

PIER LUIGI CASTELLARI †

Istituto di Entomologia «Guido Grandi» dell'Università degli Studi di Bologna

Ricerche sulla etologia e sulla ecologia di *Pandemis heparana* Denis e Schiff. (Lep. Tortricidae), in provincia di Bolzano.

(Ricerche eseguite col contributo del C.N.R.)

INTRODUZIONE

La *Pandemis heparana* Denis e Schiff. (Lep. Tortricidae), recentemente comparsa in Alto Adige, è ancora oggi il Tortricide ricamatore più diffuso e più pericoloso per l'entità dei danni da esso provocati su Melo.

Su tale specie si è riferito in una precedente memoria (Castellari e Boschieri, 1985) pubblicata su questo Bollettino.

Il ciclo biologico del Lepidottero in esame è ben conosciuto all'estero. Infatti è stato studiato in Svezia da Sylven (1958), in Germania da Janssen (1959) nonché da Hasselbach e Dickler (1984), in Svizzera da Mani (1968), in Polonia da Kóślińska (1970, 1982), in Francia da Bassino, Blanc e Esmenjaud (1979), in Jugoslavia da Injac e Dulic (1982, 1983), in Bulgaria da Angelova (1983).

Scopo principale di questa breve nota è appunto la segnalazione della sua presenza e l'illustrazione preliminare dei suoi costumi e dei nemici naturali in provincia di Bolzano, dove il Melo costituisce una coltura arborea da frutto fra le più tradizionali e diffuse.

Il nuovo problema fitopatologico è stato, pertanto, affrontato mediante sopralluoghi in coltivazioni e allevamenti in laboratorio al fine di fornire dati inediti sull'argomento.

GEONEMIA E PIANTE OSPITI

L'area di distribuzione geografica di *P. heparana* è assai vasta e si estende, sia pure in modo discontinuo, in altri Paesi dell'Europa, dell'Asia e dell'America del Nord.

Si trova, infatti, in Francia (Guennelon, 1955; Bovey, 1966; Bassino, Blanc e Esmenjaud, 1979; Touzeau, 1981; Frerot e al., 1982), in Svizzera (Vogel e al., 1956; Mani, 1968), in Olanda (Reede e al., 1984, 1985a, 1985b, 1986; Reede, 1985; Blommer e al., 1987), in Germania (Bender, 1953; Janssen, 1959; Lux,

1970; Paetzold, 1973; Schauer, 1976; Gottwald, 1976; Dickler, 1981, 1982; Dickler e Gehr, 1981; Hasselbach e Dickler, 1984), in Gran Bretagna (Hey e Massee, 1935), in Svezia (Sylven, 1958; Norlander, 1977), in Polonia (Woroniecka, 1925; Kóślińska, 1970, 1978, 1982; Krakowiat, 1974; Miczulski e Kóślińska, 1976; Kóślińska e Markowski, 1978; Niemczyk e al., 1975), in Jugoslavia (Injac e Dulic, 1982, 1983), in Romania (Iacob, 1976), in Ungheria (Meszaros, 1967; Bodor, 1969; Balazs e Bodor, 1969; Vojnits e Voigt, 1971; Papp e Reichart, 1973, 1974; Reichart e al., 1976; Molnar e al., 1985), in Bulgaria (Kolev e Balevski, 1978; Balevski e Ivanov, 1979; Videnova e al., 1980; Dirimanov e al., 1980; Angelova, 1983).

In Russia il nostro Lepidottero presenta un'ampia diffusone (Tyumeneva, 1937; Minder, 1959; Litvinava, 1966; Savrovskii e Lyalyutskaya, 1967; Kholchenkov, 1983).

Nell'Estremo Oriente la *P. heparana* si ritrova in Giappone (Sato e al., 1980).

Nel Nord America troviamo il Tortricide in Canada (Doganlar e Beirne, 1979; Matuura, 1980).

In Italia *P. heparana* è stata rinvenuta da Domenichini (1963), Russo (1966), Tremblay (1975), Scaramozzino e Ugolini (1979), Petermair (1981, 1982), Alber e al. (1982), Castellari e Boscheri (1985), Lozzia e Trematerra (1986).

La *P. heparana* è considerata specie eurosiberica da Mariani (1943). Questo Tortricide si sviluppa su moltissime piante coltivate e spontanee di classi, ordini e famiglie differenti fra le quali lo stesso Mariani cita i seguenti generi: *Berberis*, *Triticum*, *Lavatera*, *Rhamnus*, *Medicago*, *Amygdalus*, *Prunus*, *Pirus*, *Cornus*, *Vaccinium*, *Fraxinus*, *Syringa*, *Anchusa*, *Ulmus*, *Humulus*, *Salix*, *Fraxinus*, *Quercus*, *Betula*.

Come si vede, la *Pandemis heparana* è una specie ampiamente polifaga; le sue larve, che possono evolversi su numerosissime piante, mostrano, a quanto pare, una spiccata preferenza per le pomacee e per le drupacee⁽¹⁾.

Fra le piante arboree da frutto risultano specificatamente segnalate il Melo (Paetzold, 1973; Papp e Reichart, 1973, 1974; Krakoviak, 1974; Gottwald, 1976; Schauer, 1976; Miczulski e Kóślińska, 1976; Reichart e al., 1976; Nordlander, 1977; Niemczyk e al., 1975; Kóślińska, 1978, 1982; Kóślińska e Markovski, 1978; Balevski e Ivanov, 1979; Dirimanov e al., 1980; Dickler, 1981, 1982; Injac e Dulić, 1982, 1983), il Pero (Papp e Reichart, 1973, 1974; Krakoviak, 1974) e il Pesco (Iacob, 1976).

Nel nostro Paese danni ingenti provocati dalle larve di *P. heparana* sui frutti di Pesco sono stati registrati in Piemonte (Cuneo) da Scaramozzino e Ugolini (1979). Nell'Avellinese, invece, *P. heparana*, in associazione ad altri Tortricidi, ha arrecato gravi danni al Nocciolo negli anni 1963 e 1964 (Russo, 1966; Tremblay, 1975).

⁽¹⁾ Cfr., al riguardo, Bovey (1966) e Tremblay (1986).

In Alto Adige fu rinvenuta nel 1981 su Melo a Caldaro, Termeno e Lamburg (Bolzano) dove provocò gravi danni (Castellari, Boscheri, 1985)⁽²⁾.

MATERIALI E METODI

Le osservazioni e i rilievi di cui si riferisce sono stati effettuati negli anni 1982-1988, in un frutteto, normalmente condotto, di proprietà del Signor Carlo Seppi, sito a Caldaro (Bolzano).

Il frutteto sperimentale, che si estende su una superficie complessiva di 0,53 Ha, è costituito da Meli, impiantati nel 1971, CV «Granny Smith», allevati a fusetto in doppia fila (Schlanche spindel), sottoposti annualmente a potatura. Il sistema di coltivazione è quello della zona, a coltura specializzata.

Occasionalmente alcune osservazioni e rilievi sono stati effettuati anche in altri meleti della Provincia, soprattutto a Termeno e presso il Centro di Sperimentazione agraria e forestale di Laimburg.

All'inizio delle ricerche, il livello di infestazione del Tortricide ricamatore è apparso assai elevato: ciascuna pianta del frutteto nominato, sottoposta a campionamento, ospitava infatti, non meno di 18-20 larve⁽³⁾.

Per identificare i Tortricidi si sono raccolte a caso, in data 27 aprile 1982, 900 larve. Da esse, allevate in ambiente climatizzato, si ebbero le crisalidi da cui sfarfallarono, nel mese di maggio, gli adulti sui quali è stata effettuata la determinazione.

La specie più diffusa nel frutteto sperimentale è stata *P. heparana* le cui popolazioni hanno toccato valori del 94,19% delle larve. L'altro Tortricide, che seppure assai rarefatto infestava le stesse piante, è stato *Ptycholoma lecheanum* L. il cui corrispondente valore percentuale è stato del 5,81% delle larve (Castellari e Boscheri, 1985).

A partire dal 1982, in prossimità del frutteto sperimentale, sono state collocate trappole sessuali innescate con feromoni di sintesi delle seguenti specie: *P. heparana*, *P. cerasana*, *Ptycholoma lecheanum*, *Archips podanus* Scop. *Adoxophies orana* F.v.R.

In tale anno furono catturati soltanto maschi di *P. lecheanum* (dal 12 maggio al 6 giugno) e di *P. heparana* (dal 24 maggio in poi).

I controlli alle trappole venivano effettuati ogni 3 o 4 giorni (e cioè due volte la settimana).

Per alcune osservazioni e rilievi sullo sviluppo preimmaginale e sugli adulti è stata utilizzata una camera climatizzata in muratura in cui erano mantenute le seguenti condizioni: $21 \pm 1^\circ\text{C}$ di temperatura, $80 \pm 10\%$ di U.R., fotoperiodo con fotofase di 16 h e 2400 lux di illuminamento.

⁽²⁾ Alla raccolta, infatti, il 20% dei frutti presentava segni evidenti di attacco da parte delle larve del Tortricide.

⁽³⁾ Del resto, come si è ricordato più sopra, nell'anno precedente (1981) si era avuta una percentuale media di frutti danneggiati alla raccolta del 20%.

Per i rilievi sulla fecondità, gli adulti, appena sfarfallati, venivano riuniti in coppie, ognuna in un contenitore cilindrico di vetro (di 25 cm di lunghezza - 12 cm di diametro), aperto alle estremità, dove erano fissati due dischi di rete di nylon a maglie di un quinto di millimetro di lato.

Giornalmente si sostituiva un rettangolo di pergamino paraffinato (della stessa lunghezza del contenitore), usato come supporto della dieta, la quale era costituita da Bacto Yeast Extract «Difco» 3%, D-fruttosio «Difco» 7%, acqua distillata 90%.

INDAGINI BIOLOGICHE

Ibernamento e ripresa dell'attività del Tortricide

P. heparana trascorre l'inverno allo stato di larva giovane, della seconda età ma più frequentemente di terza e/o di quarta età, in ripari sericei diversi costruiti facendo aderire un brandello di foglia a rami, branche e tronchi.

L'ibernamento come larva di seconda e di terza età era già stato osservato da altri autori (Mani, 1968; Injac e Dulic, 1982).

Nei dintorni di Caldaro la ripresa dell'attività trofica incomincia nella terza decade di marzo e si protrae fino all'inizio della seconda metà di aprile. Le larve (ancora della seconda, terza e/o quarta età) abbandonano il loro involucro sericeo, in cui hanno trascorso l'inverno, e raggiungono le gemme e gli apici vegetativi (avvolgendoli con fili sericei) all'interno dei quali incominciano a nutrirsi. In seguito si portano sulle formazioni fruttifere, di cui rodono organi fiorali, foglie e frutti in accrescimento. Queste larve, raggiunta la maturità all'inizio del mese di maggio, si trasformano in crisalidi.

Comparsa degli adulti e vita immaginale

Gli adulti (della generazione svernante) compaiono all'inizio della terza decade di maggio e lo sfarfallamento si protrae fino all'inizio della seconda decade di luglio. Il massimo degli sfarfallamenti si è verificato nel mese di giugno.

Durante il giorno tanto i maschi quanto le femmine restano pressoché immobili con le ali chiuse, nascosti nella chioma dei Meli, posati sulla corteccia del tronco, delle branche e/o sulla pagina superiore delle foglie (Fig. I). Occasionalmente, in presenza di qualche manifestazione perturbatrice⁽⁴⁾, si spostano con voli brevi e rapidi, da una pianta all'altra. Nelle ore crepuscolari divengono più attivi.

Gli adulti risultano relativamente longevi: infatti mentre molti concludono la loro esistenza in 8-12 giorni dopo lo sfarfallamento, altri, invece, riescono a mantenersi in vita fino ad un massimo di 25 giorni.

⁽⁴⁾ Per reperire gli adulti durante il giorno è necessario, per lo più, percuotere le piante.

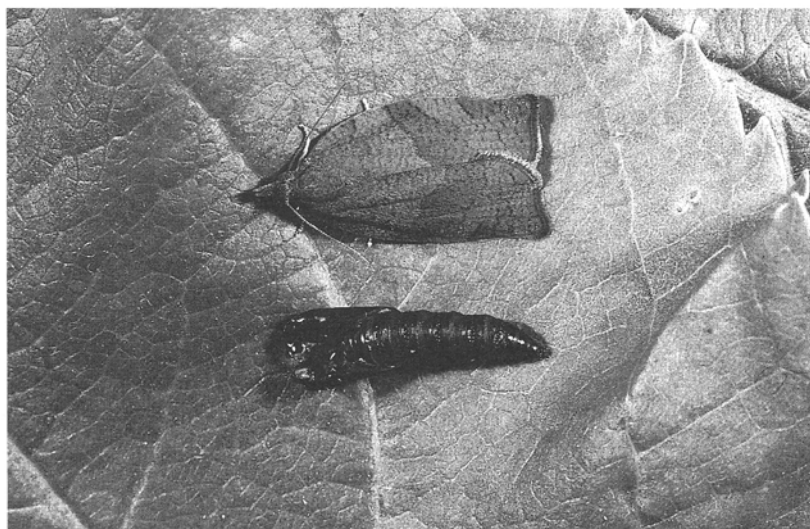


Fig. I - *Pandemis heparana* Denis e Schiff. - Adulto ed esuvia di crisalide su foglia di Melo.

Nelle condizioni di allevamento in ambiente climatizzato, prima riferite, la vita degli adulti è durata da un minimo di 5 giorni ad un massimo di 25 giorni. Per quanto si è potuto osservare nel corso degli allevamenti, non è stata riscontrata una sensibile differenza nella durata della vita immaginale in relazione al sesso. Le femmine, tuttavia, sono risultate alquanto più longeve.

Numero di generazioni

I dati sul numero delle generazioni variano molto secondo i climi in cui i diversi autori hanno svolto le ricerche. Infatti Alber e al. (1982), in Val Venosta, hanno accertato che *P. heparana* compie una generazione completa in un anno. Mani (1968) in Svizzera, Goujet e al. (1977)⁽⁵⁾, Bassino e al. (1979) in Francia, Angelova (1983) in Bulgaria, Injac (1983) in Jugoslavia hanno trovato che il Tortricide svolge due generazioni complete.

I rilievi condotti con regolarità nel meleto di Caldaro hanno permesso di accertare che, limitatamente alla provincia di Bolzano, il Tortricide è in grado di svolgere, nel corso dell'anno, due generazioni (Fig. II).

La comparsa degli adulti di prima generazione ha avuto luogo tra la seconda decade di agosto e la prima decade di ottobre. Successivamente, dalla terza decade di maggio all'inizio della seconda decade di luglio, sono sfarfallati gli adulti della seconda generazione. Questi hanno deposto le uova in giugno e in luglio.

⁽⁵⁾ Secondo questi autori *P. heparana* svolge una sola generazione nella zona di Parigi.

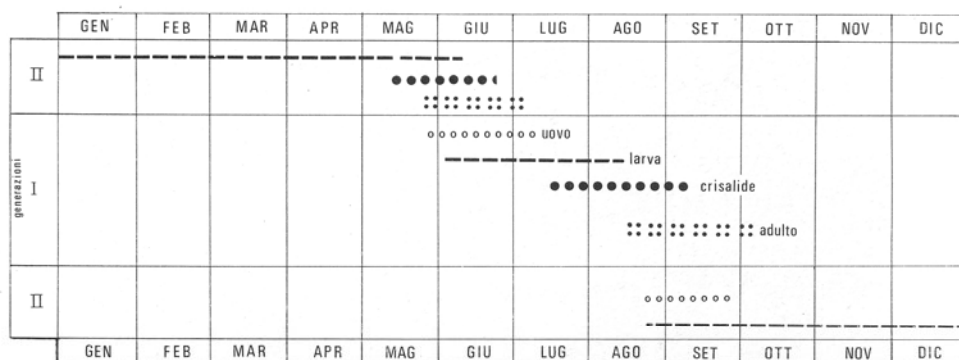


Fig. II - *Pandemis heparana* Denis e Schiff. - Ciclo biologico annuale, in provincia di Bolzano, relativo all'anno 1984.

Ovideposizione, durata dello sviluppo embrionale e durata della vita larvale

Le ovideposizioni hanno inizio verso la fine di maggio e si succedono scalaramente fino alla prima decade di luglio. Verso la fine di agosto e in settembre vengono deposte le uova della seconda generazione.

Le uova vengono deposte sulla pagina superiore delle foglie di Melo, in gruppi formanti delle ooplacche (Fig. III), comprendenti 24-172 elementi ciascuna e soltanto raramente più di 200. Appena deposte sono di colore verde (cioè dello stesso colore delle foglie); assumono poi, poco prima della schiusura, una colorazione grigio-bruna.

In allevamenti condotti in ambiente climatizzato si sono contate, per ogni femmina ovideponente, da un minimo di 2 a un massimo di 7 ooplacche con minimi e massimi, rispettivamente, di 110 e 602 uova.

Sylvén (1958) ha ottenuto in media 240 uova. Pure Mani (1968) considera notevole la fecondità delle femmine, dal momento che i valori medi di deposizione riportati sono compresi fra 440 e 480 uova per ciascuna femmina, con un massimo di 721 uova.

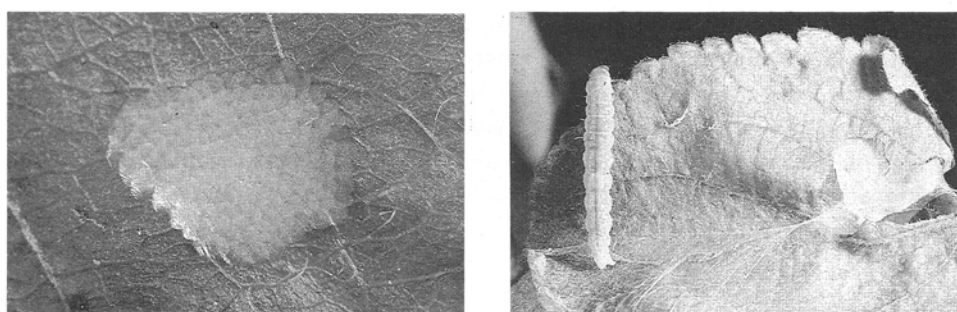


Fig. III - *Pandemis heparana* Denis e Schiff. - Ooplacca deposta su pagina superiore di foglia di Melo (a sinistra); larva matura su foglia di Melo (a destra).

Poco tempo dopo il volo gli adulti si accoppiano. Le femmine incominciano a deporre le uova, di solito, il giorno seguente, o più frequentemente, al secondo o terzo giorno dall'accoppiamento.

La durata dello sviluppo embrionale è di 8-13 giorni in pieno campo. In ambiente climatizzato, nelle condizioni in precedenza riferite, lo sviluppo embrionale è durato 9 giorni.

Entro la fine della prima decade di giugno nascono le prime larve, mentre le ultime nascite di questa prima generazione si registrano verso la metà del mese di luglio.

Le larve della seconda generazione sono attive in settembre-ottobre, quindi entrano in diapausa e riprendono l'attività in marzo-aprile.

Le larve, nelle prime età, stazionano sulla pagina inferiore delle foglie, a spese delle quali si nutrono. Rodono l'epidermide e il parenchima, poi portano i loro attacchi sull'estremità dei germogli; una parte di esse provocano, tuttavia, gravi erosioni sui frutti in accrescimento.

Le larve della prima generazione sono attive in giugno e in luglio. Esse attaccano con fili di seta i margini di una o più foglie e ripiegano, talora, l'apice delle foglie stesse, fabbricandosi così un cartoccio di forma per lo più tubolare. Ogni larva fabbrica da 2 a 4-6 cartocci, nell'ultimo dei quali compie le metamorfosi.

Durante il giorno le larve stazionano entro il cartoccio medesimo; sono molto agili e, se disturbate, reagiscono vivacemente indietreggiando. Escono per nutrirsi a spese di foglie, ma attaccano di preferenza i frutti sui quali provocano erosioni ampie e poco profonde (Fig. IV).

Raggiunta la maturità in poco meno di un mese, le larve (Fig. III) rinforzano con seta l'ultimo loro cartoccio entro cui si trasformano in crisalidi (Fig. IV).

Le larve neonate della seconda generazione (nei mesi di settembre e di ottobre) appaiono distribuite su tutta la chioma degli alberi; si nutrono delle foglie, ma attaccano anche i frutti sui quali provocano, per lo più in prossimità della raccolta, piccole erosioni superficiali (Fig. V), prima di raggiungere i quartieri in cui trascorrono l'inverno. Ai frutti l'attacco è portato, per lo più, dal di sotto di una foglia che viene fatta aderire all'epicarpo, con fili sericei. Sovente l'attacco si registra nel punto di contatto di due o più frutti.

PARASSITI

Nei Paesi Europei la *P. heparana* viene ricordata come specie altamente parassitizzata. Infatti Angelova (1983) trovò che la specie era assalita da numerosi parassiti e fra essi il più importante era l'Imenottero Braconide *Macrocentrus linearis* (Nees).

In Italia Domenichini (1963) è riuscito ad accertare, nel corso delle sue ricerche, la presenza di vari parassiti fra cui *Colpoclipeus florus* Walk. (Hym. Eulophidae) e *Ascogaster rufipes* Latr. (Hym. Braconidae).

Scaramozzino e Ugolini (1979) trovano per i pescheti del Piemonte (Cuneo) un Calcidide molto attivo, il *Colpoclipeus florus*.

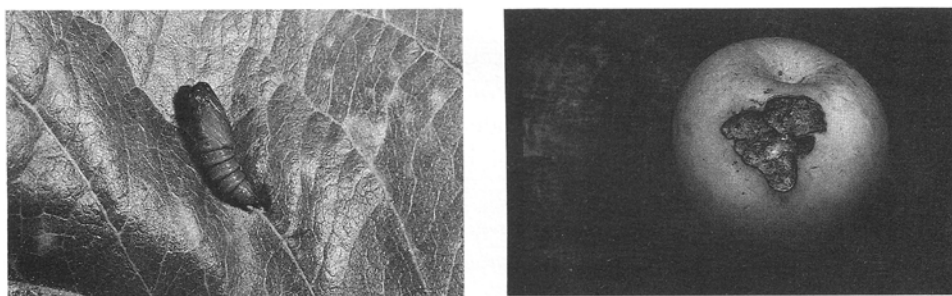


Fig. IV - *Pandemis heparana* Denis e Schiff. - Crisalide su foglia di Melo (a sinistra); erosioni su mela CV «Granny Smith» provocate da una larva del Tortricide ricamatore nel corso dell'estate (a destra).

Nei meleti della provincia di Bolzano i nemici naturali della *P. heparana*, da me accertati, sono costituiti esclusivamente dall'Imenottero Braconide *Apanteles ater* Ratz. Si tratta di un interessante parassita endofago gregario delle larve del Tortricide⁽⁶⁾. Le larve, raggiunta la maturità, abbandonano il corpo dell'ospite e si costruiscono, ciascuna, un bozzolo per metamorfosarsi, nelle immediate vicinanze, entro il cartoccio fogliare.

Per determinare la percentuale di parassitizzazione, in data 24 aprile 1985 si raccolsero a caso, nei meleti nominati, 312 larve. Da esse, allevate in laboratorio, si ebbero 290 crisalidi⁽⁷⁾, mentre le restanti 22 larve (cioè il 7,05%) al controllo del 6 maggio, risultarono parassitizzate dall'Imenottero Braconide. A

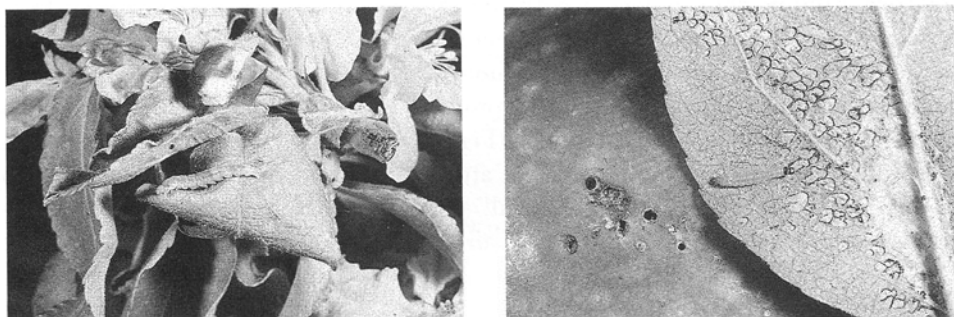


Fig. V - *Pandemis heparana* Denis e Schiff. - Mazzetto florale di Melo CV «Granny Smith» con foglie piegate e boccioli fiorali legati con fili di seta da una larva del Tortricide (a sinistra); erosioni su foglia e su frutto provocate all'inizio dell'autunno da una giovane larva del Tortricide, prima di raggiungere i luoghi in cui trascorrere l'inverno (a destra).

⁽⁶⁾ Cfr. al riguardo Wilkinson (1945), Janssen (1959), Evenhuis e Vlug (1983).

⁽⁷⁾ Da cui sfarfallarono, dal 19 maggio al 10 di giugno, gli adulti.

partire dall'11 maggio e fino al 15 maggio sfarfallarono, da ognuna delle larve parassitizzate, da un minimo di 6 ad un massimo di 9 esemplari.

RINGRAZIAMENTI

L'autore desidera qui ringraziare vivamente il Prof. Ermenegildo Tremblay dell'Istituto di Entomologia Agraria dell'Università di Napoli, per la determinazione del Braconide. Desidera altresì ringraziare il Signor Carlo Seppi di Caldaro per l'ospitalità e per l'assistenza gentilmente concesse.

RIASSUNTO

Nel presente lavoro vengono esposti reperti sulla etologia e sulla ecologia di *Pandemis heparana* Denis e Schiff. (Lep. Tortricidae), scaturiti da osservazioni e rilievi effettuati negli anni 1982-'88 in un frutteto della provincia di Bolzano, più precisamente a Caldaro.

Si è, inoltre, ritenuto opportuno tracciare sinteticamente un ampio quadro della geonomia della specie e di ricordare le piante arbustive ed arboree su cui è presente.

P. heparana sverna allo stato di larva giovane di seconda età, ma più frequentemente a quello di terza e/o di quarta età, in ripari sericei diversi costruiti facendo aderire un brandello di foglia a rami, branche e tronchi.

Dalle osservazioni condotte su Melo a Caldaro nel 1984, si è potuto accertare che il Tortricide riesce a svolgere nel corso dell'anno due generazioni: una prima generazione primaverile-estiva ed una seconda tra la fine dell'estate e la primavera seguente.

I primi adulti compaiono nella terza decade di maggio. Gli sfarfallamenti di questa generazione (seconda) si protraggono poi fino all'inizio della seconda decade di luglio; tra la seconda decade di agosto e la prima decade di ottobre sfarfallano gli adulti della prima generazione.

Durante il giorno gli adulti restano pressoché immobili, con le ali chiuse, nascosti nella chioma dei Meli, posati sulla corteccia del tronco, delle branche e sulla pagina superiore delle foglie. Nelle ore crepuscolari divengono più attivi.

La durata della vita immaginale è risultata compresa fra i 5 e i 25 giorni.

Le femmine inseminate iniziano l'ovideposizione il giorno seguente o più frequentemente il secondo o il terzo giorno dall'accoppiamento; depongono ognuna da un minimo di due ad un massimo di sette ooplacche con minimi e massimi, rispettivamente, di 110 e 602 uova.

La durata dello sviluppo embrionale è di 8-13 giorni, mentre in ambiente climatizzato a $21 \pm 1^\circ\text{C}$ di temperatura, $80 \pm 10\%$ di U.R., fotoperiodo con fotofase di 16 h e 2400 lux di illuminamento è di 9 giorni.

Le larve della prima generazione sono molto attive in giugno e in luglio. Esse attaccano con fili di seta i margini di una o più foglie e ripiegano, talora, l'apice delle foglie stesse, fabbricandosi così un cartoccio di forma per lo più tubolare. Ogni larva fabbrica da 2 a 4-6 cartocci, nell'ultimo dei quali compie le metamorfosi.

Durante il giorno le larve stazionano entro il cartoccio medesimo, sono molto agili e se disturbate reagiscono vivacemente indietreggiando. Escono per nutrirsi a spese delle foglie, ma attaccano di preferenza i frutti sui quali provocano erosioni ampie e poco profonde.

Raggiunta la maturità in poco meno di un mese, le larve rinforzano con seta l'ultimo loro cartoccio entro cui si trasformano in crisalidi. Le larve neonate della seconda generazione (nei mesi di settembre e ottobre) appaiono distribuite su tutta la chioma degli alberi; si nutrono delle foglie, ma attaccano i frutti sui quali provocano, per lo più, in prossimità della raccolta, piccole erosioni superficiali prima di raggiungere i quartieri in cui trascorrono l'inverno. Ai frutti l'attacco è portato, di solito da sotto una foglia che viene fatta aderire all'epicarpo con fili sericei. Sovente l'attacco si registra nel punto di contatto di due o più frutti.

Il nemico naturale di *P. heparana* a Caldaro è rappresentato esclusivamente dall'Imenottero Braconide *Apanteles ater* Ratz.

Pandemis heparana Denis and Schiff. (Lep., Tortricidae): Ethology and Ecology in Bolzano Province (Italy)

SUMMARY

In this work the Author reports his findings on the ethology and ecology of *Pandemis heparana* Denis and Schiff. (Lep. Tortricidae) on the basis of observations and surveys carried out in 1982-88 in an orchard at Caldaro in Bolzano Province.

Moreover, the Author describes synthetically the geographical distribution of the species, and reports shrubs and trees it inhabits.

P. heparana overwinters as early larva in the second instar, but, more often, in the third and/or fourth instars in different silky shelters which are constructed by attaching a piece of leaf to twigs, branches and trunks of apple trees.

Surveys carried out at Caldaro in 1984 showed that the moth produces two generations yearly: a first generation in spring-summer and a second from late summer to the following spring.

The first adults appear in the last ten days of May. Emergence of adults, belonging to the second generation, continues to about mid-July: adults of the first generation emerge from mid-August through the first ten days of October.

The adults keep almost still during the daytime, staying hidden in the foliage of apple trees, on the bark of the trunk and branches, and on upper leaf sides. They become more active at dusk.

Adult life-span ranges from 5 to 25 days.

Females begin egg-laying one day or, more frequently, two or three days after mating. Each one lays from a minimum of two to a maximum of seven egg-clusters (from a minimum of 110 to a maximum of 602 eggs).

Egg incubation lasts 8 to 13 days (9 days in the laboratory at $21 \pm 1^\circ\text{C}$, $80 \pm 10\%$ r.h., photoperiod LD 16:8, and 2400 lux).

The first generation larvae are very active in June and July. They attach with silky threads the edges of one or more leaves, folding sometimes the same leaf tip, so as to form a tube-like shelter. Each larva makes 2 to 4-6 shelters, and in the last one undergoes metamorphosis.

The larvae stay within their shelters during the day and, if disturbed, withdraw swiftly. They come out to feed on leaves, yet prefer fruits, making large erosions on their surface.

The larvae become mature in just less than a month, and reinforce with silk their last shelter, wherein they pupate.

The newly hatched larvae of the second generation (in September and October) appear scattered throughout the foliage: they feed on leaves and fruits about to be harvested, making on fruit surfaces little erosions, before reaching sites of hibernation. They injure fruits mostly under a leaf attaching it to the fruit surface with silky threads. The larvae gnaw apples often at the point of contact between two or more fruits.

The only natural enemy of *P. heparana* found at Caldaro is the Braconid (Hymenoptera), *Apanteles ater* Ratz.

BIBLIOGRAFIA CITATA

- ALBER L., KREIDL H., W. WALDNER, 1982. - Bekämpfung zweier Fruchtschalenwickler-Arten in Kortsch. - *Obstbau-Weinbau*, 19, 11: 334-336.
- ANGELOVA R., 1983. - On some biological characteristics of *Pandemis heparana* Schiff. (Lepidoptera, Tortricidae), a pest of apple. - *Gradinarska i Lozarska Nauka*, 20, 6: 65-71. In *R.A.E.*, 1984, 72, 4, n. 2095.

- BALAZS K.B., J. BODOR, 1969. - Larvenmorphologie and Erdbeere leben der Wicklerarten. - *Acta phytopath. Acad. Sci. hung.*, 4, 1: 77-97.
- BALEVSKI A., S. IVANOV, 1979. - Control of leafrollers - damagers of fruit in apple orchards. - *Rastitelna Zashchita*, 27, 4: 32-35. In *R.A.E.*, 1979, 67, 9, n. 3856.
- BASSINO J.P., BLANC M., D. ESMENIAUD, 1979. - La tordeuse de la pelure *Pandemis heparana* Den. et Schiff. dans les vergers de pommiers et de poiriers de Provence. Premières indications pour la lutte. - *La Défense des Végétaux*, 196: 53-65.
- BENDER E., 1953. - Auftreten, Schaden und Bekämpfung einiger Tortriciden an Obstbaumen in den Jahren 1949-1952. - *Mitt. Biol. Zentralanst. f. Land-u. Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem, H.*, 75: 218-224.
- BLOMMERS L., VAAL F., FRERIKS J., H. ELSEN, 1987. - Three years of specific control of summer fruit tortrix and codling moth on apple in the Netherlands. - *Journal Appl. Entom.*, 104, 4: 353-371.
- BODOR J., 1969. - Separation of the moth pests of peach on the basis of imago and larvae. - *Növényvéd. Kut. Intéz. Közl.*, 3: 39-61. In *R.A.E.*, 59, 1971 n. 292.
- BOVEY P., 1966. - In A.S. BALACHOWSKY, 1966 - Entomologie appliquée à l'Agriculture. T. 2. Le pidoptères. *Premier Volume. Masson et Cie. Paris*: 1057 pp. (cfr. pp. 494-506).
- CASTELLARI P.L., S. BOSCHERI, 1985. - La *Pandemis heparana* Denis e Schiff. (Lep. Tortricidae) nei meleti dell'Alto Adige e i mezzi per combatterla. - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 40, 1985: 85-97, Figg. 1-5.
- DICKLER E., 1981. - Eine einfache Pheromonfalle mit Zeitintervallschaltung zur automatischen Erfassung der Tagersrhythmik des Insektenfluges. - *Anz. Schädlingskde Umweltschutz*, 54, 9: 129-131.
- 1982. - Studies on the distribution of the leaf roller species *Pandemis heparana* Den. et Schiff. and *Adoxophyes orana* Fisch. v. Roes l. in the Federal Republic of Germany; first results of a survey with pheromone traps. - *Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes*, (1982) 34, 5: 65-70. In *R.A.E.* 1982, 70, 12 n. 7061.
- DICKLER E., V. GEHR, 1981. - Untersuchungen über den Einfluss von Apfelwickler Granuloseviren auf die Biozönose in Apfelanlagen: Analyse des Schalenwicklerkomplexes. - *Mitt. Deuts. Gesel. für Allgemeine und Angew. Entomologie*, 1981, 2,3-5: 146-150.
- DIRIMANOV M., ANGELOVA R., T. BABRIKOVA, 1980. - State of the harmful entomo-and acarofauna and predacious species of insects in apple orchards with some plant protection technologies. - *Nauchni Trudove, Entomologiya, Fitopatologiya* (1980), 25, 3: 15-30. In *R.A.E.*, 1982, 70, 6 n. 3359.
- DOGANLAR M., B.P. BEIRNE, 1979. - *Pandemis heparana* (Lepidoptera: Tortricidae), A. Tortricid New to North America, established in British Columbia. *Canadian Entomol.*, 111, 8: 970.
- DOMENICHINI G., 1963. - Ricerche sulla biocenosi del Melo nell'Italia settentrionale. - *Boll. Zool. agr. e Bachic.*, II, 5: 1-23.
- EVENHUIS H.H., H.J. VLUG, 1983. - The himenopterous parasites of leaf-feeding apple tortricids (Lepidoptera, Tortricidae) in The Netherlands. - *Tijdschrift Voor Entomologie*, 126, 6: 109-135. (Cfr. pp. 118-120).
- FREROT B., BONIFACE B., CHAMBON J.P., Y. MERITAN, 1982. - Emploi du piégeage sexuel avec des attractifs de synthèse pour l'étude de la répartition dans la région parisienne de trois espèces de Tordeuses des vergers. - *Agronomie*, 2, 9: 885-893.
- GOTTFELD R., 1976. - The directed control of various species of tortricid from the point of view of reduced treatment with insecticides. - *Nachrichtenblatt für den Pflanzenschutz in der DDR* (1976), 30, 6: 117-121. In *R.A.E.*, 1977, 65, 3, n. 1421.
- GOUJET R., GUILBOT R., H.G. MILAIRE, 1977. - Compte Rendu de la réunion d'étude sur les Tordeuses polyvoltines des Vergers. - *Lutte Intégrée*, 24: 25-32.
- GUENNELON G., 1955. - Contribution à l'étude des Tortricides nuisibles au feuillage des arbres fruitiers dans la Basse Vallée du Rhône. - *Ann. Epiph.*, 6: 165-183.
- HASSELBACH W., E. DICKLER, 1984. - Bedeutung des Schalenwicklers *Pandemis heparana* Den. & Schiff. (Lep., Tortr.) im Apfelanbau. Biologie - Schaden - Bekämpfung. - *Mitteilungen aus der Biol. Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin - Dahlem*, 223: 172.

- HEY G.L. & A.M. MASSEE, 1935. - Tortrix investigations in 1933. - *Rep. East Mall. Res. Sta.*, 21, 228-230.
- IACOB M., 1976. - The role of parasites in the natural reduction of the populations of injurious moths (*Cydia molesta* Busck, *Anarsia lineatella* Zell. and *Pandemis heparana* Schiff.) in peach plantations, in the period 1969-1972 (in Romania). - *Analele Institutului de Cercetari pentru Protectia Plantelor* (1973, publ. 1976). 11: 157-165. In *R.A.E.*, 1977, 65, 5, n. 2719.
- INJAC M., 1983. - Pojava uvijača listova (*Pandemis heparana* Den. i Schiff., *Adoxophyes orana* F.v.R.: Lep. Tortricidae) na jabuci. - *Zaštita Bilja*, 34, 3: 365-379.
- INJAC M., K. DULIC, 1982. - Pracenje budenja i suzbijanje prezimljujućih gusenica smotavaca pokoziceploda (Tortricidae: *Pandemis heparana* Den. et Schiff. i *Adoxophyes orana* F.v.R.). - *Zaštita bilja*, 33, 1, 159: 27-37.
- 1983. - Integrated control approach of *Pandemis heparana* Den. et Schiff. and *Adoxophyes orana* F.v.R. (Lep., Tortricidae) in apple orchard. - *Zeit. angew. Ent.*, 95, 1: 57-63.
- JANSSEN M., 1959. - Tortriciden in Rheinischen Obstalangen. - *Anz. Schädl. Kde*, 32: 6-8.
- KHOLCHENKOV V.A., 1983. - The effectiveness of Dimilin against the codling moth and phytophagous mites in apple orchards. - *Khimiyav Sel'skom Khozyaistve n. 2*: 23-25. In *R.A.E.* 1983, 71, 12, n. 7944.
- KOLEV K., A. BALEVSKI, 1978. - Increased infestation by leafrollers on fruit trees. - *Rastitelna Zashchita*, 26, 5: 27-32. In *R.A.E.*, 1978, 66, 10 n. 5005.
- KÓSLIŃSKA M., 1970. - Fauna zwójkówek (Lepidoptera, Tortricidae) na jabloniachw niektórych okolicach Polski. Cześć I. - *Pol. Pismo Ent.*, 40, 3: 557-564.
- 1978. - Fauna of leaf rollers (Lepidoptera, Tortricidae) on apple trees in some regions of Poland. Part. III. - *Pol. Pismo Ent.*, 48, 1: 105-113.
- 1982. - Okresy lotu i składowania ja j sześciu gatunków zwójkówek (Lepidoptera, Tortricidae). - *Prace Instytutu Sadownictwa i Kwiaciarnictwa w Skierniewicach. A*, 23: 137-145.
- KÓSLIŃKA M., K. MARKOWSKI, 1978. - Fauna of leaf rollers (Lepidoptera, Tortricidae) on apple trees in some regions of Poland. Part. IV. - *Polskie Pismo Entom.*, 48, 1: 115-121.
- KRAKOWIAK A., 1974. - Occurrence of leaf rollers (Lepidoptera, Tortricidae) in the orchards of the Poznań region - *Polskie Pismo Entom.* 44, 4: 835-838.
- LITVINA A.M., 1966. - Some data on the bionomics of orchard Tortricids (Tortricidae, Lepidoptera) of Byelorussia. - *Vestsi Akad. Nauk BSSR*, 2: 89-96. In *R.A.E.*, 1967, 55 n. 2551.
- LOZZIA G.C., P. TREMATERRA, 1986. - Difesa guidata nei meleti della Valtellina: Tortricidi ricamatori e loro epoche di volo. - *La Difesa delle Piante*, 9, 3: 245-260.
- LUX P., 1970. - Probleme der Bekämpfung des Fruchtschalenwicklers. - *Obsbau*, 10: 24-25.
- MANI E., 1968. - Biologische Untersuchungen an *Pandemis heparana* (Den. und Schiff.) unter besonderer Berücksichtigung der Faktoren, welche die Diapause induzieren und die Eiablage beeinflussen. - *Mitt. Schweiz. Entom. Gesellschaft*, 40, 3, 4: 145-203.
- MARIANI M., 1943. - Fauna Lepidopterorum Italiae. - *Parte I. Gior. Sc. nat. econom.*, 42, 3 *Palermo*: 237 pp. (Cfr. p. 141).
- MESZAROS Z., 1967. - Adatok a magyrorszagi *Pandemis*- fajok es az *Adoxophyes reticulana* Hbn. elter je déséhez és rajzasviszonyaihoz (Lep. Tortricidae). - *Folia ent. hung.*, 20, -1-19: 65-85.
- MICZULSKI B., M. KOSLIŃSKA, 1976. - Parasites of leafrollers (Tortricidae) occurring in apple orchards in some regions of Poland. - *Polskie Pismo Entomol.*, 46, 1: 165-178.
- MINDER J.F., 1959. - Leaf-rollers injurious to fruit crops in the flood-plain of the Oka river. - *Rev. Ent. U.R.S.S.*, 38: 98-110.
- MOLNAR J., VARJAS L., A.P. SZAZANOV, 1985. - Field testing of juvenoid against tortricids (*Pandemis ribeana*, *P. heparana* and *Archips podana*) causing damage in apple orchards. - *Novényvédelem*, 21, 9: 385-390. In *R.A.E.*, 1987, 75, 12 n. 6450.
- MUTUURA A., 1980. - Two *Pandemis* species introduced into British Columbia, with a comparison of native North American species (Lepidoptera: Tortricidae), - *Canadian Entomol.*, 112, 6: 549-554.
- NIEMCZYK E., DRONKA K., DAWYDYO B., S. PREDKI, 1975. - Effectiveness of bacterial preparation Thuricide 90TS to control leaf rollers (Tortricidae) in apple orchards. - *Roczniki Nauk Rolniczych*, E, 5, 1: 75-85. In *R.A.E.* 1977, 65, 3 n. 1606.

- NORDLANDER G., 1977. - Observations on the insect fauna in apple trees in connection with tests on insecticides for integrated control. - *Växtskyddsnotiser*, 41, 2: 39-48. In *R.A.E. 1978*, 66, 4 n. 2054.
- PAETZOLD D., 1973. - Experiences in the occurrence and control of pests of the apple variety «Golden Delicious». - *Nachricht. für den Pflanzenschutz. in D.D.R.*, 27, 1: 12-15. In *R.A.E.*, 1976, 64, 3, n. 1419.
- PAPP J., G. REICHART, 1973. - Data on Knowledge of some Braconid parasites on moth pest of fruit trees (Lepidoptera et Hymenoptera). - *Folia Entom. Hungarica*, 26, 2: 363-371.
- PAPP J., G. REICHART, 1974. - Study on the structure of moth communities living on pomaceous plants in Hungary, according to G. Szelényis zoocenological concepts. - *Folia Entom. Hungarica*, 27, 1: 161-165.
- PETERMAIR J., 1981. - Pandemis, eine neue Wicklerart. - *Obstbau Weinbau*, 18, 11: 372-373.
— 1982. - Erfahrungen mit der Pandemis. - *Obstbau Weinbau*, 19, 11: 333-334.
- REEDE R.H.DE, 1985. - Integrated pest management in apple orchards in the Netherlands: a solution for selective control of tortricids. - *Mededeling, Laboratorium voor Entomologie Wageningen*, 493: 6 + 105 pp. In *R.A.E. 1986*, 74, 7 n. 2877.
- REEDE R.H.DE, R.F. Groendijk & A.K.H. WIT, 1984. - Field tests with the Insect Growth Regulators, epofenonane and fenoxycarb, in apple orchards against leafrollers and side-effects on some leafroller parasites. - *Entomol. exp. appl.*, 35: 275-281.
- REEDE R.H.DE, P. GRUYS & VAAL, 1985a. - Leafrollers in apple IPM under regimes based on *Bacillus thuringiensis*, on diflubenzuron, or on epofenonane. - *Entomol. exp. appl.*, 37: 263-274.
- REEDE R.H.DE, P. ALKEMA & L.H.M. BLOMMERS, 1985b. - The use of the Insect Growth Regulators fenoxycarb and epofenonane against leafrollers in Integrated Pest Management in apple orchards. - *Entomol. exp. appl.*, 39: 265-272.
- REEDE R.H.DE & H. DE WILDE, 1986. - Phenological models of development in *Pandemis heparana* and *Adoxophyes orana* for timing the application of Insect Growth Regulators with juvenile-hormone activity. - *Entomol. exp. appl.*, 40: 151-159.
- REICHART G., WATOR M., BEREZVAI F., MOLNAR J., A. SZEGENY, 1976. - Spring aspect of pest communities in 1974, found in twisted shoots of pomaceous fruit trees. - *Novényvédelmi Kutató Intézet Évkönyve*, 13: 87-106. In *R.A.E.*, 1977, 65, 9.
- RUSSO L.F., 1966. - Lepidotteri Tortricidi dannosi al nocciuolo in Campania. - *Boll. Lab. Ent. Portici*, 24: 317-322 (Cfr. p. 317).
- SATO T., OHO N., S. KODOMARI, 1980. - A granulosis virus of the tea tortrix, *Homona* (Lepidoptera: Tortricidae); its pathogenicity and mass-production method. - *Appl. Entom. Zoology*, 15, 4: 409-415.
- SAVKOVSKIĬ P.P. & E.I. LYALYUTSKAYA, 1967. - The control of Tortricids in the apple orchards of the Poles'e area of the Ukrainian S.S.R. - *Sadovodstvo*, 6: 35-39. In *R.A.E.*, 1970, 58 n. 178.
- SCARAMOZZINO P.L., A. UGOLINI, 1979. - *Pandemis heparana* (Den. e Schiff.), un Tortricide dannoso al pesco in Piemonte. - *Informatore Fitopatologico*, 29, 11-12: 3-6.
- SCHAUER F., 1976. - The organization of plant protection in the Tornau-Prussendorf fruit production state farm. - *Nachrichtenblatt für den Pflanzenschutz in der DDR*, 30, 7: 136-138. In *R.A.E.*, 1977, 65, 5 n. 2718.
- SYLVEN E., 1958. - Studies on fruit leaf Tortricids (Lepidoptera) with special reference to the periodicity of adult moths. - *Medd. Växtskyddsanst.*, 11, 74: 131-296.
- TOUZEAU J., 1981. - L'utilisation des phéromones en arboriculture fruitière. - *Phytoma*, 329: 23-24.
- TREMBLAY E., 1975. - Enciclopedia agraria italiana. - *Ramo Editoriale degli Agricolt. Roma*, V, 8: XX + 1192 pp. (Cfr. p. 747).
— 1986. - Entomologia applicata. - *V. 2 parte 2, Liguori Ercolano (Napoli)*, 381 pp. (Cfr. pp. 117-140).
- TYUMENEVA V.A., 1937. - Leaf Rollers in the Orchards of Slavyansky District. - *Summary of the*

- Scientific Research Work of the Institute of Plant Protection for the Year 1936. Part II. Pests and Diseases of Industrial and Fruit Crops.* pp. 379-382. In R.A.E., 1938, 26: 477-478.
- VIDENOVA E., MATEV T., GANCHEV K., PULEV V., 1980. - Dipel - a highly effective biopreparation. Results of experiments. - *Rastitelna Zashchita*, 28, 2: 5-6. In R.A.E., 1980, 68, 11 n. 5845.
- VOGEL W., F. BACHMANN, 1956. - Die Astproben-Untersuchung als Prognose Methode für das Auftreten wichtiger Schädlinge im Obstbau. - *Mitt. Eidg. Versuchsanst. f. Obst-, Wein- u. Gartenbau, Wädenswil*, 2, Aufl.
- VOJNITS A., E. VOIGT, 1970. - A comparative study of Microlepidoptera deriving from light traps at low and high altitudes. - *Folia Entomologica Hungarica*, 24, 19: 219-228.
- WILKINSON D.S., 1945. - Description of palaeartic species of *Apanteles* (Hym. Braconidae). - *Trans. R. ent. Soc. Lond.*, 95: 35-226. (Cfr. pp. 197-200).
- WORONIECKA J., 1925. - A Study on the biology of the Green Bud-worm, *Argyroploce variegana* Hb. and the Bud-moth *Eucosma (Tmetocera) ocellana* F. - *Mém. Inst. nat. polon. Econ. rur. Pulawy*, 6, A: 267-294.