

DOTT. GIORGIO CELLI

Assistente nell'Istituto di Entomologia dell'Università di Bologna

Contributi allo studio degli Imenotteri parassiti di Insetti minatori.

II. (1)

NOTA PRELIMINARE SUI PARASSITI DI *PARALEUCOPTERA SINUELLA* REUTTI

Nell'estate del 1960 ebbi occasione di notare, su alcuni Pioppi situati lungo l'argine del Canale navile, in prossimità di Bentivoglio (provincia di Bologna) delle foglie presentanti mine molto vistose con aspetto di ampie chiazze di colore nerastro. Si trattava di stigmatonomi scavati da larve di un Microlepidottero a vita endofitica gregaria, della Famiglia BUCCULATRICIDAE, la *Paraleuoptera sinuella* Reutti (2). Questo fitofago, la cui etologia era quasi totalmente sconosciuta, non aveva mai sviluppate in Italia infestazioni di qualche rilievo. Massicce infestazioni esplosero invece nell'estate avanzata dell'anno seguente (1961) in molte zone del Ferrarese e del Bolognese, gettando l'allarme tra i pioppicoltori. Le infestazioni, nel 1962, sono andate ulteriormente crescendo in estensione, comparando su aree sempre più vaste rispetto ai primi focolai, e in intensità, producendo danni particolarmente gravi nei barbatellai e nei vivai. Il minatore ha raggiunto, oggi, livelli di densità di popolazione tali da costituire un vero flagello.

Possiamo, per inciso, far notare che la comparsa e diffusione del fitofago coincide con l'incremento della pioppicoltura nel Bolognese e nel Ferrarese.

La situazione rese opportuno, dopo alcune osservazioni sporadiche effettuate nei mesi di luglio ed agosto dell'anno 1961, un esame approfondito e metodico di materiale prelevato da alcune stazioni di raccolta situate al centro e ai margini dell'area di infestazione. Ci si proponeva lo scopo di stabilire l'eventuale presenza di specie entomofaghe che direttamente, come parassiti, o indirettamente,

(1) Il primo «Contributo» è il seguente: **Celli G.** - *Ricerche sui parassiti di tre Microlepidotteri minatori delle foglie di Melo* (*Nepticula malella* Staint., *Leucoptera scitella* Zell. e *Lithocolletis blancardella* F.). - Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna, vol. 24, 1960, pp. 271-279.

(2) Il mio collega dottor G. BRIOLINI aveva raccolto materiale eguale in località di Baricella (provincia di Bologna) e gli adulti ottenuti dalle larve minatrici furono riferiti a detta specie dal dottor J. KLIMESCH di Linz.

come iperparassiti, (in senso negativo oppure positivo) influissero sulla densità di popolazione del fitofago; contemporaneamente si desiderava rilevare le percentuali di parassitizzazione (specifiche e globali) e mettere in evidenza il comportamento etologico dei parassiti.

I prelievi metodici (escludendo quelli effettuati saltuariamente nei mesi di luglio e agosto in alcune località come Castel Maggiore, Altedo, Malalbergo ⁽¹⁾), tutte in provincia di Bologna, che rivelarono la quasi totale assenza di parassiti sul fitofago ebbero inizio nel settembre 1961, continuarono durante l'ottobre e la prima decade di novembre, furono interrotti dopo la caduta delle foglie e ripresi dall'aprile 1962 fino all'autunno avanzato dello stesso anno. In questa breve nota preventiva si riferisce sui reperti raccolti nell'arco di tempo compreso tra il luglio 1961 e l'aprile 1962. Tuttavia si crede opportuno anticipare alcune notizie che riguardano le raccolte effettuate nei mesi successivi, i risultati delle quali saranno esaurientemente trattati in una prossima nota già in corso di preparazione.

Le stazioni di prelievo, nel 1961, sono state tre, e precisamente:

1) BENTIVOGLIO (provincia di Bologna). — Un centinaio di Pioppi di notevole sviluppo, vegetanti lungo tre o più filari sull'argine del Canale Navile nel tratto di via Saliceto che va dalla località detta Ringhiera all'inizio del tratto asfaltato che entra a Bentivoglio. L'infestazione si presentava qua e là molto forte. Le foglie maggiormente colpite (in media da tre a quattro stigmatonomi per foglia) erano quelle dei polloni germogliati su ceppaie di vecchie piante o sui pedali. Le chiome, invece, molto folte ed elevate (sette metri ed oltre) non presentavano che qualche rara mina (in media uno stigmatonomio ogni cento foglie).

2) SAVIGNANO SUL PANARO (provincia di Modena). — Alcuni Pioppi di grandi dimensioni vegetanti lungo il tratto di strada (via Magazzino) che porta al fiume Panaro. L'infestazione si presentava modesta (uno stigmatonomio ogni dieci foglie).

3) CARTIERA DEL MAGLIO (provincia di Bologna). — Pioppelle di due anni, disposte in quadrato, in numero di un centinaio, situate tra il fiume Reno e un pioppeto occupante una superficie di numerosi ettari (pioppeto del Maglio), non infestato (o con densità del fitofago estremamente basse). L'infestazione, nella stazione di prelievo, si presentava media (uno stigmatonomio ogni tre, quattro foglie).

(¹) Desidero ringraziare il signor NOVEMO SILVAGNI, dell'Azienda Idraulica del Canale Navile, per avermi permesso libero accesso al pioppeto di Malalbergo e avermi in più occasioni prestata larga e disinteressata collaborazione.

È utile ricordare che la prima stazione si trovava in piena area di infestazione, mentre le altre due erano situate, sensulato, ai margini della medesima. Come è già stato detto, però, nel 1962, l'area di infestazione della *P. sinuella* Reutti si è andata progressivamente ampliando, per cui i focolai di Savignano sul Panaro e della Cartiera del Maglio non sono più rimasti isolati, ma compresi in una ampia zona con infestazione pressochè continua, anche se a diversi livelli di densità.

Contemporaneamente al dilagare dell'infestazione sono apparsi nel 1962 tanto a Savignano sul Panaro che alla Cartiera del Maglio, numerosi parassiti, del tutto assenti invece nei prelievi effettuati nei mesi estivo-autunnali del 1961.

Le foglie sono state raccolte a caso (foglie con o senza mine), onde calcolare gli indici di infestazione, in numero di 200-300 per ogni prelievo. I prelievi sono stati effettuati a spese delle foglie dei polloni a Bentivoglio, a spese di quelle dei rami più accessibili a Savignano sul Panaro e su tutta la chioma alla Cartiera del Maglio. Il materiale è stato trasportato in laboratorio dentro sacchi di politene gonfiati d'aria (condizione ideale per una conservazione in luogo fresco che non si prolunghi oltre i due, tre giorni). Le foglie sono state poi esaminate singolarmente. Si sono aperti gli stigmatonomi sotto il binoculare e le vittime parassitizzate da ectofagi sono state poste, sul ritaglio di foglia, entro appositi tubi di osservazione. Le larve apparentemente sane, dopo accurato conteggio, sono state lasciate dentro la mina aperta e le foglie sistemate, in ambiente fresco, dentro cristallizzatori chiusi con garza a maglie sottili. Da questo ultimo materiale, nel corso delle ricerche, non è mai sfarfallato alcun parassita. Gli adulti di *P. sinuella* Reutti, sfarfallati invece in gran numero, furono impiegati per infestare alcuni pioppi vegetanti nel giardino sperimentale dell'Istituto.

Le pupe dei parassiti ectofagi destinate all'ibernamento, formatesi nel mese di ottobre, sono state fatte svernare, sul ritaglio di foglia alla quale si erano fissate, in tubi di vetro di media grandezza, chiusi con cotone inumidito settimanalmente. L'ambiente nel quale detti tubi sono stati sistemati aveva una temperatura e una umidità molto simili a quelle esterne.

In base al conteggio delle larve sane e parassitizzate dell'ospite si sono calcolate le percentuali di parassitizzazione.

La formula adottata:
$$\frac{\text{numero di larve parassitizzate} \times 100}{\text{numero di larve sane} + \text{numero di larve parassitizzate}}$$
 è tratta da COUTIN e COLOMBIN (1), ove però allo stato adulto si è sostituito quello larvale.

(1) Coutin R. et Colombin A. - *Les principaux parasites de Laspeyresia pomonella L. dans le Bassin Parisien.* - Rev. Pat. veg. Ent. agr. France, vol. 39, 1960, pp. 35-45.

Le notizie sui comportamenti etologici della *Paraleucoptera sinuella* Reutti sono, come abbiamo accennato in precedenza, quanto mai scarse. Nel nostro Istituto il minatore è in corso di studio da parte del mio collega dottor G. BRIOLINI che in una nota preventiva ⁽¹⁾, pubblicata prima di essere chiamato ad assolvere gli obblighi militari, porta un contributo alla conoscenza della biologia del fitofago. La larva del Microlepidottero vive gregaria, scavando ampi stigmatonomi nelle foglie del Pioppo. Raggiunta la maturità, le larve escono dalla mina e si incrisalidano sulla pagina fogliare. Quelle della generazione ibernante, invece, vanno ad incrisalidarsi sotto le foglie cadute o in ripari naturali del terreno.

I parassiti di *P. sinuella* Reutti conosciuti erano i seguenti ⁽²⁾:

BRACONIDAE - *Microgaster globata* Nees
M. tibialis Nees

Le specie parassite da me reperite nel corso dei rilievi, e che qui segnalo ⁽³⁾:

PTEROMALIDAE - *Conomorium patulum* Walk. ⁽⁴⁾
EULOPHIDAE - *Cirrospilus pictus* Nees
Closterocerus trifasciatus Westw.
Kratochviliana sp.
Pnigalio agraulis Walk.

Le percentuali di parassitizzazione hanno oscillato da valori minimi o pressochè eguali allo zero nei mesi di luglio e agosto, a valori crescenti nei mesi successivi, con punte massime per la generazione ibernante.

Materiale raccolto nella stazione di Bentivoglio in ottobre ha presentato una percentuale di parassitizzazione, massima per l'annata, del 6,2%.

$\left(\frac{48 \times 100}{721 + 48} = 6,2\%, \text{ dove } 48 \text{ sono le larve parassitizzate e } 721 \text{ le larve sane}\right)$.

Questa percentuale di parassitizzazione non è specifica, ma globale. Alcuni parassiti, infatti, ibernanti allo stato di larva e di pupa, sono morti durante l'inverno e non è stato ovviamente possibile farli determinare. Essi tuttavia, erano stati contati e il loro numero elaborato, con quello degli altri

⁽¹⁾ Briolini G. - *Paraleucoptera* (Cemiostoma) *sinuella* Reutti, minatore delle foglie di Pioppi del Canada. - Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna, vol. 26, 1961, pp. 21-28.

⁽²⁾ Fulmek L. - *Parasitinsekten der Blattminierer Europas*. - Wien, 1962.

⁽³⁾ La loro determinazione è avvenuta per cura del Centro di identificazione degli Insetti entomofagi della C. I. L. B.. Mi è grato qui ringraziare gli specialisti: dr. Z. BOUČEK di Praga, dr. V. DELUCCHI di Délmont e prof. G. DOMENICHINI di Milano, che hanno provveduto alla loro identificazione.

⁽⁴⁾ Specie raccolta nei prelievi dell'estate-autunno 1962. *C. patulum* Walk. è stato da me reperito anche su *Lithocolletis platani* Stgr., ospite sul quale non era mai stato segnalato in precedenza. Su questo parassita riferirò in una prossima nota.

parassiti sfarfallati, a percentuale. Ad ogni modo *P. agraulis* Walk. è stato il parassita di gran lunga più numericamente rappresentato rispetto alle altre quattro specie⁽¹⁾.

CIRROSPILUS PICTUS Nees

Questa specie fu descritta da NEES nel 1834, che la attribuì al genere *Eulophus* Geoffroy (1762). In seguito, nel 1838, venne riferita da WALKER al genere *Cirrospilus* Westwood (1832)⁽²⁾. Tutte le specie del genere *Cirrospilus* sono parassiti, e talora iperparassiti, ectofagi di larve di Lepidotteri, Ditteri, Coleotteri, Imenotteri, delle quali, le fitofaghe, a sviluppo endofita⁽³⁾. La biologia di *C. pictus* Nees fu studiata da DOWDEN⁽⁴⁾ su *Phyllotoma nemorata* Fall.; recentemente SUNDBY ne ha seguita l'etologia su *Phyllocnistis labyrinthella* Bjerk.⁽²⁾

Su *P. sinuella* il parassita è stato completamente assente nei prelievi effettuati durante l'estate-autunno 1961. L'anno seguente è apparso soltanto nei mesi di settembre-ottobre, nella stazione di prelievo di Bentivoglio, con percentuali di parassitizzazione specifiche del 3%.

Il parassita è risultato, nell'ambito dei casi da me osservati, primario, ectofago e solitario. Solo una volta ho rinvenuto sulla stessa larva vittima, matura e paralizzata, rispettivamente sul pronoto e sul quarto urosterno, due larve del parassita, di colore crema e della lunghezza di circa 1 mm; di queste, però, soltanto una ha raggiunto la maturità e si è impupata; l'altra è stata ritrovata morta e rinseccolata ad alcuni cm dall'ospite svuotato. La durata della vita larvale si aggira tra i sette e i quattordici giorni. Molte volte la larva matura resta immobile dentro la mina, accanto al tegumento vuoto e accartocciato dell'ospite, per due, tre giorni, e anche più a lungo, senza impupare. La lunghezza massima raggiunta dalla larva, tanto per quella maschile che per quella femminile, è di 2-2,3 mm. La pupa, formatasi dentro la mina, è ancorata al supporto dall'ultima esuvia larvale cementata dagli

(1) Posso qui anticipare che le percentuali di parassitizzazione sono andate nell'estate-autunno del 1962 progressivamente elevandosi, raggiungendo valori massimi del 25% per la generazione ibernante e nella stessa stazione di prelievo di Bentivoglio. Sono comparse specie iperparassite, del tutto assenti nei rilievi del 1961.

(2) Sundby R. - *The parasites of Phyllocnistis labyrinthella Bjerk. and their relation to the population dynamics of the leaf-miner.* - Norsk Ent. Tidss., supp. 2, 1957, pp. 1-153.

(3) Bouček Z. - *A study of central European Eulophidae, II: Diaulinopsis and Cirrospilus (Hymenoptera).* - Acta Ent. Mus. Nat. Pragae, vol. 33, 1959, pp. 171-194.

(4) Dowden P. B. - *Parasites of the Birch Leaf-mining Sawfly (Phyllotoma nemorata).* - Tech. Bull. U. S. Dep. Agric., n. 757, 1941, 55 pp.

escrementi. Dapprima si presenta molle e di colore biancastro. Dopo un giorno o due diviene consistente e nera. Il periodo pupale, in settembre-ottobre, è di dieci-dodici giorni; eccezionalmente anche di venti giorni. Gli ultimi sfarfallamenti si verificano alla fine di ottobre. Sulle modalità di svernamento del parassita riferirò in una nota seguente.

Il *C. pictus* era stato da me precedentemente segnalato su *Leucoptera scitella* Zell. e su *Lithocolletis blancardella* F., da materiale raccolto a Ferrara.

CLOSTEROCERUS TRIFASCIATUS Westwood.

Il *C. trifasciatus* fu descritto da WESTWOOD nel 1833. È parassita altamente polifago, primario e secondario, che si evolve a spese di ospiti appartenenti ai più svariati ordini e famiglie, di cui, gran parte dei fitofagi, a sviluppo larvale endofitico (1). I comportamenti etologici di questo parassita sono stati studiati in rapporto a diverse vittime. GRANDI (2) trovò la specie gregaria ectofaga di *Tischeria complanella* Hb.; SUNDBY (3), endofaga di *Phyllocnistis labyrinthella* Bjerk.; DELUCCHI (4), endofaga di *Lithocolletis messaniella* Zell.; recentemente VIGGIANI (5) l'ha reperita e studiata come endofaga su *Phytomyza heringiana* Hendel. Come abbiamo già detto può essere anche iperparassita. DELUCCHI (4), ad esempio, segnala *C. trifasciatus* Westw. su *Apanteles circumscriptus* Nees.

Su *P. sinuella* Reutti il parassita si trovava a livelli di densità bassissimi (meno dell'1%). È apparso esclusivamente nella stazione di Bentivoglio, da materiale raccolto alla fine di ottobre. Gli sfarfallamenti sono avvenuti in laboratorio nella prima decade di novembre. Gli esemplari sono stati trovati nello stigmatononio allo stato di pupa. Dall'esame dei residui delle vittime, facilmente riconoscibili accanto alle pupe, sono giunto alla conclusione che, nell'ambito dei casi da me osservati, il parassita è primario.

(1) Thompson W. R. - *A Catalogue of the parasites and predators of Insects pest.* - Section 2°, 1954.

Fulmek L. - (t. cit. nota 2, pag. 210).

(2) Grandi G. - *Contributo alla conoscenza della Tischeria gaunacella Dup. ed appunti sulla Tischeria complanella Hb.* (Lepidoptera Tischeridae). - Boll. Lab. Ent. Ist. Sup. Bologna, vol. 2, 1929, pp. 192-245.

(3) (t. cit. nota 2, pag. 211).

(4) Delucchi V. - *Lithocolletis messaniella Zell.* (Lep. Gracilariidae): *Analysis of some mortality factors with particular reference to its parasite complex.* - Entomophaga, 1958, vol. 3 pp. 203-270.

(5) Viggiani G. - *La Phytomyza heringiana Hendel* (Dipt. Agromyzidae) *nuovo minatore del Melo per l'Italia.* - Boll. Lab. Ent. agr. «Filippo Sivestri», Portici, vol. 20, 1962, pp. 31-72.

Ricordo per inciso, che questa specie era già stata da me precedentemente segnalata su minatori delle foglie di Melo: *Nepticula malella* Staint. e *Lithocolletis blancardella* F., da materiale proveniente da Savignano sul Panaro.

KRATOCHVILIANA (¹) sp.

Tutti gli esemplari di *Kratochviliana* da me trovati erano allo stato di pupa. Il materiale, raccolto in ottobre, proveniva dalla stazione di Bentivoglio. La densità del parassita era oltremodo bassa (meno dell'1%). Gli sfarfallamenti sono avvenuti in laboratorio nei primi giorni di novembre. A causa dei pochissimi esemplari reperiti non ho potuto fare alcuna osservazione etologica. Dall'esame dei residui delle vittime presumo trattarsi di parassita prevalentemente primario, endofago (²).

PNIGALIO AGRAULES Walk.

Questa specie fu descritta nel 1839 da WALKER (³), che la riferì al genere *Eulophus* Geoffroy (1762) (⁴). Quando il generotipo di *Eulophus*, e cioè *E. ramicornis* F., e il generotipo di *Comedo*, e cioè *C. larvarum* L., furono riconosciuti essere la stessa specie, il genere *Comedo* Schrank (1802) passò in sinonimia di *Eulophus* Geoffroy. Tuttavia un certo numero di specie riferite al genere *Eulophus* non potevano essere considerate congeneriche con la specie *E. larvarum* L. (= *ramicornis* F.), per cui si fecero rientrare nel ge-

(¹) Malàc A. — *Eine neue Chalcide aus Mahren* - Entomologicke listy Brno (Folia entomologica), n. 6, 1943, pp. 87-91.

(²) Il dott. Z. BOUČEK, cui inviai nel 1960 un numero rilevante di esemplari di parassiti sfarfallati da allevamenti di *Nepticula malella* Staint., *Leucoptera scitella* Zell. e *Lithocolletis blancardella* F., riferì molti esemplari, non identificando le specie, al genere *Kratochviliana* Malàc, indicandone come sinonimo il genere *Epilampsis* Delucchi (Delucchi V. — *Revision der Chalcidierarten der Gruppe Derostenus, Chrysocharis* (Euloph. Entedontinae). - Mitteil. Schweiz. Ent. Gesell., vol. 27, 1954, pp. 281-305). In seguito, sempre lo stesso anno, lo specialista identificò uno degli esemplari di sesso femminile da me trovato su *L. scitella* Zell. come *K. sartamus* (Walk.), indicandone come sinonimo *Epilampsis boops* Delucchi.

(³) Walker F. — *Monographia Chalciditum*. - London, vol. I, 1839, p. 166, n. 51.

(⁴) Bouček Z. — *A study of central European Eulophidae*, I: Eulophinae (Hymenoptera) - Acta Ent. Mus. Nat. Praga, vol. 33, 1959, pp. 117-170. L'Autore, in base alla decisione della International Rules of Zoological Nomenclature (Opinion 228, 1954) attribuisce il genere *Eulophus* non più a GEOFFROY (1762, Histoire abrégée des Insectes) ma ad OLIVIER (1791, Encyclopédie méthodique).

nere *Pnigalio* Schrank (1802), con generotipo *P. pectinicornis* L. (1). Il genere *Pnigalio* comprende attualmente le specie che presentano una carena longitudinale mediale e una costula trasversale sul propodeo; le femmine hanno antenne con funicolo di quattro e clava di due articoli, i maschi funicolo triramificato (2).

Le specie parzialmente o totalmente conosciute nella loro etologia sono parassite primarie, talora secondarie, ectofaghe, e si evolvono su numerose vittime (Lepidotteri, Ditteri, Coleotteri, Imenotteri ecc.) delle quali, le fitofaghe, generalmente a vita larvale endofitica (3). Ricordiamo, a modo di esempio, alcune specie di recente studiate: SUNDBY (4) indica *P.* (= *Eulophus*) *longulus* Zett. e *P. pectinicornis* L. come parassiti ectofagi di *Phyllocnistis labyrinthella* Bjerk.; DELUCCHI (5) indica *P. pectinicornis* L. come ectofago su *Lithocolletis messaniella* Zell.; recentemente VIGGIANI (6) ha segnalato *Pnigalio* sp. come ectofaga di *Lithocolletis milierella* Stgr. Ricordiamo, infine, la specie *P. mediterraneus* Delucchi (7), studiata da SILVESTRI e da MASI (8) come *Eulophus longulus* Zett., parassita ectofago del *Dacus oleae* Gmel. DELUCCHI (5) indica anche *P. pectinicornis* L. come iperparassita ectofago di *Enaysma splendens* Del.

P. agraulis Walk. è una specie, in riguardo ai comportamenti etologici, pressochè sconosciuta e, con ogni probabilità, la *P. sinuella* Reutti è la sua prima vittima segnalata.

Il parassita è risultato, nell'ambito dei numerosi casi da me osservati, primario, solitario ed ectofago; si evolve prevalentemente a spese di larve della penultima e dell'ultima età dell'ospite.

(1) Ferriere Ch. - *Les chalcidiens des lagunes de Venise*. - Boll. Soc. Ven. Sto. Nat. e Mus. Civ. Sto. Nat. Venezia, vol. 6, 1952, pp. 159-178.

(2) Bouček Z. (t. cit. nota 4, pag. 213).

Graham M. W. de V. - *Keys to the British Genera and Species of Elachertinae, Eulophinae, Entedontinae, and Euderinae (Hym. Chalcidoidea)*. - Trans. Soc. Brit. Ent., vol. 13, 1959, pp. 169-204.

(3) Thompson W. R. (t. cit. nota 1, pag. 212).

Fulmek L. - (t. cit. nota 2, pag. 210).

(4) Sundby R. - (t. cit. nota 2, pag. 211).

(5) Delucchi V. - (t. cit. nota 4, pag. 212).

(6) Viggiani G. - *La Lithocolletis milierella Stgr. e i suoi parassiti*. - Monti e Boschi, 1962, 7 pp.

(7) Delucchi V. - *Les parasites de la Mouche des Olives*. - Entomophaga, vol. 2, 1957, pp. 107-118.

Ferriere Ch. et Delucchi V. - *Les Hyménoptères parasites de la Mouche des Olives*.

1) *Les Chalcidiens de la Région Méditerranéenne*. - Entomophaga, vol. 2, 1957, pp. 119-124.

(8) Masi L. - *Sul numero e sulla denominazione dei parassiti della Mosca delle olive*. - Boll. Lab. Zool. agr. Portici, vol. 2, 1908, pp. 185-194.

Silvestri F. - *Materiali per la conoscenza dei parassiti della Mosca delle olive*. - Boll. Lab. Zool. agr. Portici, vol. 6, 1912, pp. 176-203.

La larva parassitizzata si presenta, anche quando la larva del parassita è ai primi inizi del suo sviluppo, totalmente immobile, incapace di reagire a stimoli di qualsiasi natura. Non ho potuto osservare se la paralizzazione avviene in seguito alla puntura della femmina ovideponente, come sarebbe presumibile in base al comportamento di altre specie del genere (1).

La larva vittima può giacere tra gruppi di larve sane in normale attività trofica, (ricordiamo di nuovo che il minatore ha vita endofitica gregaria) oppure si presenta isolata (particolarmente se era dell'ultima età al momento della parassitizzazione) essendo le altre larve sane uscite dalla mina per incrisalidarsi. Non è infrequente osservare, accanto alla vittima aggredita dall'ectofago, una o due larve paralizzate, senza però traccia di presenza alcuna di parassiti sopra o dentro di esse. Queste larve sono state, parte, messe dentro tubi di osservazione, nei quali si sono decomposte dopo parecchi giorni senza che apparissero endofagi, e, parte, lasciate nella mina, accanto alla vittima parassitizzata. Nell'ambito dei casi da me osservati il parassita si evolve a spese di una sola larva ospite e non passa mai ad altre vittime, anche se già paralizzate.

La vittima si presenta, all'inizio dell'attacco, diritta, turgida e di colore perfettamente normale. In seguito al progressivo svuotamento operato dall'ectofago si appiattisce, si incurva, può accartocciarsi; il colore diviene bruno. La larva del parassita, bianca e traslucida nella prima età, assume in seguito una sfumatura crema; può apparire fissata tanto sul torace che sull'addome, con l'asse disposto longitudinalmente, trasversalmente od obliquamente all'asse del corpo dell'ospite, sulle regioni tergalì, sternali, oppure di lato. La larva dell'ectofago può restare pressochè immobile sui segmenti d'attacco iniziali, o spostarsi lungo il corpo dell'ospite (comportamento più raro ma non eccezionale). Presumo, in base ad alcune osservazioni che ho potuto effettuare su larve parassite appena sgusciate, che la maturità, nei mesi di settembre e ottobre, sia raggiunta in un periodo di tempo variabile tra i cinque e gli otto giorni. La larva matura di sesso femminile raggiunge 3-4 mm di lunghezza. La larva del maschio resta invece sensibilmente più piccola. Raggiunta la maturità, la larva del parassita si allontana con mo-

(1) Ho osservato su materiale raccolto nel 1962 e tuttora in esame, la larva neonata di un parassita paralizzare la vittima, rappresentata da una larva matura di Dittero Agromizide, apparso sporadicamente a minare le foglie dei Pioppi della stazione di prelievo (1962) di Malalbergo (provincia di Bologna). La larva parassita, sgusciata dentro la mina, si approssimava alla vittima e vi aderiva mediante l'apparato boccale. La vittima si contorceva, allora, furiosamente, senza però riuscire a liberarsi dal parassita saldamente fissato ai primi uriti, lateralmente. Dopo una progressiva diminuzione di attività, nel giro di mezz'ora, la vittima era totalmente paralizzata. Il comportamento relativo alla paralizzazione dell'ospite ad opera della larva del parassita è stato osservato e sottolineato da PRINCIPI (Principi M. M. - *Su alcune modalità di paralizzazione delle vittime, proprie di Insetti parassiti*. - Atti Acc. Scienze Ist. Bologna, vol. 8, 1961, pp. 28-33).

vimenti di reptazione dalla vittima ridotta a un vuoto tegumento appiattito od accartocciato e resta alcune ore, anche un giorno, immobile. Talora manifesta una certa vivacità aggirandosi dentro lo stigmatonomio per qualche tempo. La larva emette poi gli escrementi in forma di glomeruli grigiastri e si trasforma in pupa.

L'estremità addominale della pupa rimane fissata al supporto mediante un filamento biancastro di alcuni millimetri, formato dall'ultima esuvia larvale, di cui l'estremità libera viene cementata alla foglia dalla massa essiccata degli escrementi (1). L'ancoraggio è molto solido. Aprendo la mina, rovesciando la foglia e agitandola violentemente, si vedono le pupe penzolare a capo in giù, senza peraltro staccarsi. Le pupe, obtecte, si presentano inizialmente con tegumento molle e biancastro. Nel giro di una giornata acquistano consistenza e un bel colore nero lucido. Lo stadio di pupa, in estate, ha una durata variabile tra i nove e i dodici giorni. Il parassita supera l'inverno allo stato di pupa ancorata nell'interno della mina, sulle foglie cadute ai piedi della pianta. Le prime pupe destinate all'ibernamento si formano nella prima metà di ottobre e le altre continuano a formarsi per tutta la prima decade di novembre. Non tutte le pupe formate in ottobre sono destinate all'ibernamento; ma si hanno sfarfallamenti, in ambiente naturale, anche verso la fine di ottobre - primi di novembre. Da quelle ibernanti l'adulto sfarfalla la primavera successiva, nel mese di aprile. Gli sfarfallamenti si verificano previo sollevamento di una porzione anteriore e ventrale della esuvia pupale. L'ancoraggio dell'estremità posteriore della pupa al supporto permette all'adulto sfarfallante di fuoriuscire dall'esuvia più agevolmente. Nelle pupe staccate sperimentalmente dalla foglia lo sfarfallamento molte volte è compromesso. L'adulto, infatti, può morire nel tentativo di liberare dalla esuvia l'addome e talora le ali. Il fenomeno è stato da me osservato in alcune pupe cui si era reciso il filamento, conservate durante l'inverno in vetrini da orologio.

Contrariamente ai due parassiti precedenti, *P. agraulis* Walk. non è mai stato da me segnalato sui minatori del Melo.

(1) Il fenomeno è stato recentemente osservato da MELLINI su *Entedon insignis* Erdos, parassita di *Lixus elongatus* Goeze. (Mellini E. - *Insetti del Carduus nutans* L. - I, *Lixus elongatus* Goeze (Coleoptera Curculionidae). - Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna, vol. 18, 1950-51, pp. 272-292.