

EGIDIO MELLINI

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

Nota su *Chaetogena filipalpis* Rond. parassita di *Apterona crenulella* Bruand (Lep. Psychidae). *

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

Le larve dei Lepidotteri Psichidi, poiché vivono protette in permanenza entro solidi e vistosi astucci spesso irti di ingombranti frustuli vegetali, possono apparire non facilmente aggredibili da parte dei Ditteri Larvevoridi, le cui femmine, di regola, sono sprovviste di un ovopositore perforante. È pertanto con vivo interesse che ho tenuto sotto osservazione gli attacchi di *Apterona crenulella* che si ripetono ogni anno, più o meno intensi, su *Sulla* (*Hedysarum coronarium*) papilionacea foraggera vegetante nei calanchi dell'Appennino Emiliano nel comune di Grizzana (Bologna), dopo che, da quasi due centinaia di larve raccolte verso la fine di maggio, mi erano sfarfallati, oltre a numerosi Imenotteri Braconidi, anche 2 adulti del Dittero Larvevoride *Chaetogena filipalpis*.⁽¹⁾

Nell'occasione mi è sembrato opportuno discutere, più in generale, le strategie impiegate dai Larvevoridi per aggredire ospiti così singolari nei loro comportamenti, quali sono le larve coleofore degli Psichidi, tenuto anche conto che i dati reperibili al riguardo in bibliografia sono quanto mai scarsi e frammentari.

CENNI ETOLOGICI SU *Apterona crenulella*

La specie è stata studiata da Goidanich (1941) sui Susini. Le larve, altamente polifaghe, attaccano le foglie di svariatissime specie di piante sia erbacee che arboree; esse sono immediatamente riconoscibili per il caratteristico fodero, a forma di conchiglia di mollusco gasteropode, costituito da granelli di sabbia tenuti assieme da una robusta trama di fili sericei i quali, inoltre, ne tappezzano delicatamente e fittamente le pareti interne. La specie compie una sola generazione all'anno (in primavera) e sverna come larva di I età entro l'astuccio mater-

* Studi sui Ditteri Larvevoridi. XLVII contributo.

⁽¹⁾ La specie è stata determinata dal Dr. Benno Herting, del Museo di Stoccarda, che da molti anni, con tanta competenza e premura, esamina il nostro materiale tachinologico.

no. I bruchi iniziano l'attività trofica in aprile, raggiungono la maturità e si incrisalidano in giugno; gli adulti sfarfallano in luglio mentre le uova schiudono in agosto. L'andamento del ciclo, illustrato da Goidanich su piante arboree in Piemonte, viene confermato in ogni particolare dai miei reperti in Emilia su piante erbacee. Preciso che i vegetali più attaccati sono quelli isolati su terreno scoperto e che, più in generale, l'infestazione decresce, fino ad annullarsi, laddove il manto vegetale si infittisce.

A differenza delle larve delle altre specie di Psichidi, che sono ectofite, quelle di *Apterona* sono endofite. Esse si comportano infatti come le larve dei Lepidotteri Coleoforidi: stazionando, di solito, sulla pagina inferiore della foglia, insinuano l'avancorpo nel mesofillo e, facendo centro sul punto di penetrazione, scavano uno stigmatonchio di forma subcircolare e di raggio pari alla lunghezza del capo-torace-I-II urite, che si distendono vistosamente mentre la restante parte del corpo rimane all'esterno protetta dall'astuccio che è fissato alla foglia. Tale comportamento rende queste larve più difficilmente aggredibili di quelle degli altri Psichidi, da parte dei Larvevoridi; esse infatti restano quasi in permanenza completamente protette. Da notare infine che tanto le larve quanto le crisalidi e le femmine adulte, che sono catametaboliche (i rari maschi sono invece alati), presentano, in relazione alla struttura del sacco che occupano quasi integralmente, un aspetto spiraliforme che conservano anche quando ne siano estratte.

CENNI DI BIOLOGIA DI *Chaetogena filipalpis*

Il comportamento di questo entomofago è completamente sconosciuto. Herting (1960, 1975) nella sua monografia e nel suo catalogo si limita a citarlo come parassita di 6 specie di Lepidotteri, tutte appartenenti alla famiglia degli Psichidi; pertanto, a differenza degli altri Larvevoridi ottenuti da Psichidi, ma in realtà largamente polifagi nell'ambito degli Eteroceri, la nostra *Chaetogena* sembra una forma specializzata proprio ad attaccare questo particolare gruppo di bruchi protetti.

Tra le vittime finora note non figura la *Apterona*⁽²⁾ che è perciò qui segnalata per la prima volta. Nella bibliografia successiva alla pubblicazione delle suddette opere il nostro dittero non viene più menzionato. Anche per questo motivo si ritiene opportuno riferire i dati che ho potuto raccogliere nel corso di alcuni anni.

Ovideposizione - Le femmine depongono uova macrotipiche deiscenti, a corion robusto e biancastro, sul torace⁽³⁾ ed in particolare sul I-II urite di larve

⁽²⁾ Peraltro nel suddetto catalogo è citata quale vittima di alcune specie di Terebranti.

⁽³⁾ È questa, ovviamente, una localizzazione obbligata per i Larvevoridi a uova macrotipiche che attaccano Psichidi: essa è indicata da Cruttwell (1974) per una specie non identificata, da Entwistle (1963) per *Tachina ?ebneri* Vill. che addirittura preferisce il pronoto, da Skaife (1921) per *Carcelia evolvans* Wied. la quale approfitta dei periodi in cui la larva dello Psichide è in fase trofica.

della penultima e ultima età⁽⁴⁾, preferibilmente in corrispondenza delle aree latero-sternali, dall'ultima decade di maggio fino a metà giugno. In definitiva l'ospite viene aggredito a livello di quelle parti del corpo che non risultano in permanenza coperte. Con tutta probabilità anche sulle larve degli altri Psichidi *Chaetogenia* ovidepone sull'avancorpo; ma in quel caso l'operazione è assai meno difficoltosa rimanendo questa parte lungamente esposta durante la vita larvale.

La larva di *Apterona* in fase trofica risulta invece completamente protetta poiché, come si è accennato, l'avancorpo è affondato nella mina fogliare. Gli unici momenti in cui essa può essere aggredita sono dunque: 1) quando abbandona la vecchia mina per scavarne una nuova in altra foglia, 2) quando scende al suolo a prelevare le particelle di terra per ampliare il fodero nonché quando risale sulla pianta, 3) allorché, raggiunta la maturità, si allontana dalla pianta nutrice per andare a fissare l'astuccio, e quindi impuparsi, su supporti più o meno solidi quali tronchi di alberi, grosse pietre, cespugli, canne, ecc., ubicati anche a sensibile distanza. Le larve appaiono, poi, particolarmente vulnerabili durante gli spostamenti verso le parti alte della pianta; esse infatti aggrappandosi con le zampe toraciche sporgono al massimo il corpo fuori dall'astuccio che, dato il suo peso, stira l'addome verso il basso lasciando scoperti anche i primi due uriti; nella fase successiva l'astuccio viene accostato alla posizione raggiunta. C'è inoltre da considerare che le larve, sia nelle fasi iniziali di escavazione della mina sia durante gli spostamenti sui vegetali, se disturbate anche solo lievemente (è sufficiente sfiorare appena la pianta), si lasciano cadere con facilità a terra rendendo con ciò ancora più problematico l'attacco da parte del parassita.

In conclusione, dunque, questo psichide rimane vulnerabile solo saltuariamente e per breve tempo⁽⁵⁾, per cui si richiede alla femmina ovipara del parassita un'alta specializzazione affinché l'aggressione possa essere effettuata al momento opportuno. Si direbbe quasi che essa «sorvegli» le larve coleofore per colpirle nei rari momenti in cui si espongono o quanto meno sia pronta a sfruttare le rare occasioni favorevoli che ovviamente aumentano col crescere della densità di popolazione del fitofago. In ogni caso l'attacco deve essere mirato su una piccola parte del corpo dell'ospite ed inoltre rapido per evitare che questo, disturbato, si ritiri completamente nel fodero e di conseguenza si lasci cadere a terra. Del resto questa è la tecnica solitamente adottata anche dai Larvevoridi che aggrediscono larve viventi entro gallerie più o meno coerenti di seta (vedasi,

⁽⁴⁾ Anche *Exorista japonica* (Town.) attacca larve a sviluppo avanzato (6°-8° stadio di *Eumeta japonica* Heyl.) (Nishida, 1983).

⁽⁵⁾ Il comportamento delle larve di *Apterona* è del tutto simile a quello delle larve dei Lepidotteri Coleoforidi le quali sono attaccate dai Larvevoridi assai raramente. Nel catalogo mondiale dei parassiti, redatto da Herting (1975), viene ricordata una sola specie di Larvevoride (*Erynnia tortricis* Coq.) ottenuta da un solo rappresentante di questa famiglia (*Coleophora malivorella* Riley) e per di più in misura pressoché irrilevante (Beacher, 1947).

ad esempio, *Nemorilla maculosa* Meig. su *Depressaria marcella* Rebel, studiata da Mellini (1964) e *Spoggosia (Stomatomyia) bezziana* (Bar.) su *Nephantis serinopa* Meyr., studiata da Rao e Sudha Rao (1964). Comunque *C. filipalpis* appare già specializzata ad attaccare larve di Psichidi che sono tutte protette in permanenza, anche se solo parzialmente, entro un robusto fodero. Non è mai stato notato più di un uovo per larva, ma ciò, quasi certamente, dipende anche dalla scarsa presenza del dittero.

Va ricordato che la larva di *Apterona*, di tanto in tanto, fa sporgere fugacemente gli ultimi due uriti all'estremità posteriore, notevolmente assottigliata, del sacco allo scopo di espellere escrementi ed esuvie e pertanto potrebbe essere colpita anche a questo livello. Tuttavia non ho mai notato la presenza di uova del Tachinide sulla parte caudale dell'addome; del resto questa superficie è assai modesta ma, soprattutto, la sua esposizione è estremamente breve oltre che imprevedibile per consentire un attacco efficace.⁽⁶⁾

Schiusura dell'uovo e imbuto respiratorio - L'uovo è deiscende, ma la larveta, pure sollevando parzialmente il piccolo opercolo differenziato dorsalmente all'estremità anteriore del corion, non ne approfitta per fuoriuscire; essa infatti penetra direttamente nell'ospite perforando il corion ventrale ed il sottostante tegumento. La larva rimane ancorata a livello del foro di penetrazione durante tutto il suo sviluppo; viene così a formarsi un imbuto respiratorio tegumentale primario⁽⁷⁾ assai vistoso, sia per le dimensioni che per la pigmentazione brunastra che traspare all'esterno. Quando l'ospite riesce ad incrisalidarsi l'imbuto resta in sito; il foro nel tegumento, non più occultato dal corion, appare assai più ampio, subcircolare e circondato da un'ampia area di colore bruno scuro. Data la posizione anteriore del sifone la larva endofaga, che vi rimane ancorata fino al raggiungimento della maturità, è in permanenza orientata in senso inverso rispetto alla vittima. Comunque il minuto parassita finisce col divorare quasi completamente i visceri del piccolo ospite. Nei pochi casi esaminati le larve di *Apterona* sopportavano un solo uovo di *Chaetogena*, ma è presumibile che, qualora superparassitizzate, ben difficilmente, viste le loro ridotte dimensioni, avrebbero potuto consentire lo sviluppo di due o più individui del tachinide.⁽⁸⁾

Impupamento e sfarfallamento - La larva di *Chaetogena* raggiunge la maturità quando l'ospite ha oramai fissato l'astuccio ad un supporto solido e si trova, pertanto, nello stadio di larva matura o di crisalide. Il fodero è tenace-

⁽⁶⁾ *Tachina? fallax* Vill. invece, oltre a ovideporre sul torace, incolla qualche uovo anche in corrispondenza dell'ultimo urite di *Acanthopsyche sierricola* (White) (Entwistle, 1963).

⁽⁷⁾ Tali sono anche i sifoni indotti da altri Larvevoridi a uova macrotipiche occasionalmente nemici di Psichidi; vedi ad es. *Tachina ?ebneri* (Entwistle, 1963).

⁽⁸⁾ Skaife (1921), che ha osservato fino a 5 uova macrotipiche di *Carcelia evolans* sul torace di *Kotochalia junodi* (Heyl.), ha poi constatato che il parassita è solitario. Per altri sistemi ospite-parassita, quali *Thyridopteryx ephemeraeformis* (Haw.) - *Eusisyropa blanda* Ost. Sack., vengono invece segnalati casi di effettivo superparassitismo (cfr., ad es., Barrows e Gordh, 1974).

mente ancorato con uno spesso strato di seta a livello dell'imboccatura più larga; ma poi in ogni caso, si tratti di individui maschili o femminili (di gran lunga più numerosi), la larva ospite si rigira ⁽⁹⁾ entro la stretta galleria spiraliforme disponendo così l'estremità cefalica verso l'apertura posteriore del sacco, che è più piccola ma libera essendone le pareti semplicemente accostate.

La larva matura del parassita si impupa conservando, di regola, l'orientamento inverso che aveva nell'ospite il quale rimane completamente esautorato⁽¹⁰⁾; se questo si trova ancora nella fase di fissazione del bozzolo, il pupario si forma accanto ai suoi resti e presenta la calotta cefalica rivolta verso l'imboccatura minore del sacco che è virtualmente aperta; se invece la vittima si è già incrisalidata, il pupario si forma all'interno dell'esoscheletro spiraliforme della crisalide completamente svuotata e con l'estremità cefalica rivolta verso l'apertura maggiore che è completamente obliterata. Nel primo caso il dittero adulto riesce a fuoriuscire regolarmente dal fodero, mentre nel secondo esso finisce col soccombere, senza nemmeno avere disteso le ali, nel vano tentativo di aprirsi una strada premendo contro il fondo dell'astuccio saldato al supporto. A quanto pare il larvevoride neosfarfallato, se orientato in modo errato, non tenta, o non è capace, di rigirarsi entro l'angusto cunicolo, oltretutto completamente occluso dal pupario, che si presenta stranamente conformato a mo' di mezzo giro di spirale in relazione allo spazio disponibile all'interno dell'astuccio.⁽¹¹⁾

Voltinismo e percentuali di parassitizzazione. - Gli adulti di I generazione sfarfallano nella prima metà di luglio; è pertanto assai probabile che *Chaetogena* svolga una seconda generazione durante l'estate ai danni di altre specie di ospiti, peraltro non identificati, visto che *Apterona* è monovoltina e larve di questa specie suscettibili di essere attaccate saranno disponibili solo nel maggio dell'anno successivo.

Le percentuali di parassitizzazione, calcolate in base al rapporto pupari/crisalidi, sono risultate assai basse (non oltre il 4%) ed in certe annate addirittura nulle, nonostante gli abbondanti campionamenti effettuati in periodi diversi e particolarmente durante l'esodo dalle piante nutrici, quando le larve, durante la lunga e faticosa deambulazione alla ricerca di un posto ove impuparsi, corrono maggiormente il rischio di restare contaminate. La dissezione operata su alcune

⁽⁹⁾ Di solito le larve mature degli Psichidi di sesso femminile non si rigirano nel sacco fissato, al contrario di quelle maschili. Le femmine infatti sono catametiche e non abbandonano l'astuccio, per cui, presentando l'estremità addominale verso la parte posteriore aperta del fodero, facilitano l'accoppiamento.

⁽¹⁰⁾ Stephens (1962), riferendosi cumulativamente al larvevoride *Achaetoneura* sp. e al sarcogagide *S. lambens* Wied., nemici di *Oiketicus kirbyi* Guild., afferma che le larve mature possono impuparsi nell'astuccio dell'ospite ovvero nel terreno. In base alle scarse notizie fornite dagli Autori sembra che i Larvevoridi nemici di Psichidi si impupino generalmente entro i foderi delle vittime.

⁽¹¹⁾ Causa la scarsità di materiale parassitizzato non si è potuto controllare la forma dei pupari originatisi da individui dell'ospite previamente estratti dai loro astucci spiraliformi, ma è da presumere che in tale caso essa sia normalmente ellissoidale.

centinaia di larve dell'ultima età, raccolte in epoche diverse, non ha rivelato la presenza di larvette morte del parassita, per cui il nostro psichide è da considerarsi un ospite, almeno fisiologicamente, idoneo.

Si ribadisce pertanto che la scarsa vulnerabilità dell'*Apterona* dipende in gran parte dal suo peculiare comportamento «semi-endofitico»⁽¹²⁾ che, congiuntamente al sacco, la sottrae quasi in permanenza all'attacco di Larvevoridi ovi-deponenti sul corpo dell'ospite⁽¹³⁾. Se a ciò si aggiunge che una parte degli adulti neosfarfallati soccombe all'interno del fodero, per i motivi già esposti, si è portati a ritenere che *Apterona* rappresenti in pratica un ospite marginale per la nostra *Chaetogena*.

Comunque, più in generale, il tasso di parassitismo operato dai Larvevoridi a carico delle larve degli Psichidi è di solito, secondo vari Autori, molto basso⁽¹⁴⁾. Questi ditteri, generalmente polifagi, preferiscono infatti aggredire larve di Lepidotteri non protette, e solo occasionalmente o in loro assenza o rarefazione ripiegano su quelle ricoverate entro abitacoli.⁽¹⁵⁾

MODALITÀ SEGUITE DAI LARVEVORIDI PER AGGREDIRE LE LARVE PROTETTE DEGLI PSICHIDI

I Ditteri entomofagi parassiti, le cui femmine sono di norma prive di ovopositore perforante, appaiono meno attrezzate, rispetto agli Imenotteri Terebranti, ad attaccare ospiti viventi in ambiente confinato. In realtà essi possono aggredire abbastanza facilmente ospiti occultati delegando l'attacco alle larve neonate; co-

⁽¹²⁾ Anche le larve dei Coleoforidi, che si comportano allo stesso modo, risultano raramente parassitizzate dai Ditteri (vedi nota 4).

⁽¹³⁾ Relativamente elevate sono risultate invece, nello stesso periodo, le percentuali di parassitizzazione ad opera di due specie di Braconidi, una solitaria ed una gregaria; gli Imenotteri parassiti, infatti, grazie alla terebra, possono colpire facilmente ospiti protetti.

⁽¹⁴⁾ Eccezionali appaiono pertanto le notizie riportate da Koehler (1939) sulla utilizzazione, peraltro criticata dal medesimo Autore, di *Phorocera caridei* (Brethes) in programmi di lotta biologica contro *Oiketicus kirbyi platensis* Berg dannoso ad alberi da frutto in Argentina. Dati affidabili appaiono invece quelli forniti da Sankaran e Syed (1972) i quali in Malaysia hanno accertato tassi di parassitizzazione fino all'80%, ad opera di *Eozenillia equatorialis* Tns., su larve di *Mahasena corbetti* Tams, evolvendosi su palme da olio, in certi periodi e in condizioni di bassa densità dello Psichide.

⁽¹⁵⁾ Talora la stessa specie di Psichide può essere perseguita da più specie di Larvevoridi, ma anche in questo caso il tasso di mortalità può essere irrilevante. Kulman (1965), in riguardo a *Thyridopteryx ephemeraeformis*, rileva che, su una parassitizzazione globale pari al 24,5%, i Ditteri (4 Larvevoridi e 1 Sarcofagide) hanno inciso solo per il 2,3%. Ossowski (1957), in Sud Africa, ha ottenuto da *Kotochalia junodi*, su Acacia, 3 specie di Larvevoridi che qualifica come importanti; tuttavia *Carcelia evolvans*, che pure è il più comune, secondo Skaife (1921) ha raggiunto, su alcune decine di migliaia di individui dell'ospite, percentuali di parassitizzazione varianti dall'1,5 al 5% secondo le località. Hardenberg (citato da Skaife, 1921) ne ha ottenuto, dal medesimo ospite, addirittura 5 specie (peraltro indeterminate).

sì, ad esempio, forme fitofaghe che scavano gallerie o nicchie, nei più svariati organi vegetali, possono essere raggiunte dalle piccole larvette parassite; queste sono deposte dalle femmine (generalmente ovovivipare) in prossimità, o addirittura nell'entrata, del cunicolo che risalgono fino a raggiungere la larva endofita, favorite dal microambiente protetto e caratterizzato da un alto tenore di umidità relativa.

Il caso delle larve protette entro astucci, quali quelle degli Psichidi, è alquanto diverso poiché tali insetti non risultano in permanenza integralmente occultati; infatti durante la deambulazione e, generalmente, anche nel corso dell'attività trofica, essi sporgono dal loro ricovero quanto meno col capo e col torace, rendendo così possibile anche l'attacco diretto da parte delle femmine prolificanti.

Herting (1960) nella sua monografia cita complessivamente, per l'Europa, 9 specie di Larvevoridi sfarfallati da circa una dozzina di specie di Psichidi. Ad esclusione di *Chaetogena filipalpis* che, per quanto finora noto, semba infeudata a questo particolare gruppo (ed è infatti la sola specie che viene ripetutamente citata), si tratta di forme polifaghe che attaccano Lepidotteri appartenenti a svariate famiglie caratterizzate, in genere, da larve ectofite e non protette; sembrerebbe pertanto che gli Psichidi costituiscano in pratica delle vittime occasionali. Ancora Herting (1975) nel suo catalogo dei parassiti su scala mondiale, che riunisce i dati comparsi in bibliografia successivamente alla pubblicazione del ben noto catalogo di Thompson (di cui rappresenta la continuazione), elenca 22 specie di Larvevoridi ottenute da Psichidi. Anche in questi casi si tratta di forme parassite di Lepidotteri in genere e quindi non specializzate per l'attacco a larve coleofore. Ma vediamo ora con quali tecniche esse contaminano i loro ospiti e, di conseguenza, quali siano le modalità di parassitizzazione valide anche per colpire larve largamente protette entro astucci.

Deposizione nel corpo dell'ospite - È una forma di attacco assai rara fra i Ditteri entomofagi, privi come sono di ovipositore morfologico. Tuttavia una delle poche specie che adottano questa strategia, la *Compsilura concinnata* Meig., figura, con la sua vastissima polifagia, come nemica anche di Psichidi.

Deposizione sul corpo dell'ospite - È senza dubbio la modalità di contaminazione più seguita dai Larvevoridi che sono tipici nemici di forme ectofite. Possono attaccare larve di Psichidi sia specie a uova macrotipiche come *Nemorilla floralis* Fall., sia a uova membranacee (a pronta schiusa) come *Phryxe longicauda* Wainw. Va rilevato che nell'ambito di questo gruppo di Larvevoridi tendono ad aggredire le nostre larve coleofore specie use a deporre le uova sul torace delle loro vittime.

Deposizione di planidi o di larve tachiniformi negli ambienti frequentati dall'ospite - Nell'ambito di questa categoria si evolvono anche a spese di Psichidi la *Sarromyia nubigena* Pok. e *Craspedotrix zonella* Zett.

Deposizione di uova microtipiche sul pabulum dell'ospite - Di specie appartenenti a questo gruppo sono state ottenute da Psichidi *Eumea*

mitis Meig. e *Zenillia pullata* Meig.⁽¹⁶⁾. Più in generale va rilevato che mentre le prime due modalità, in cui la contaminazione è diretta, presuppongono necessariamente un attacco mirato alle nostre larve coleofore, da parte delle femmine prolificanti, nelle ultime due, ove la contaminazione è indiretta, l'attacco può essere del tutto fortuito nel senso che le larve degli Psichidi possono restare contaminate da uova o da planidi disseminati nell'ambiente allo scopo di colpire altre specie di fitofagi ivi presenti.

In conclusione gli Psichidi possono essere insidiati impiegando tutte e quattro le tecniche di contaminazione adottate dai Larvevoridi e, a quanto sembra, nessuna prevale nettamente sulle altre, anche se il fatto di avere larve con addome protetto possa far ritenere più idonee, o comunque più semplici, le strategie di contaminazione indiretta. Non pare dunque che si sia avuta una vera specializzazione per colpire questa particolare categoria di larve. Del resto, tranne *C. filipalpis* e *Sarromyia nubigena*,⁽¹⁷⁾ citate esclusivamente quali forme parassite di Psichidi, tutti gli altri Larvevoridi, sfarfallati da rappresentanti di questa famiglia, sono specie più o meno polifaghe in grado di evolversi su Lepidotteri appartenenti a svariate famiglie ed il cui sviluppo a carico degli Psichidi è talora eccezionale. In generale poi le percentuali di parassitizzazione sono estremamente esigue, per cui, considerato anche il ben più elevato numero di specie, gli Imenotteri Terebranti restano i parassiti di gran lunga più importanti per questi Lepidotteri⁽¹⁸⁾. Non va da ultimo dimenticato che i Larvevoridi, quando attaccano membri di questa famiglia, oltre ad incontrare maggiori difficoltà di contaminazione (in particolare nei casi in cui questa è diretta) possono subire una più o meno consistente decimazione al momento dello sfarfallamento. In generale infatti le larve mature dei nostri ditteri, evolventesi a spese di Lepidotteri, sono soliti impuparsi isorientandosi con l'ospite imbozzolato; in questo modo gli adulti neofarfallati, per fuoriuscire, possono sfruttare l'apertura del bozzolo destinata all'esodo della farfalla. Ora le larve degli Psichidi, prossime ad incrisalidarsi, fissano gli astucci ad un supporto rigido con l'apertura anteriore; ma mentre le larve maschili si rigirano, in modo da rivolgere il cranio verso l'apertura posteriore che è libera, consentendo così la fuoriuscita degli adulti che sono alati, le larve femminili mantengono generalmente la loro primitiva

⁽¹⁶⁾ Del tutto singolari sono i reperti di Malzy (1958) secondo il quale le femmine di *Tachina (Exorista) piligena* (Villen.) deporrebbero le uova all'interno dell'abitacolo della larva, nonché quelli di Riley (citato da Balduf, 1937) relativi ad un Tachinide, non specificato, che ovideporrebbe sull'astuccio, lasciando alle larve neonate il compito, che spesso fallisce, di perforarlo per raggiungere l'ospite. Poiché le uova sono localizzate in vicinanza dell'estremità anteriore del fodero (near the neck), è probabile che esse fossero semplicemente destinate ad essere incollate sul torace dell'ospite che spesso è scoperto.

⁽¹⁷⁾ L'unico ospite finora noto è l'*Oreopsyche leschenaulti* Stgr.; tuttavia, date le modalità di contaminazione indiretta, è assai probabile che la cerchia delle vittime possibili sia assai ampia.

⁽¹⁸⁾ Tra i vari Autori consultati solo Thornton (1957) denuncia quale nemico più comune di *Auchmophila kordofensis* Rebel, su Acacia nei dintorni di Khartoum, un larvevoride e precisamente *Tachina ebneri* (peraltro con tasso di parassitizzazione piuttosto modesto: 6,3%).

posizione per cui le femmine, che sono catametaboliche e non abbandonano l'astuccio e spesso nemmeno l'esuvia pupale, si troveranno col gonotrema in vicinanza dell'estremità posteriore aperta dal sacco, facilitando in tal modo la copula. Ma questo comportamento sesso-differenziato delle larve mature dell'ospite determina gravi ripercussioni a carico dei Larvevoridi; infatti mentre gli adulti dell'entomofago sviluppatosi in vittime maschili riusciranno facilmente a guadagnare l'aperto, quelli evolutisi in vittime femminili (e si noti che la sex ratio degli Psichidi è di solito largamente spostata a favore delle femmine) finiranno col soccombere entro il fodero, sfarfallando col capo orientato verso l'imboccatura maggiore saldata al supporto.

RIASSUNTO

Vengono fornite notizie sulla biologia, in precedenza completamente sconosciuta, di *Chaetogena filipalpis*, ottenuta per la prima volta da *Apterona crenulella*. Le larve di questo psichide, oltre ad essere portatrici di astuccio, si nutrono scavando stigmatonomi nelle foglie per cui, a differenza delle confamiliari, risultano integralmente protette anche durante l'attività trofica. Le femmine del parassita depongono uova macrotipiche deiscenti sul torace e sui primi due uriti in occasione degli spostamenti effettuati dalle larve sulla pianta nonché durante la migrazione verso supporti solidi ove ancorano il fodero prima di impuparsi. La larva neonata penetra nell'ospite perforandone il tegumento sottostante al corion e induce un imbuto respiratorio tegumentale primario, nel quale rimane ancorata fin verso la maturità. L'impupamento avviene sempre all'interno del sacco, accanto alle spoglie dell'ospite, se questo soccombe come larva matura, ovvero entro i suoi resti se incrisalidato. Una parte dei pupari risulta orientata con l'estremità cefalica rivolta verso l'apertura maggiore del fodero; poiché questa è fissata al supporto gli adulti neofarfallati finiscono, in tal caso, col soccombere nel vano tentativo di fuoriuscirne. Lo sfarfallamento avviene in luglio per cui, quasi certamente, il larvevoride svolge una seconda generazione durante l'estate su ospiti non identificati. Le percentuali di parassitizzazione sono molto basse (1-4%) e ciò anche in relazione con le eccezionali difficoltà di attaccare larve quasi in permanenza integralmente protette.

Da ultimo vengono esaminate le modalità di parassitizzazione adottate dai Larvevoridi per aggredire ospiti tanto singolari quali le larve degli Psichidi. In pratica sono sfruttate tutte le strategie, sia quelle di parassitizzazione diretta (deposizione di uova o larve neonate sul corpo o, eccezionalmente, nel corpo dell'ospite) sia quelle di parassitizzazione indiretta (deposizione di larvette in vicinanza dell'ospite, o di uova microtipiche sul suo pabulum). Giudicando sulla base delle frammentarie e scarse notizie disponibili, si può concludere che non sembra esistano (a parte, forse, la specie qui considerata) Larvevoridi espressamente specializzati ad attaccare larve di Psichidi, ma semplicemente Larvevoridi polifagi che si evolvono a loro spese più o meno occasionalmente, com'è del resto testimoniato dalle percentuali di parassitizzazione quasi sempre molto esigue.

On *Chaetogena filipalpis* Rond. (Dipt. Tachinidae) parasite of *Apterona crenulella* Bruand (Lep. Psychidae).

SUMMARY

Aspects of the heretofore unknown biology of *Chaetogena filipalpis*, which was found for the first time on *Apterona crenulella*, are reported. The larvae of this psychid, besides being protected

in bags, feed by making mines in leaves. Thus, unlike other insects of the same family, these larvae are fully protected throughout nearly all their life.

The females lay dehiscent macrotypic eggs on the thorax and the first two abdominal segments as the larvae move about the plant and during migration to sturdy supports to anchor the bags before pupating. The newborn larva penetrates the host by piercing the tegument below the chorion, thereby forming a primary integumentary respiratory funnel in which the parasite remains anchored up to larval maturity.

Pupation always occurs inside the bags, next to the remains of the host if the latter succumbs as a mature larva, or inside the remains of chrysalid. Some of the puparia are orientated with the cephalic end facing the major opening of the bag. As this latter is secured to the support, the newly emerged adults end up by succumbing in the vain attempt to escape. Emergence occurs in July, so that the tachinid almost certainly produce a second generation during the summer on unidentified hosts. The parasitization rate is very low (1-4%), a fact which can be partially explained by the exceptional difficulty of having to attack almost continually fully protected larvae.

Also reported are the ways in which the Tachinids parasitize hosts as peculiar as the larvae of Psychids. In effect they exploit all the means at their disposal, whether by direct (i.e. laying eggs or newborn larvae on or, rarely, in the host's body) or indirect parasitization (i.e. laying larvae near the host or microtypical eggs on its pabulum). On the basis of the scant, fragmentary information available there seems to be no Tachinids, save perhaps *C. filipalpis*, expressly specialized in attacking the larvae of Psychids, as the other species are polyphagous and evolve more or less occasionally at their expense.

BIBLIOGRAFIA CITATA

- BALDUF W.V., 1937 - Bionomic notes on the common bagworm, *Thyridopteryx ephemeriformis* Haw., (Lepid., Psychidae) and its insect enemies (Hym., Lepid.). - *Proc. Ent. Soc. Washington*, 39: 169-184.
- BARROWS E.M., 1974 - Some factors affecting the population size of the bagworm, *Thyridopteryx ephemeriformis* (Lepidoptera: Psychidae). - *Environ. Entomol.*, 3: 929-932.
- BARROWS E.M., GORDH G., 1974 - Insect associates of the bagworm moth, *Thyridopteryx ephemeriformis* (Lepidoptera: Psychidae), in Kansas. - *J. Kansas Entomol. Soc.*, 47: 156-161.
- BEACHER J.H., 1947 - Studies of pistol case-bearer parasites. - *Ann. Entom. Soc. America*, 40: 530-544.
- CRUTTWELL R.E., 1974 - The bagworms (Lep.: Psychidae) of Trinidad and their natural enemies. - *C.A.B., Tech. Bull.*, 17: 127-159.
- ENTWISTLE P.F., 1963 - Observations on the biology of four species of Psychidae (Lepidoptera) on *Theobroma cacao* L. in Western Nigeria. - *Proc. Royal Entomol. Soc. London, Series A, Gen. Entomol.*, 38: 145-152.
- GOIDANICH A., 1941 - I rapporti fitopatologici dei Coleotteri Scolitidi con gli altri parassiti delle piante legnose e con le condizioni di vegetazione di queste. - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 11: 127-252.
- HERTING B., 1960 - Biologie der westpaläarktischen Raupenfliegen Dipt., Tachinidae. - *Monogr. angew. Ent.*, 16, 188 pp.
- HERTING B., 1975 - A catalogue of parasites and predators of terrestrial Arthropods. - Section A, vol. VI, Lepidoptera, Part 1, C.A.B., 218 pp.
- KOEHLER P., 1939 - Parasitos de «Psychidae» argentinos. - *Physis*, 17: 473-495.
- KULMAN H.M., 1965 - Natural control of the bagworm and notes on its status as a forest pest. - *J. Econ. Entomol.*, 58: 863-866.
- MALZY P., 1958 - Note sur deux Psychidae africains. - *J. Agric. trop. Bot. Appl.*, 5: 668-672 (in R.A.E., 48: 95, 1960).
- MELLINI E., 1964 - Studi sui Ditteri Larvevoridi. XII. *Nemorilla maculosa* Meig. su *Depressaria marcella* Rebel (Lepidoptera Gelechiidae). - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 27: 145-169.

- NISHIDA E., 1983 - Biologies and parasite complexes of two bagworms, *Eumeta japonica* and *Eumeta minuscula* (Lepidoptera, Psychidae), in Japan. - *Kontyû*, 51: 394-411.
- OSSOWSKI L.L.J., 1957 - Über *Kotochalia junodi* (Heyl.) - Psychidae - einen Grossschädling in Schwarzakazienwäldern von Südafrika. - *Z. angew. Ent.*, 41: 139-152.
- RAO V.P., SUDHA RAO V., 1964 - *Spoggosia* (*Stomatomyia*) *bezziana* (Bar.), a Tachinid parasite of the coconut caterpillar, *Nephantis serinopa* Meyr. - *C.A.B., Tech. Bull.* 4: 95-105.
- SANKARAN T., SYED R.A., 1972 - The natural enemies of bagworms on oil palms in Sabah, East Malaysia. - *Pacific Insects*, 14: 57-71.
- SKAIFE S.H., 1921 - Some factors in the natural control of the wattle bagworm. - *S.A.J. Sci.*, 17:291-301.
- STEPHENS C.S., 1962 - *Oiketicus kirbyi* (Lepidoptera: Psychidae) a pest of bananas in Costa Rica. - *J. Econ. Entomol.*, 55: 381-386.
- THORNTON I.W.B., 1957 - Notes on the ecology of the *Acacia* bagworm, *Auchmophila kordofensis* Rebel 1906 (Lepidoptera, Psychidae) in the environs of Khartoum. - *Sudan Notes Records*, 38: 147-150.