismo total, para cada uma das três espécies predominantes, ocorreram em maior incidência em diferentes momentos no decorrer da estação (fig. 4). Em 1980/81 as mais altas taxas de parasitismo por *A. piceotrichosus* ocorreram quando a população do hospedeiro encontrava-se em ascensão. Após o primeiro pico populacional estas taxas decresceram progressivamente. A inexistência de dados sobre a biologia e comportamento, bem como sobre a densidade da população de adultos de *A. piceotrichosus* em campo, torna difícil a interpretação de sua contribuição ao parasitismo total ocorrido durante a estação. Os mais baixos valores de parasitismo por *T. sokolowskii* coincidiram com a fase de ascensão e primeiro pico populacional de *P. xylostella*; a partir do primeiro descenso, as taxas se elevam continuamente, sendo responsáveis por mais de 90% do parasitismo total por ocasião do segundo pico populacional. A população de adultos de *T. sokolowskii* não foi estimada, porém, experimentos em laboratório sobre as relações do parasitóide com *P. xylostella* (FERRONATTO, 1984) permitem algumas inferências sobre os processos ocorridos em campo. Com base nas amostras, a não ocorrência de superparasitismo, o baixo número de indivíduos/pupa de hospedeiro, bem como a percentagem de fêmeas emergidas (Quadro 1) sugerem que a relação parasitóide: hospedeiro manteve-se baixa durante toda a estação. A baixa proporção de fêmeas em

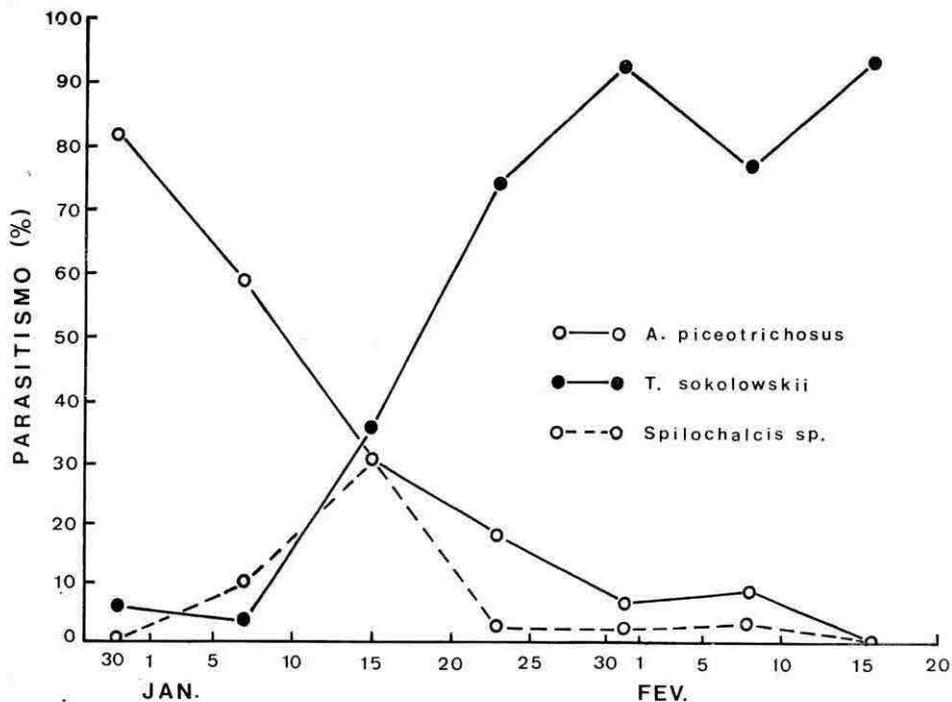


FIGURA 4 - Contribuição das três principais espécies de parasitóides de larvas e pupas de *Plutella xylostella* (Linnaeus, 1758) ao parasitismo (total) (EEFV, Viamão, RS, 1980/81).

QUADRO 1 - Número de *Tetrastichus sokolowskii* (Kurdjmov, 1912) obtidos por pupa de *Plutella xylostella* (Linnaeus, 1758) nas ocasiões de maior incidência de parasitismo e percentagem de fêmeas dentre o total de indivíduos obtidos, por data (EEFV, Viamão, RS, 1980/81).

Data	Nº de $\bar{x} \pm$	<i>T. sokolowskii</i> d.p.	(n)	% fêmeas
23.01.81	5,3 $\pm$	3,7	(15)	30,4
31.01.81	5,2 $\pm$	3,7	(23)	78,0
08.02.81	6,9 $\pm$	2,5	(21)	65,0
16.02.81	7,2 $\pm$	4,8	(21)	63,0

23.01.81 em relação às outras datas, deveu-se à ocorrência de vários casos de partenogênese arrenôtoça. Em condições controladas de laboratório ( $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$ ,  $75 \pm 5\%$  UR, 14 horas-luz/dia), a duração de ovo a adulto de *T. sokolowskii* varia de 14 a 17 dias (FERRONATTO, 1984), portanto, é razoavelmente longa em relação aquela do hospedeiro. Ainda, as fêmeas de *T. sokolowskii* não atacam em média mais que 2 hospedeiros por dia, independentemente do número de hospedeiros disponíveis (FERRONATTO, 1984). Considerando-se a baixa densidade dos dois estádios disponíveis ao ataque durante toda a estação, pode-se supor que *T. sokolowskii* possua uma eficiente capacidade de busca. A mais alta taxa de parasitismo por *Spilochalcis* sp. coincidiu com o primeiro pico de pupas do hospedeiro em campo, decrescendo abruptamente a partir de então. *Spilochalcis* sp. parece não atacar pupas de *P. xylostella* já parasitadas por *T. sokolowskii*. As altas taxas de parasitismo devidas a esta última espécie, a partir de 15.01.81 poderiam ser uma das causas da baixa incidência de parasitismo por *Spilochalcis* sp.

Na estação de 1981/82, constatou-se novamente a ocorrência e predominância de *A. piceotrichosus* e *T. sokolowskii*. Viso que as amostragens não incluíram o estágio de pupa, o parasitismo por *Spilochalcis* sp. não foi estimado. Na figura 5 encontram-se os percentuais de parasitismo total e parciais verificados nesta estação. As taxas de parasitismo por *T. sokolowskii* tendem a aumentar progressivamente, enquanto que aquelas devidas a *A. piceotrichosus* flutuam em torno de 17% ao longo do período. Nas duas estações as tendências nos índices de parasitismo por *T. sokolowskii* foram semelhantes, bem como o período de ocorrência em campo.

Tanto em 1980/81 quanto em 1981/82, verificou-se em torno de 30% de parasitismo total uma quinzena após o estabelecimento em campo de *P. xylostella*, o que indica uma razoável sincronia do complexo de parasitóides com o hospedeiro.

O número de espécies compondo este complexo de parasitóides primários pode ser considerado como muito baixo, comparando-se com as 14 espécies para a África do Sul (ULLYETT, 1947), 10 espécies para Ontário, Canadá (HARCOURT, 1960), 9 espécies para Victoria, Austrália (GOODWIN, 1979) e 6 espécies para a Inglaterra (HARDY, 1938). O número de espécies predominantes compondo o complexo aqui encontrado, bem como os gêneros representados, são os mesmos que ocorrem naturalmente nas Antilhas Menores (BENNET & YASEEN, 1972). Na composição destes dois elencos de parasitóides, não ocorreram representantes de Ichneumonidae, conhecidos em outras regiões como dos mais eficientes agentes de mortalidade de *P. xylostella* (HARDY, 1938; ULLYETT, 1947; HARCOURT, 1960, 1963; PIMENTEL, 1961; OATMAN & PLATNER, 1969; YASEEN, 1978; GOODWIN, 1979).

As referências para a América do Sul, afora Trinidad (YASEEN, 1978), até o presente, não tratam de complexos de para-

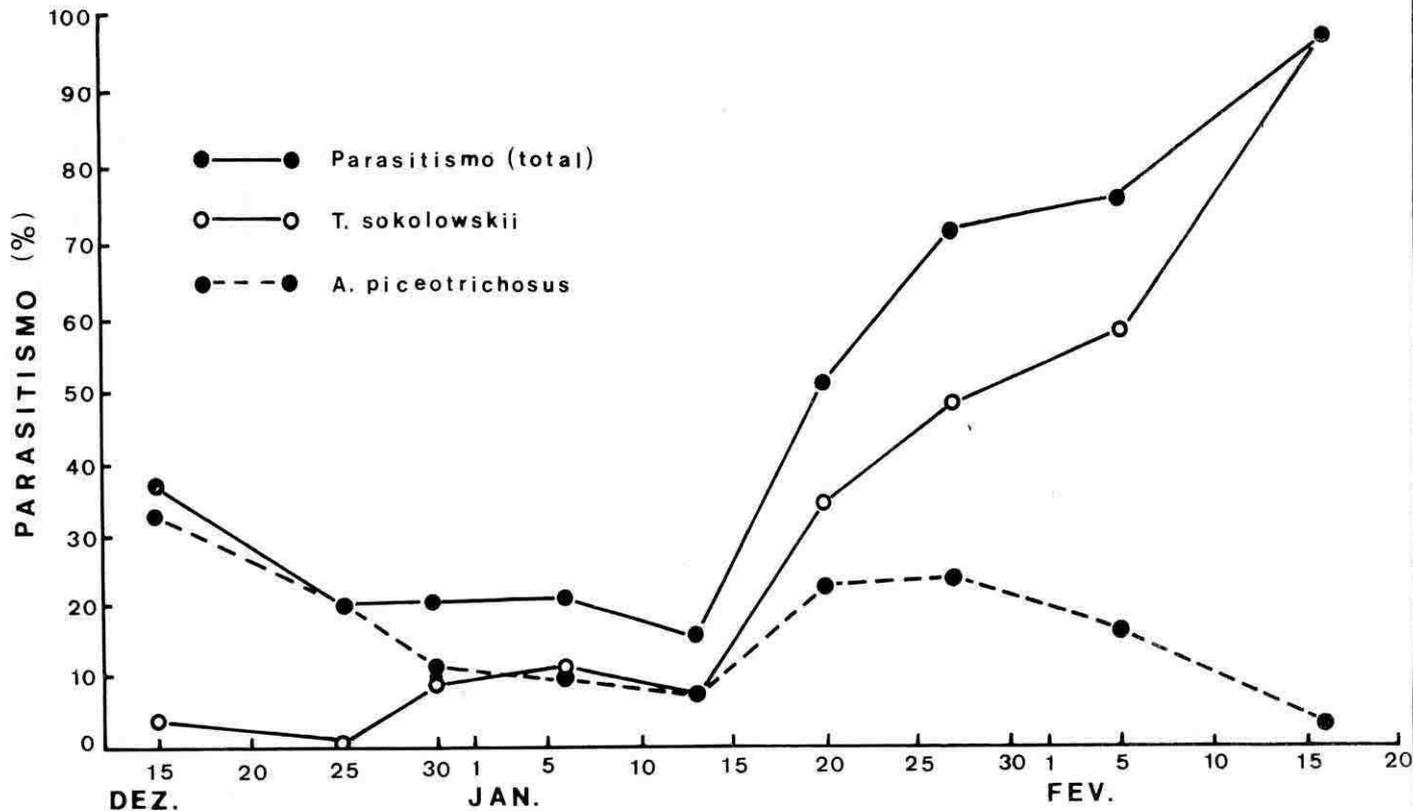


FIGURA 5 - Parasitismo de larvas, total e por espécies, de *Plutella xylostella* (Linnaeus, 1758) (EEFV, Viamão, RS, 1981/82).

sitóides. Constam, basicamente, de referências isoladas e de listas em catálogos (SAUER, 1946; COSTA LIMA, 1948; ESQUIVEL, 1950; PARKER *et alii*, 1951; DE SANTIS, 1967, 1979, 1981; BARBOSA E FRANÇA, 1981).

Na literatura encontram-se referências a várias espécies do gênero *Apanteles* obtidas de *P. xylostella* (HARDY, 1938; LLOYD, 1940; SAUER, 1946; ULLYETT, 1947; ESQUIVEL, 1950; PARKER *et alii*, 1951; DELUCCHI *et alii*, 1954; PSCHORN-WALCHER, PARKER *et alii*; 1964; DE SANTIS, 1967; BENNET & YASEEN, 1972; OOI & KELDERMAN, 1977; YASEEN, 1978; CHUA & LIM, 1979; OOI, 1979; BARBOSA & FRANÇA, 1981; MUSHTAQUE *et alii*, 1983). Entre tanto, somente em alguns casos são citadas como um importante fator de mortalidade (PSCHORN-WALCHER, 1965; OOI & KELDERMAN, 1977; BARBOSA & FRANÇA, 1981).

As espécies do gênero *Spilochalcis* que tem sido obtidas de *P. xylostella* não parecem ter maior expressão como agentes de mortalidade (HARCOURT, 1963; YASEEN, 1978). Segundo ULLYETT (1947), os parasitóides que atacam pupas de *P. xylostella* são responsáveis por um grau relativamente limitado de parasitismo em vista da baixa proporção de hospedeiros disponíveis após a atuação dos fatores de mortalidade que incidem sobre o estágio larval.

As únicas espécies do gênero *Tetrastichus* referidas na literatura como parasitóides de *P. xylostella* são *T. ayyari* Rohw. e *T. sokolowskii* (CHERIAN & BASHEER, 1939; HARCOURT, 1953; PSCHORN-WALCHER, 1964; BENNET & YASEEN, 1972; OOI & KELDERMAN, 1977; YASEEN, 1978; MUSHTAQUE *et alii*, 1983). O único hospedeiro conhecido para *T. sokolowskii* e *P. xylostella* (THOMPSON, 1946; KROMBEIN *et alii*, 1979; DE SANTIS, 1979). *T. sokolowskii* tem sido registrado para regiões descontinuas (PSCHORN-WALCHER, 1964; YASEEN, 1978; MUSHTAQUE *et alii*, 1983). O registro de *T. sokolowskii* em Ottawa, Canadá feito por HARCOURT (1953) é o primeiro para a região neártica. BENNET & YASEEN, em 1972, registram sua presença nas Antilhas Menores. A eficiência de *T. sokolowskii* como agente de mortalidade de *P. xylostella* parece diferir conforme a região de ocorrência (CHERIAN & BASHEER, 1939; HARCOURT 1960; YASEEN, 1978). No presente experimento, *T. sokolowskii* foi o parasitóide de maior expressão dentro do complexo verificado. Este é o primeiro registro de ocorrência desta espécie para o Brasil e continente sul-americano. Os resultados aqui obtidos, associados aos de FERRONATTO (1984) sobre a biologia de *T. sokolowskii* sob condições controladas de laboratório, indicam que esta espécie possui atributos que lhe conferem características de um eficiente inimigo natural de *P. xylostella*. A isto se adiciona a especificidade de hospedeiro, conforme se depreende da literatura.

A viabilidade do uso de controle biológico ou integrado em pragas de crucíferas é um assunto que permanece controver-

tido. Nas condições locais é questionável o retorno de um programa de controle biológico para *P.xylostella*. No Rio Grande do Sul, à instabilidade do habitat, por natureza altamente artificial e transitório, se adiciona a desfavorabilidade das condições abióticas, comprometendo a continuidade das associações praga-parasitóides. Em outras regiões do País, em culturas sucessivas e adjacentes de brássicas, poderiam vir a ser atingidas as condições de permanência e estabilidade do habitat à semelhança daquelas fornecidas pelas culturas perenes (ULLYETT, 1947; Van Den BOSCH & TELEFORD, 1964; SOUTHWOOD & WAY, 1970; SOUTHWOOD, 1977), necessárias à uma efetiva ação dos inimigos naturais. A exemplo de iniciativas em outros países (ULLYETT, 1947; YASEN, 1978; GOODWIN, 1979), é recomendável prosseguir-se na avaliação do potencial de mortalidade representado pelos parasitóides que já ocorrem aqui naturalmente, combinado ao de outros, efetivos em outras localidades.

#### AGRADECIMENTOS

Ao IPAGRO (Secretaria da Agricultura do Estado do Rio Grande do Sul), pela cedência de um local na Estação Experimental Fitotécnica de Viamão para o desenvolvimento dos trabalhos de campo e pelo fornecimento dos dados meteorológicos. Ao Dr. V. Becker, CPAC, EMBRAPA, pela identificação de *Plutella xylostella* (Linnaeus, 1758). Ao Dr. Luis de Santis, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, pela identificação de *Apanteles piceotrichosus* Blanchard, 1943 e de *Spilochalcis* sp. Ao Dr. M.W.R. de V. Graham, Hope Department of Zoology, University Museum, Oxford, pela identificação de *Tetrastichus sokolowskii* Kurdjumov, 1912.

#### LITERATURA CITADA

- BARBOSA, S. & FRANÇA, F. H. Dinâmica populacional de pragas de repolho no Distrito Federal. In: VII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA. Fortaleza, Ceará, 12-17/julho, 1981. *Resumos*.
- BENNETT, F. D. & YASEEN, M. Parasite introductions for the biological control of three insect pests in the Lesser Antilles and British Honduras. *PANS*, 18(4): 468-74, 1972.
- BONDAR, G. Uma séria praga do repolho na Bahia *Plutella maculipennis* Curtis. *Chacaras Quint.*, São Paulo 38 (6): 602, 1928.

- BONNEMAISON, L. Insect pests of crucifers and their control. *A. Rev. Ent.* 10: 233-356, 1965.
- BUTTS, R.A. & MCEWEN, F.L. Seasonal populations of the diamond back moth, *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae), in relation to day-degree accumulation. *Cant. Ent.* 113: 127-131, 1981.
- CHERIAN, M.C. & BASHEER, M. *Tetrastichus sokolowskii* Kurdj. (Family: Eulophidae). A larval parasite of *Plutella maculipennis* in South India. *Proc. Indian Acad. Sci.* 9: 87-98, 1939.
- COSTA LIMA, A.M. Entomófagos sul americanos (parasitos e predadores) de insetos nocivos à agricultura. *Bolm Soc. bras. Agron.* 11 (1): 1-32, 1948.
- CHUA, T.H. & LIM, B.H. Distribution pattern of diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae) on choy-sum plants. *Z. Angew Entomol.* 88(2): 170-175, 1979.
- DELUCCHI, V., TADIC, M. & BOGAVAC, M. L'elevage en masse de *Apanteles plutellae* Kurdj. (Hym., Braconidae) et de *Angitia tibialis* Grav. (Hym., Ichneumonidae), parasites endophages de *Plutella maculipennis* Curt., et notes biologiques sur ces parasites. *Plant Prot.* 21:26-41, 1954.
- DE SANTIS, L. *Catálogo de los himenopteros argentinos de la Serie Parasitica, incluyendo Bethyloidea*. La Plata, Comision de Investigacion Científica, 1967, 337 p.
- DE SANTIS, L. *Catalogo de los himenopteros Calcidoideos de America al sur de los Estados Unidos*. La Plata, Comision de Investigacion Científica, 1979, 488 p.
- DE SANTIS, L. *Catalogo de los himenopteros brasileños de la serie parasitica incluyendo Bethyloidea*. Curitiba, Editora da Universidade Federal do Paraná, 1980, 395 p.
- DE SANTIS, L. *Catalogo de los himenopteros calcidoideos de America al sur de los Estados Unidos - Primer Suplemento*. *Revta peru. Ent.* 24 (1): 1-38, 1981.
- ESQUIVEL, L. Primer suplemento a la lista de himenopteros parasitos y predadores de los insectos de la Republica Argentina. *Revta Soc. ent. Argent.* 14(5): 270-296, 1950.
- FERRONATTO, E.M. de O. Abundância de larvas e pupas de *Plutella xylostella* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Plutellidae) em *Brassica oleracea* L. var. *acephala* D. C., mortalidade causada por parasitoides e biologia de *Tetrastichus sokolowskii* Kurdjmov, 1912 (Hymenoptera: Eulophidae). Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Curso

- de Pós-Graduação em Ecologia, 1984. 215 p. (Dissertação de Mestrado).
- GOODWIN, S. Changes in numbers in the parasitoid complex associated with the diamond-back moth, *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera), in Victoria. *Aust. J. Zool.* 27 (6): 981-990, 1979.
- HARCOURT, D.G. A species of *Tetrastichus* new to North America. *Can. Ent.* 85:251, 1953.
- HARCOURT, D.G. Biology of the diamondback moth, *Plutella maculipennis* (Curt.) (Lepidoptera: Plutellidae), in Eastern Ontario. II. Life-history, behaviour, and host relationships. *Can. Ent.* 89: 554-564, 1957.
- HARCOURT, D.G. Biology of the diamondback moth, *Plutella maculipennis* (Curt.) (Lepidoptera: Plutellidae), in eastern Ontario. III. Natural enemies. *Can. Ent.* 92: 419-428, 1960.
- HARCOURT, D.G. Design of a sampling plan for studies on the population dynamics of the diamondback moth, *Plutella maculipennis* (Curt.) (Lepidoptera: Plutellidae). *Can. Ent.* 93: 820-831, 1961.
- HARCOURT, D.G. Major mortality factors in the population dynamics of the diamondback moth, *Plutella maculipennis* (Curt.) (Lepidoptera: Plutellidae). *Mem. Ent. Soc. Can.* 32: 55-66, 1963.
- HARCOURT, D.G. Photoperiodism and fecundity in *Plutella maculipennis* (Curt.). *Nature* 210: 217-218, 1966.
- HARCOURT, D.G., BACKS, R.H. & CASS, L.M. Abundance and relative importance of caterpillars attacking cabbage in eastern Ontario. *Can. Ent.* 87: 400-406, 1955.
- HARDY, J.E. *Plutella maculipennis* Curt., its natural and biological control in England. *Bull. ent. Res.* 29: 343-373, 1938.
- KROMBEIN, K.V., HURD Jr., P.D., SMITH, D.R. & BURKS, B. D. *Catalog of Hymenoptera in America North of Mexico*. Washington, D.C., Smithsonian Institution, 1979, 1, 1198. p.
- LLOYD, D.C. Host selection by hymenopterous parasites of the moth *Plutella maculipennis* Curtis. *Proc. R. Soc.* 128 (19): 451-484, 1940.
- MUSHTAQUE, M., ZAFAR, T., HASAN, S.A. & MOHYUDDIN, A.I. Investigations on the natural enemies of selected lepidopterous pests of crucifers. In: COMMONWEALTH INSTITUTE OF BIOLOGICAL CONTROL. Report of work carried out April 1980 -

March 1981. London, Commonwealth Agricultural Bureaux, p. 45, 1983.

- OATMAN, E.R. & PLATNER, G.R. An ecological study of insect populations on cabbage in southern California. *Hilgardia* 40: 1-40, 1969.
- OOI, A.C.P. The natural enemies of *Plutella xylostella* in Cameron Highlands, Malaysia. *Malaysian Agric. J.* 52 (1): 77-84, 1979.
- OOI, A.C.P. & KELDERMAN, W. A parasite of the diamondback moth in Cameron Highlands, Malaysia. *Malaysian Agric. J.* 51(2): 187-190, 1977.
- OOI, A.C.P. & KELDERMAN, W.A. The biology of three common pests of cabbages in Cameron Highlands, Malaysia. *Malaysian Agric. J.* 52 (1): 187-190, 1979.
- PARKER, H.L., BERRY, P.A. & GUIDO, A.S. Host-parasite and parasite-host lists of insects reared in the South American parasite laboratory during the period 1940-1946. *AIA.Revta Assoc. Ing. agron. Montev.* 23(92): 15-112, 1951.
- PIMENTEL, D. Natural control of caterpillar population in cole crops. *J. econ. Ent.* 54: 889-892, 1961.
- PSCHORN-WALCHER, H. On the parasites of some injurious Lepidoptera from northern Japan. *Teoh. Bull. Commonw. Inst. biol. Control* 4: 24-39, 1964.
- SAUER, H.F.G. Constatação de himenópteros e dípteros entomófagos no estado de São Paulo. *Bolm fitossanit.* 3 (1): 7-23, 1946.
- SILVA, A.G. de A.; GONÇALVES, C.R., GALVÃO, D.M., GONÇALVES, A.J.L., GOMES, J., SILVA M. do N. & SIMONI, L. de. *Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil, seus parasitos e predadores.* Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, Laboratório Central de Patologia Vegetal, 1968, v. 2, 622 p.
- SOUTHWOOD, T.R.E. Habitat, the temple for ecological strategies? *J. Anim. Ecol.* 46: 337-365, 1977.
- SOUTHWOOD, T.R.E. & WAY, M.J. Ecological background to pest management. In: Rabb, R. L. & Guthrie, E.E. (ed.) *Concepts of Pest Management*, p. 6-28, Raleigh, N.C. State University, 1970.
- THOMPSON, W.R. *A catalogue of the parasites and predators of insect pests.* Section 1, part 8. Belleville, Canada, pp. 386-519, 1946.

- ULLYETT, G.C. Mortality factors in populations of *Plutella maculipennis* Curtis (Tineidae; Lep.), and their relation to the problem of control. *Ent. Mem. Dep. Agric. Un. s. Afr.* 2 (6): 77-202, 1947.
- Van den BOSCH, R. & TELFORD, A.D. Environmental modification and biological control. In: DeBACH, P. *Biological control of insect pests and weeds*, p. 459-488, Great Britain, Chapman & Hall, 1964.
- YASEEN, M. The establishment of two parasites of the diamond back moth *Plutella xylostella* (Lep.: Plutellidae) in Trinidad, W.I. *Entomophaga* 23 (8): 111-114, 1978.