

PROF. EGIDIO MELLINI

Aiuto nell'Istituto di Entomologia dell'Università di Bologna

Studi sui Ditteri Larvevoridi

VII.

BESSA FUGAX ROND. E *PHRYXE VULGARIS* FALL.

SU *HYPERA SALVIAE* SCHRANK (COLEOPTERA CURCULIONIDAE)

INTRODUZIONE

In base al programma di lavoro che da qualche anno vado svolgendo sui Ditteri Larvevoridi è, tra l'altro, mia abitudine raccogliere molti dei fitofagi che durante le mie peregrinazioni vado incontrando e particolarmente quelli che trovo rappresentati da un numero cospicuo di individui.

Così sono finite in laboratorio, come tante altre, le larve del Curculionide *Hypera salviae* Schrank. In realtà la raccolta e l'esame delle verdi larve ectofite di questo rincoforo mi avevano particolarmente interessato perchè desideravo sapere se, e da quali Larvevoridi, potessero essere parassitizzate larve tanto diverse, per comportamento ed aspetto, da quelle della vastissima famiglia cui appartengono, e nel contempo simili, almeno macroscopicamente, a quelle di ben diverso ordine, e cioè dei Lepidotteri.

Un primo prelievo fu effettuato verso la metà di aprile del 1959 nella Pianura Padana ad una ventina di Km a Nord di Bologna, sulla Labiata *Lamium Orvala*, diffusa in fitte formazioni, assieme ad altre piante erbacee, in un ombroso pioppeto costeggiante un canale. Da quelle larve, e da altre raccolte in tempi successivi nel medesimo ambiente (in tutto circa un mezzo migliaio di individui), non è sfarfallato alcun parassita.

Ulteriori ricerche condotte nell'ultima decade di maggio in altra località vicina ebbero invece un esito più fortunato. Nel nuovo biotopo, assai diverso dal primo per mancanza di alberi, e quindi solatio, le larve di *Hypera* si evolvevano su un'altra Labiata, la *Mentha* (?) *longifolia*, nonchè su una Rosacea rizomatosa del genere *Potentilla*. Queste piante risultavano mischiate con numerosi altri vegetali erbacei spontanei, prime fra tutti le Ortiche, lungo una strettissima striscia di terreno incolto, estendentesi per lungo tratto attraverso una zona intensamente coltivata. Un certo numero di larve dell'ultima età mostrava evidenti, sul corpo verdastro, bianche uova macrotipiche di un Larvevoride oviparo nonchè, per quanto bene visibili soltanto sotto certi angoli di inclinazione, sottili corion translucidi di uova « membranose »

di una specie ovvivipara della medesima famiglia di Ditteri. In tre successive mandate furono prelevate complessivamente oltre quattrocento larve di *Hypera*, in grandissima parte dell'ultima età e solo in modesta percentuale del penultimo stadio. Di esse circa trecento, risultate indenni, furono poste tutt'assieme in una gabbia di allevamento comune, salvo poi essere, almeno un certo numero, isolate per determinare alcuni dati biologici. Le rimanenti cento e passa contaminate, cioè sopportanti uova (o semplicemente corion) di Larvevoridi ovvero provviste di imbuti respiratori (più spesso mostranti le une e gli altri), furono isolate ad una ad una, in altrettante provette di vetro, del diametro di cm 2 e lunghe cm 8,5 allo scopo di avere nettamente separate (per quanto possibile) le due specie parassite ed in tal modo seguire caso per caso, le varie fasi del loro sviluppo. Si è avuto cura di mantenere nei singoli microambienti un certo grado di umidità, ponendo a giorni alterni 1-2 foglie fresche della pianta ospite anche quando il fitofago si era oramai imbozzolato (le provette erano chiuse con un tampone di cotone idrofilo). Complessivamente ho seguito fino in fondo il destino di 78 larve parassitizzate; le rimanenti vennero dissezionate per studiare lo sviluppo degli entomofagi, o comunque perirono o in esse il fenomeno parassitario si arrestò.

All'inizio di giugno ottenevo già i primi adulti dei ditteri parassiti. Essi furono inviati per la determinazione al Dr. BENNO HERTING del Landesmuseum für Naturkunde di Münster (Westfalia) il quale, esprimendo la sua sorpresa per l'ospite dal quale erano stati ottenuti, ha riconosciuto trattarsi di *Bessa fugax* Rond. e di *Phryxe vulgaris* Fall., comunissime forme (in particolare quest'ultima) nemiche di Lepidotteri⁽¹⁾.

APPUNTI ETOLOGICI SU *HYPERA SALVIAE* SCHRANK

Ho trovato le larve ectofaghe di questo Curculionide (fig. I) assai comuni nella pianura bolognese⁽²⁾ dall'ultima settimana di marzo fino a quasi tutto maggio; di solito, infatti, l'ovideposizione nel genere *Hypera* si protrae lungamente nel tempo. Le larve di questa specie si evolvono quivi su alcune piante erbacee spontanee e precisamente, per quando ho potuto constatare, su due Labiate, il *Lamium Orvala* e una specie di *Mentha*⁽³⁾ (probabilmente la *longifolia*), e su una Rosacea del gen. *Potentilla*.

Le larve stazionano di solito sulla pagina superiore delle foglie e particolarmente in quelle situate verso l'apice del germoglio più tenere e suc-

(1) Desidero rinnovare qui pubblicamente i miei più vivi ringraziamenti al Dr. B. HERTING.

(2) Secondo HOFFMANN la specie, presente, per quanto rara, in Francia e limitatamente alle regioni meridionali, è diffusa in Italia, Algeria, Marocco e Turchia (HOFFMANN A. - *Coleopteres Curculionides. II Part.* - Faune de France, vol. 59, 1954, cfr. pp. 604-605).

(3) HOFFMANN cita (ibidem) quale pianta nutrice delle larve in Provenza la *Mentha pulegium* L.

cose. Per questa loro ubicazione, e nonostante siano di color verde, possono essere scorte abbastanza facilmente. Si nutrono praticando profonde erosioni nel parenchima del lembo che ne rimane perforato, il primitivo pertugio viene poi progressivamente allargato e così ampi territori di foglia finiscono con l'andare distrutti (fig. II).

Divenute mature, le larve scendono lungo la pianta e, raggiunte le foglie più basse, si costruiscono sulla pagina inferiore delle stesse un bozzolo entro il quale compiere le metamorfosi. Il bozzolo ha una forma subelissoidale quasi sferica (misura in media mm 7-8 lungo l'asse maggiore) ed appare, per quanto semitrasparente, bianco-argenteo; risulta costituito da una rada trama di robusti fili grossolanamente intrecciati, intonacata da un secreto che, solidificandosi, finisce col formare una sottile pellicola la quale, oltre a cementare tutta la costruzione, occlude gli ampi pertugi della intelaiatura formata dai fili. La larva si mostra in grado di costruire un secondo bozzolo quando venga, tempestivamente, privata del primo; meno facilmente pare invece disposta ad aggiustarlo qualora esso sia appositamente lacerato in qualche sua parte.



FIG. I

Hypera salviae Schrank. — Adulto (ingr. 8×).

La durata della vita pupale è, verso la fine di maggio, piuttosto breve ⁽¹⁾, in media circa 6 giorni; però la permanenza dell'*Hypera* all'interno del bozzolo risulta assai più lunga raggiungendo, e spesso superando, una decina di giorni; di tale tempo 2 giorni (poco più, poco meno) vengono trascorsi dalla larva prima di impuparsi ed un altro paio abbondanti dall'adulto. L'immagine, che appena sfarfallata ha (ad esclusione delle mandibole, dei pretarsi e delle articolazioni femoro-tibiali che sono rossicce, nonchè degli occhi che sono

⁽¹⁾ Nella II metà di aprile è assai più lunga, 8-9 giorni, con un soggiorno globale del Curculionide entro il bozzolo di 2 buone settimane.

neri) un inconfondibile e curioso colore verde chiaro con lievi tonalità giallastre (come del resto la pupa da cui deriva e in definitiva la larva da cui quest'ultima si era formata), attende infatti per fuoriuscire che i suoi tegumenti si siano convenientemente induriti e pigmentati fino a divenire per lo meno di colore nocciola; in seguito, a circa un giorno dall'esodo, finisce con

l'assumere la definitiva livrea di colore castagno scuro, talora quasi nero.

L'adulto poco tempo dopo l'uscita all'aperto, ma qualche volta anche a distanza di 1-2 giorni, divora integralmente o gran parte del bozzolo entro cui è sfarfallato; ciò accade anche se ha a disposizione germogli freschi della pianta nutrice che pure vengono alquanto intaccati, non di rado giunge fino a divorare la porzione di foglia oramai disseccata, sulla quale il bozzolo stesso era largamente attaccato. Questo curioso comportamento⁽¹⁾, che porta alla distruzione secondaria degli involucri protettivi della pupa, manifestato da quasi tutti i numerosi esemplari allevati (si è avuta una eccezione di circa il 6% su poco più di un'ottantina di casi controllati), pare si verifichi in qualche misura anche in campagna, perchè sovente ho avuto occasione di notare, oltre a bozzoli vuoti ed integri, solo i resti della parte di bozzolo incollata alla foglia.



FIG. II

Hypera salviae Schrank. — Foglia di *Mentha* parzialmente erosa dalla larva e sopportante un bozzolo dello stesso curculionide (ingr. 1,5×).

Mentre la pupa appare vivacissima entro il suo involucro protettivo, ove al minimo stimolo comincia a girare su se stessa freneticamente e continua sinanche per qualche minuto, senza interruzioni, l'adulto si mostra insolitamente pigro e tardo, svolge un'attività trofica modesta e compie spostamenti limitati.

Ai primi di giugno le larve di *Hypera* sono già piuttosto rare e dalla metà dello stesso mese in poi, almeno sulle menzionate piante nutrici, non ne ho

(¹) L'abitudine per quanto più o meno accentuata sembra comune tra i costituenti del genere *Hypera*; diversi Autori vi accennano infatti a riguardo di questa o quella specie.

più trovate. Neppure in autunno l'insetto è ricomparso sugli anzidetti vegetali e pertanto ritengo che il Curculionide svolga una sola generazione annuale ed iberni allo stato adulto.

BESSA FUGAX ROND.

È una forma (fig. III) tipicamente parassita di larve di Microlepidotteri; finora è stata ottenuta da una ventina di specie e precisamente, in base all'elenco di HERTING (1), da 13 Tortricidi (2), 4 Iponomeutidi, 2 Gelechidi ed 1 Piralide. Essa estende la sua polifagia anche ai grossi Lepidotteri. Così sono citate quali sue vittime 4 specie di Geometridi, 2 di Limantridi (3) ed 1 Drepanide.

Personalmente, oltre che dalle larve dell'*Hypera salviae* Schrank, ho ottenuto questo Larvevoride (sfarfallamento degli adulti verso la metà di giugno) dai bruchi di *Hyponomeuta evonymellus* L. evolventisi su piante di Evonimo a Borgo Capanne nell'Appennino Tosco-emiliano (dintorni di Porretta Terme), nonchè (sfarfallamento degli adulti nella II decade di luglio) da quelli di un altro Iponomeutide, l'*H. rorellus* Hb. sviluppantesi su una specie di Salice a Villetta Barrea nel Parco nazionale d'Abruzzo. Su questi due Lepidotteri, che pure rientrano nella lista delle vittime usuali, il tasso di parassitizzazione è risultato assai basso (4), inferiore comunque a quello riscontrato sull'ospite eccezionale *H. salviae* Schr.

La trattazione che segue illustra il comportamento del dittero quale parassita del Curculionide; le osservazioni da me fatte in riguardo alle altre due vittime citate, vengono riportate, qualora necessario, in nota a piede di pagina.

(1) Herting B. - *Biologie der westpaläarktischen Raupenfliegen*, Dipt., Tachinidae. - Monogr. angew. Entom., n. 16, 1960, 188 pp., 12 figg.; cfr. p. 44.

(2) Ad essi va aggiunta la *Cydia molesta* Busck che MELIS ha trovato in Toscana, durante il mese di giugno, parassitizzata in discreta misura (Melis A. - *La tignola orientale del pesco* (Laspeyresia o *Cydia molesta* Busck) in Toscana. - Note di Fruttic., vol. XIV, 1936, estr. di 48 pp.).

(3) SISOJEVIC ha ottenuto la *Bessa* da una terza specie, la *Hyphantria cunea* Dru.; l'A., che ha compiuto ricerche sulle percentuali di parassitizzazione operate dai Larvevoridi su grandi masse di questo Limantride, sottolinea però che si tratta di casi del tutto isolati (Sisojevic P. - *Exorista fallax* Meigen (Dipt., Tachinidae) a parasite of the fall webworm. - Plant. Prot., Belgrado, n. 16-17, 1953, pp. 5-18); del resto anche HERTING (op. cit. in nota 1) pone in rilievo che la parassitizzazione delle larve dei microlepidotteri da parte di *B. fugax* Rond. costituisce un fatto occasionale. Tali reperti già fanno scorgere la notevole plasticità di comportamento della *Bessa* che attacca ospiti assai diversi tra loro per grandezza, per modo di vita (forme francamente ectofite, forme viventi entro nidi sericei, forme fondamentalmente endofite) e per aspetto generale (da forme glabre o subglabre a forme contraddistinte da una ricchissima chetotassi).

(4) Si tenga tuttavia presente che non è certamente facile raggiungere queste larve che di norma vivono protette entro nidi sericei e che comunque appaiono, una volta all'esterno, irrequiete ed agilissime appese ai loro fili di seta. Nei nidi di *H. rorellus* Hb., contenenti ciascuno una trentina di individui, sono stati trovati in media 2 pupari.

Cenni etologici.

UOVO E OVIDEPOSIZIONE. - Le uova vengono deposte praticamente su tutto il corpo delle larve di *Hypera*; più di frequente sono incollate nelle regioni laterali; spesso sono localizzate nell'area dorsale (fig. IV), raramente invece in quella ventrale, è ciò si comprende quando si consideri che queste larve

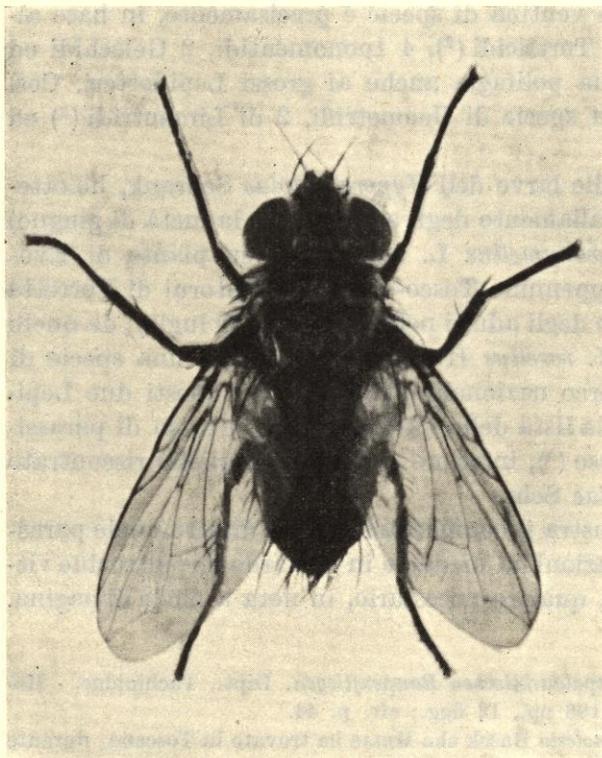


FIG. III

Bessa fugax Rond. — Adulto (ingr. 10×)

aderiscono con la superficie ventrale al supporto essendo, com'è regola tra i Curculionidi, prive di zampe.

Per queste specie di Larvevoridi che depongono le uova sul corpo della vittima, l'ubicazione del germe risulta fondamentale indifferentemente; cioè la femmina prolificante non mostra di scegliere una particolare posizione ove incollare le sue uova. Se queste poi risultano concentrate in aree particolari il determinismo di ciò, come si è già avuto occasione di rilevare ⁽¹⁾, non è in genere da ricercarsi in una scelta esercitata dalla femmina ovideponente bensì nella struttura, nel comportamento o nell'atteggiamento dell'ospite all'atto della parassitizzazione che escludono dall'attacco in-

tere regioni del corpo mentre lo rendono possibile, o addirittura lo favoriscono, in altre. Così su *H. rorellus* Hb. i germi risultano deposti, almeno in alcune decine di larve da me esaminate, esclusivamente sui primissimi segmenti del corpo ⁽²⁾, più comunemente sul capo nella fascia latero-ventrale ed in particolare

⁽¹⁾ Mellini E. - *Studi sui Ditteri Larvevoridi*. - VI. *Bessa selecta* Meig. su *Nematus melanaspis* Htg. (Hymenoptera Tenthredinidae). - Boll. Ist. Entom. Univ. Bologna, vol. XXIV, 1960, pp. 175-207, 13 figg.

⁽²⁾ Sulle larve di *H. cognatellus* Hbn. i germi, secondo SERVADAI, sono incollati su una qualsiasi parte del corpo, per quanto preferibilmente sul torace (Servadei A. - *Contributo alla conoscenza delle Hyponomeuta padellus* L., *cognatellus* Hbn. e *vigintipunctatus* Retz. - Boll. Lab. Entom. Ist. Sup. Agr. Bologna, vol. III, 1930, pp. 254-301, 5 tavv.; cfr. pp. 287-288).

sul labbro inferiore nonchè tra capo e prosterno; piuttosto di rado l'uovo risulta incollato posteriormente, comunque non oltre il mesotorace e sempre nelle aree ventrali. Ciò risulta chiaro nell'annesso schema (fig. V) in cui è riportata la distribuzione di 34 germi. Una così precisa e strettamente confinata localizzazione dei germi, da parte di Larvevoridi che incollano le loro uova sui tegumenti della vittima, non è un fatto comune; in questo caso essa va certamente posta in relazione all'etologia delle larve del nostro Iponomeutide ⁽¹⁾, le quali, vivendo entro un nido sericeo, si trovano, in linea di massima, al sicuro dall'attacco del Larvevoride; con tutta probabilità il dittero le parasitizza approfittando degli eventuali momenti in cui esse sporgono all'esterno,

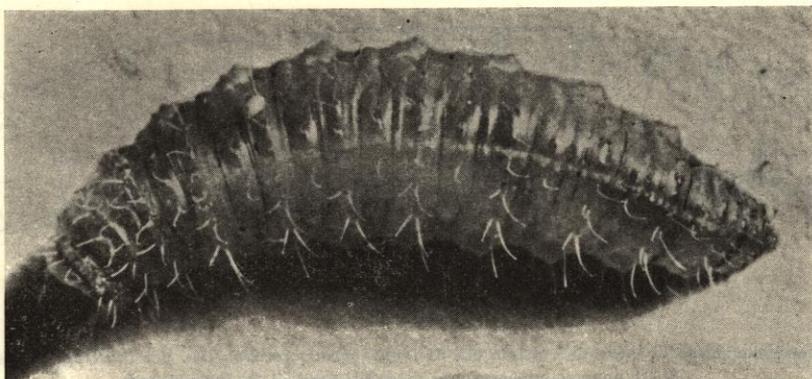


FIG. IV

Hypera salviae Schrank. — Larva dell'ultima età contaminata da un uovo di *Bessa fugax* Rond. a livello del II urotergo (ingr. 8×).

o comunque si affacciano alla superficie del nido con l'avàncorpo ⁽²⁾, magari durante la costruzione o l'ampliamento del nido stesso.

Per quanto riguarda il numero di uova presenti su un solo ospite la condizione comune è quella di un unico germe per larva, tuttavia sovente se ne possono contare 2 ed anche 3.

Per quanto si riferisce agli stadi attaccati ho constatato che di solito viene contaminata la larva dell'ultima età, però, sebbene non di frequente, uova sono affidate a larve della penultima età; le forme giovanili sfuggono all'attacco forse in virtù delle loro esigue dimensioni.

⁽¹⁾ Per alcune notizie sui costumi di vita di questo Lepidottero si consulti: **Grandi G.** — *Campagna di ricerche dell'Istituto di Entomologia dell'Università di Bologna nel Parco nazionale d'Abruzzo. I. Sguardo d'insieme ai risultati della campagna.* - Boll. Ist. Entom. Univ. Bologna, vol. XXIII, 1958, pp. 133-166, 14 figg.; cfr. p. 138.

⁽²⁾ Per quanto ho veduto sono apparse contaminate soltanto larve dell'ultima età; poichè queste si costruiscono in genere un nuovo nido, o comunque aggiungono un nuovo settore a quello vecchio, ove incrisalidare, è proprio in questa fase della loro vita che esse diventano suscettibili di subire l'aggressione del dittero.

SGUSCIAMENTO DALL'UOVO E COMPORTAMENTO DELLE LARVE. - Pur essendo l'uovo di tipo deiscente, la larvetta del dittero di norma penetra direttamente nell'ospite senza comparire all'aperto, e cioè forando il tegumento dell'*Hypera* nell'area ricoperta dal corion. In seguito l'opercolo finisce molte volte col sollevarsi e distaccarsi come se il parassita l'avesse forzato per uscire dagli involucri dell'uovo; talora però esso rimane in sito cosicchè l'uovo, nonostante la larvetta sia già sgusciata, può sembrare a colpo d'occhio di tipo indeiscente.

La minuta larva si fissa al tegumento dell'ospite nel punto in cui è penetrata e così comincia subito a formarsi il tubo respiratorio, il quale pertanto

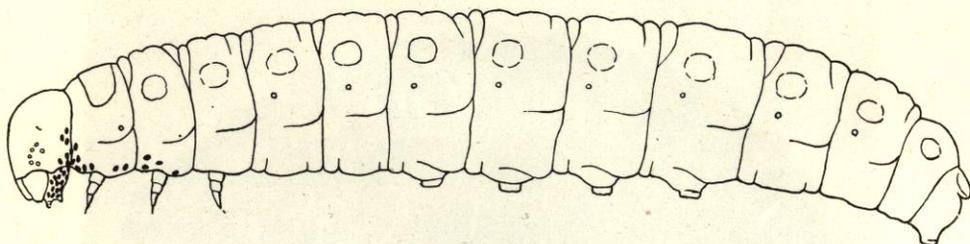


FIG. V

Disegno semischematico di larva dell'ultima età di *Hyponomeuta rorellus* Hb. per mostrare la distribuzione di 34 uova (contrassegnate da punti neri) di *B. fugax* Rond.

viene a differenziarsi sotto il corion. Durante lo sviluppo del parassita l'imbutto raggiunge dimensioni enormi rispetto alla norma; quando la larva del dittero è divenuta matura esso si presenta come una formazione coniforme stretta e lunghissima variamente sinuosa o piegata (fig. XIV, 1), di colore bruno, pressochè uniforme in tutta la sua estensione, a pareti membranose elastiche e resistenti, che invade ed offusca gran parte del corpo della vittima. La larva della I età finisce col vivere quasi completamente immersa nel tubo ed anche la larva della III età rimane, almeno in un primo tempo, avvolta per lungo tratto da questa formazione.

Notevole, dunque, e degna di nota appare l'insolita reazione tegumentale dimostrata dalle larve dei nostri curculionidi alla presenza ed alla attività di questi parassiti. Decisamente più modesta risulta invece nelle larve di *Hyponomeuta rorellus* Hb. e *H. evonymellus* L.

Lo sviluppo della larva del dittero prosegue fino a maturità senza subire, almeno in apparenza, interruzioni. La larva del Curculionide conserva, finchè il parassita è alla I età, il suo normale colore verde ⁽¹⁾; in seguito assume tonalità più chiare con sfumature giallastre, ed infine, quando oramai il larve-

(1) È altresì in grado di ricostruire un bozzolo completo e pressochè identico al primo per grandezza e consistenza, qualora ne venga privata.

voride è alla III età, diviene progressivamente di color nocciola, dapprima nella parte occupata dal parassita e da ultimo in tutto il corpo (1).

Di regola la larva dell'*Hypera* soccombe quando divenuta matura e costruito il bozzolo è pronta per impuparsi (2); in certi casi può restare uccisa prima di avere cominciato a formare il bozzolo o allorchè questo è stato appena iniziato; talvolta anche nelle prime fasi dell'ultima età quando è ancora di dimensioni assai modeste rispetto alle forme mature. Per converso in altre circostanze l'*Hypera* parassitizzata arriva fino allo stadio di eopupa, ma poi perisce senza potere compiere la muta (sotto la cuticola larvale facilmente asportabile appare la pupa perfettamente formata) o addirittura si trasforma regolarmente in pupa (3). Come si è potuto rilevare la precoce o ritardata (rispetto alla norma) morte dell'ospite è in funzione di una precoce o tardiva sua parassitizzazione. Ciò depone ulteriormente a favore di una indipendenza di sviluppo del parassita rispetto quello della vittima (4), in alcuni casi ho infatti osservato, come del resto si è detto, che il Larvevoride passa alla III età in larve di Curculionidi ancora nelle fasi iniziali dell'ultimo stadio; ciò significa che questo parassita in questa vittima non attende, come di regola succede per molti Larvevoridi, e in particolare quelli nemici di Lepidotteri (o quando si evolvono a spese di rappresentanti di questo ordine), che l'ospite sia pronto per impuparsi per completare in brevissimo tempo lo sviluppo arrestatosi in fasi giovanili (fine della I età o inizio della seconda).

(1) Nelle larve di *H. rorellus* Hb. e *H. evonymellus* L., che hanno dimensioni notevolmente superiori, intere porzioni del loro lungo corpo appaiono, dopo l'esodo del parassita, intatte; anzi essendo il tubo respiratorio localizzato verso l'estremità cefalica (come si è detto le uova sono infatti quivi incollate) i bruchi di *H. rorellus* Hb. presentano regolarmente la metà posteriore del corpo, per colore ed aspetto generale, come se fosse viva.

(2) Anche la larva di *H. evonymellus* L. viene uccisa allorchè è divenuta matura, in genere dopo che si è costruito il bozzolo ovvero in fasi più o meno avanzate della sua costruzione; analogamente la larva di *H. rorellus* Hb., che però non si tesse il bozzolo, soccombe all'attacco allorchè è stato costruito l'ultimo nido della serie (o l'ultimo tratto se questo è unico) nel quale gli individui indenni si incrisalidano.

(3) Similmente FRANZ vede fuoriuscire larve di questo dittero da crisalidi di un Lepidottero Tortricide, la *Cacoecia murinana* Hb. (FRANZ J. - *Der Tannentriebwickler Cacoecia murinana* Hb. *Beiträge zur Bionomie und Oekologie*. II Teil. - *Zeit. angew. Entom.*, vol. 27, 1941, pp. 585-620, 2 figg.). Ma questa possibilità appare un fatto generale tra le *Bessa* R. D. Così *B. harveyi* Tns. in riguardo ad Imenotteri Tentredinidi (cfr. SMITH L. M., KIDO G. S. - *The raspberry leaf sawfly*. - *Hilgardia*, vol. 19, 1949, pp. 45-54, 7 figg.) e *B. remota* Aldr. nei confronti di Lepidotteri Limacodidi (PONTO S. A. S., TJOA TJEN MO. - *De bestrijding van een slakkrups*, Darna (Orthocraspeda) *catenatus* (Sn.) *op klapper in het Palu-dal*. - *Landbouw, Bogor*, vol. 22, 1950, pp. 69-81; cfr. R. A. E. vol. 40, p. 149) possono terminare il loro sviluppo in ospiti che hanno fatto in tempo ad impuparsi.

(4) Anzi sarebbe il ritmo di accrescimento di certe specie di vittime a rimanere influenzato dall'attività del parassita giacchè, secondo le osservazioni di SERVADEI (op. cit. a p. 214), le larve di *Hyponomeuta cognatellus* Hbn. che albergano il dittero « anticipano (di una settimana o più) la costruzione del bozzolo, che non sempre riescono però a portare a termine ».

Normalmente, sia in natura che in laboratorio, la larva del parassita abbandona, allorchè ha finito di nutrirsi, le spoglie della vittima e quindi, sfondato con facilità il fragile bozzolo di quest'ultima, va ad impuparsi nel terreno (1). Talora però la larva si limita ad uscire dai resti del Curculionide e s'impupa all'interno del suo bozzolo (2); tal'altra, infine, s'impupa addirittura entro i resti della vittima quasi completamente svuotata. In questi casi di impupamento aberrante, almeno per quanto ho potuto controllare in cattività, il dittero finisce col soccombere nello spazio di 1-2 giorni senza es-

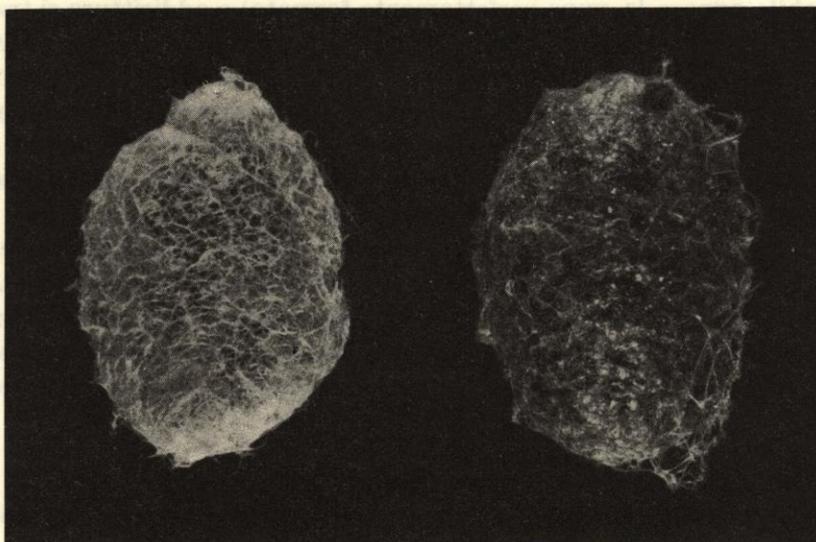


FIG. VI

Hypera salviae Schrank. — Bozzoli: a sinistra di individuo indenne; a destra di individuo da cui è fuoriuscita la larva matura di *B. fugax* Rond. (ingr. 6×).

sere riuscito a distendere le ali, ovvero ancora entro il pupario di cui è appena riuscito a sfondare la callotta anteriore e a far sporgere da essa il capo; si sarebbe pertanto indotti a concludere che un impupamento irregolare sia indice di scarsa vitalità del parassita.

(1) In *H. evonymellus* L. la *Bessa*, in genere, impupa entro il bozzolo della vittima qualora esso risulti incompleto (cioè a pareti lasse), ovvero ne fuoriesce in parte quando appare ultimato; si osservano così i bruni pupari curiosamente sporgenti come una sorta di ernia dall'estremità anteriore del candido bozzoletto nel quale rimangono imprigionati col quarto caudale (fig. VII). In *H. rorellus* Hb. le cui larve mature s'incrisalidano entro la ragna senza essersi previamente tessuto un bozzolo, il larvevoride fuoriuscito al solito dalle spoglie della vittima s'impupa nel nido stesso accanto alle crisalidi degli individui indenni.

(2) Quando si evolve a spese di *H. cognatellus* Hbn. il dittero s'impupa fuori o dentro il bozzolo della vittima (SERVADEI, op. cit. a p. 214).

I bozzoli entro i quali si è evoluta la *Bessa* si distinguono a colpo d'occhio da quelli da cui è fuoriuscita l'*Hypera* poichè appaiono, anzichè bianco-candidi, come insudiciati e cioè variamente macchiati di brunastro, causa il liquido fuoriuscito dal corpo della vittima e cosparso sulle pareti del bozzolo dalla larva del dittero che vaga all'interno alcun tempo prima di fuoriuscire (fig. VI).

Gli adulti di *Bessa* sfarfallano nella I metà di giugno dopo una vita pupale media di circa 9-10 giorni.

Nel prospetto che segue vengono sintetizzati per maggiore chiarezza i dati scaturiti dall'esame di 38 larve parassitizzate da *Bessa fugax* Rond. allevate separatamente fino allo sfarfallamento del Larvevoride, nonchè dall'esame delle loro spoglie.

— Numero complessivo di larve di <i>Hypera salviae</i> Schrank parassitizzate tenute sotto osservazione33+5
— Individui alberganti un solo parassita	19
» superparassitizzati	14
» multiparassitizzati (con <i>Phryxe vulgaris</i> Fall. che ha prevalso)	5
— Individui uccisi dal parassita allo stato di larva immatura	3
» » » larva matura imbozzolata	12
» » » eopupa	11
» » » pupa	7
— Individui di <i>Bessa</i> impupatisi fuori dal bozzolo dell' <i>Hypera</i>	21
» » entro il » »	7
» » » bozzolo e spoglie dell' <i>Hypera</i>	5
— Pupari di <i>Bessa</i> non schiusi	5
Adulti di <i>Bessa</i> morti entro il pupario dopo averne sfondato la callotta cefalica	6
Adulti di <i>Bessa</i> morti senza avere distese le ali	15
Adulti di <i>Bessa</i> perfettamente formati e vitali	7

SUPERPARASSITISMO E MULTIPARASSITISMO. - Casi in cui le larve dell'ultima età di *Hypera* sopportino 2 o più germi di *Bessa* sono frequenti; talora ho contato fino a 5 uova su di un solo individuo ⁽¹⁾. Nei miei allevamenti non si è mai verificato che sia fuoriuscita più di una larva matura di *Bessa* da una singola vittima ⁽²⁾; l'esame di numerose spoglie di *Hypera*

⁽¹⁾ In larve di *Hyponomeuta evonymellus* L. NIELSEN (Nielsen I. C. - *Iagttagelser over entoparasitiske Muscidelarver hos Arthropoder.* - Entom. Meddel., vol. 4, 1909, pp. 1-126, 4 tavv.) ha trovato, limitatamente ad un esemplare, un massimo di 23 uova. L'Autore danese si riferisce in realtà a *Ptychomyia selecta* Meig.; tuttavia volendo provvisoriamente tenere conto della distinzione fatta da alcuni ditterologi tra *B. selecta* (Meig.) e *B. fugax* Rond. in base anche ai fitofagi attaccati, la forma legata ai Lepidotteri sarebbe *B. fugax* Rond., mentre *B. selecta* (Meig.) sarebbe la specie evolventesi a spese di Imenotteri sinfiti.

⁽²⁾ E così dicasi in riguardo alle larve dei citati Iponomeutidi che pure hanno dimensioni più cospicue. Del resto anche NIELSEN (op. cit. in nota 1) aveva rilevato ciò a proposito di *H. evonymellus* L.

superparassitizzate ha rivelato che gli individui in soprannumero del larve-
voride soccombono regolarmente alla I o alla II età. Talora tutte le larve
presenti in un ospite possono raggiungere il II stadio (ne ho contate fino a 4)

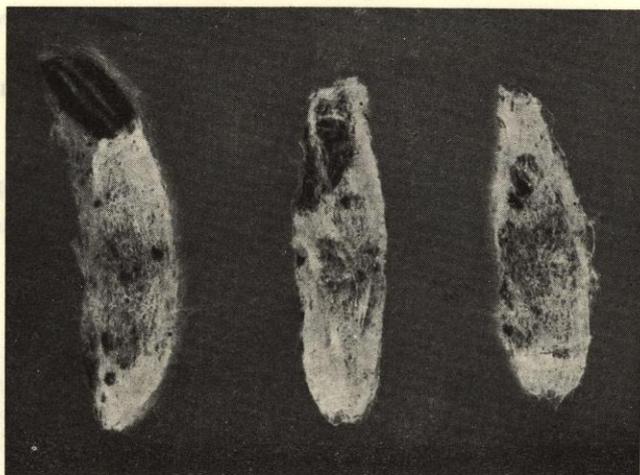


FIG. VII

Hyponomeuta evonymellus L. — Bozzoli costruiti da larve parassitizzate da *Bessa fugax* Rond. A sinistra: il pupario sporge quasi completamente dal polo cefalico del bozzolo; nel centro: il pupario è localizzato verso l'estremità anteriore del bozzolo ove si intravede data la rada trama dell'involucro sericeo; a destra: il pupario si è formato nella parte centrale del bozzolo attraverso le cui pareti assai lasse (come nel caso precedente) traspare assieme ai resti della vittima (ingr. 3×).

e purtuttavia una di esse riesce di regola a divenire matura. In genere la percentuale di mortalità tra i parassiti derivati da vittime superparassitizzate sembra maggiore che non tra le forme che si sono evolute solitarie; al solito si forma il pupario ma poi l'adulto perisce nel fuoriuscire.

Non è raro trovare coesistenti nello stesso individuo della vittima larve di *Bessa fugax* Rond. e di *Phryxe vulgaris* Fall.; entrambe le forme inducono l'imbuco respiratorio e sopravvivono per qualche tempo ma poi una delle due

finisce per soccombere (in vero nei miei allevamenti ha sempre ceduto la *Bessa*, ma lo scarso numero dei casi osservati non mi permette di trarre conclusioni). Del resto la vittima, che ha dimensioni molto modeste, è poco più che sufficiente ad assicurare lo sviluppo di un solo parassita.

Confronto tra le larve di *Bessa fugax* Rond. e quelle di *B. selecta* (Meig.)

Si è già, nel precedente lavoro della serie ⁽¹⁾, esposta la questione sistematica relativa alle specie comprese nel genere *Bessa* R.D. Avendo avuto sotto mano larve in tutti gli stadi di *B. fugax* Rond. e di *B. selecta* (Meig.) ho approfittato dell'occasione per vedere se dal loro esame comparato scaturivano indizi a favore o contro la loro distinzione specifica.

Gli organi che nelle larve pseudoacefale dei Ditteri superiori offrono i più chiari elementi discriminativi sono certamente lo scheletro cefalofaringeo

(¹) MELLINI, op. cit. a p. 214.

	<i>BESSA FUGAX</i> ROND.			<i>BESSA SELECTA</i> (MEIG.)		
	I età	II età	III età	I età	II età	III età
L	0,320	0,496	0,656	0,320	0,496	0,592
l	0,112	0,192	0,288	0,096	0,208	0,256
LL			0,384			0,336
ll	0,064	0,112	0,160	0,064	0,128	0,144
λ			0,272			0,256
L'			0,256			0,224
l'			0,176			0,160
Pi			0,112			0,112
E			0,080			0,064
O	0,016	0,024	0,048	0,020	0,032	0,040
ll/LL			0,416			0,428
Pi/LL			0,291			0,333
E/LL			0,208			0,190
O/LL			0,125			0,119
λ/LL			0,708			0,761
l/LL			0,750			0,761

e gli spiracoli tracheali anteriori e posteriori. Pure il sistema delle microspinule per numero, forma, disposizione e localizzazione dei vari elementi che lo compongono, è sede di buoni caratteri diagnostici.

Accertata, per tutte e tre le età, una più o meno generica somiglianza tra le larve di *B. fugax* Rond., sviluppatesi a spese del Coleottero Curculionide *Hypera salviae* Schrank, e quelle di *B. selecta* (Meig.), evolventesi ai danni dell'Imenottero Tentredinide *Nematus melanaspis* Htg., anche per quanto concerne le summenzionate caratteristiche fondamentali ⁽¹⁾,

(1) Nè ho riscontrato differenze sostanziali tra i disegni di NIELSEN (op. cit. a p. 219) relativi ai tre stadi di una *Bessa* evolventesi a spese del Lepidottero *Hyponomeuta evonymellus* L. (*B. fugax* Rond. stando alla posizione sistematica della vittima) ed i miei preparati di *B. selecta* (Meig.) da larve ottenute dall'Imenottero *Nematus melanaspis* Htg.

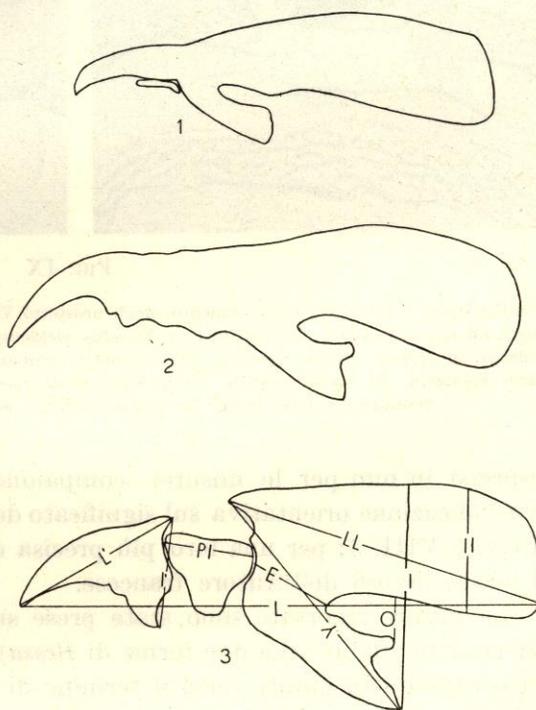


FIG. VIII

Bessa fugax Rond. — Scheletri cefalo-faringei nei tre stadi, a vario ingrandimento. — 1. Della I età. — 2. Della II età. — 3. Della III età (le varie lettere indicano le linee lungo le quali sono state effettuate le misurazioni).

ho spinto a fondo la comparazione limitatamente agli scheletri cefalo-faringei i quali meglio si prestano ad una serie di precise misurazioni, i cui dati possono poi essere facilmente confrontati al di sopra di qualsiasi valutazione soggettiva. Ho eseguito al riguardo le misure e calcolati i rapporti indicati da DUPUIS (1) nei suoi studi sulle larve dei Larvevoridi Fasiini. I risultati

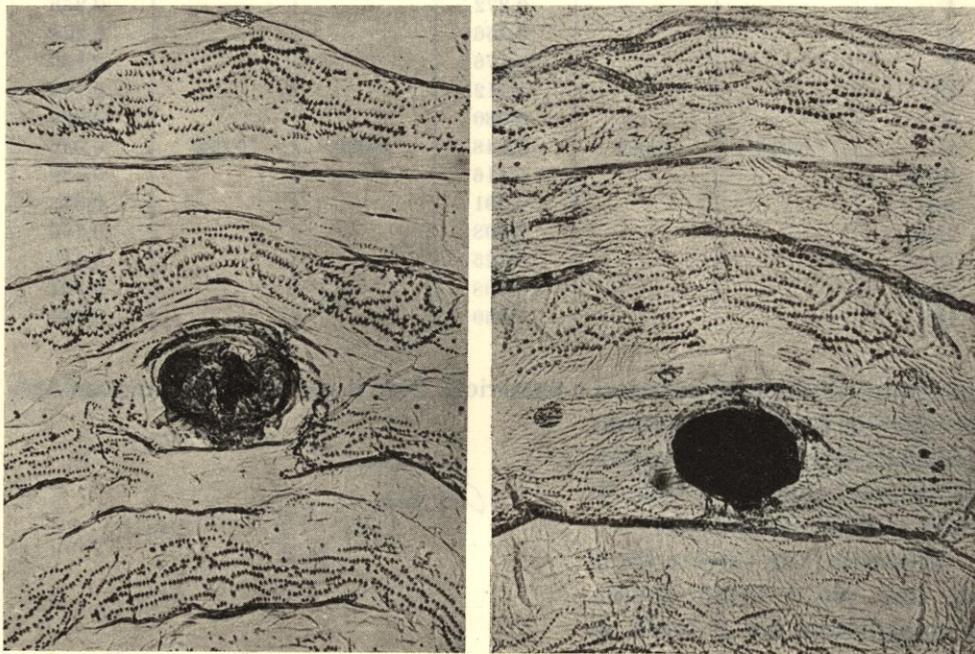


FIG. IX

Microfotografie (allo stesso ingrandimento) degli urosterni VI-VIII (partim) di larva alla III età di *Bessa selecta* (Meig.) (a sinistra), sviluppatasi in *Nematus melanaspis* Htg., e di *Bessa fugax* Rond. (a destra), evolutasi in *Hypera salviae* Schrank, per mostrare comparativamente la disposizione e l'ampiezza delle fasce spinigere. Si tenga presente che la larva di *B. fugax* Rond. si trova in fasi più avanzate dello sviluppo, in essa infatti sono già iniziati i processi formativi del pupario.

(espressi in mm per le misure) compaiono nella soprastante tabella. Per una indicazione orientativa sul significato dei vari simboli adottati si confronti la figura VIII, 3; per una loro più precisa definizione rimando direttamente al citato lavoro dell'Autore francese.

Le misure riportate sono state prese su 6 scheletri cefalo-faringei (uno per ciascun stadio delle due forme di *Bessa*) di altrettanti individui prelevati a caso tra quelli giunti verso il termine di ogni singola età; ulteriori misu-

(1) Dupuis C. - *Contributions à l'étude des Phasiinae cimicophages (Diptères Larvaevoridae). VIII. Notes biologiques et de morphologie larvaire sur la sous-tribu Allophorina.* - Ann. Parasit., t. XXIV, 1949, pp. 503-546, 26 figg.; cfr. pp. 523-525.

razioni effettuate su altri esemplari (3-4 per ciascuna età delle due forme) hanno dato valori assai vicini, ed anche uguali (particolarmente i rapporti), a quelli presentati in tabella (1), confermando la validità della stessa. Sottolineo ancora che le misure furono prese in ogni caso su larve prossime alla muta per porre su una stessa base i termini del confronto.

Come si può rilevare dalla comparazione dei dati esposti non emergono elementi che giustifichino la separazione di *B. fugax* Rond. e *B. selecta* (Meig.) in due specie distinte (2). Ciò sul piano della morfologia larvale. Se poi prendiamo in considerazione l'aspetto etologico vediamo che la distinzione fatta da certi Autori, i quali danno categoricamente *B. selecta* (Meig.) come parassita di larve di Imenotteri Sinfiti e *B. fugax* Rond. come parassita di larve di Lepidotteri, rimane invalidata dai miei reperti. Essi infatti, rivelando *B. fugax* Rond. non solo pronta ad attaccare, ma altresì capace di evolversi in natura a spese di larve di Coleotteri, cioè di Insetti sistematicamente assai lontani da quelle che sono ritenute le sue vittime normali, dimostrano quanto sia, in questo come di certo in vari altri casi, precaria la barriera sistematica nella scelta delle vittime da parte di un parassita e nel contempo come non si possano trarre con sicurezza dagli elenchi delle vittime, sempre molto parziali rispetto alla realtà, elementi atti a convalidare distinzioni specifiche di parassiti.

Concludendo quindi non si rilevano, a mio avviso, per quanto concerne la morfologia degli stadi preimmaginali e la lista degli ospiti attaccati, indizi che appoggino la distinzione specifica tra le ricordate forme di *Bessa* R.D.; ciò d'accordo con alcuni sistematici che le avevano poste in sinonimia, contro il parere di altri, basandosi unicamente sui caratteri morfologici degli adulti.

PHRYXE VULGARIS FALL.

È uno dei Larvevoridi (fig. X) più comuni in Europa (3) ove appare diffuso ovunque fino all'estremo Nord. Forma estremamente polifaga risulta tuttavia infeudato ai Lepidotteri; attacca di preferenza i bruchi delle grosse farfalle diurne (HERTING (4) riferendosi alla sola regione paleartica elenca poco meno di una ventina di specie tra Papilionidi, Pieridi, Ninfalidi e Licenidi) nonchè quelli di vari Nottuidi e Geometridi e, per quanto piuttosto raramente, di Notodontidi, Limantridi, Lasiocampidi e Drepanidi.

(1) E si consideri poi che in genere le vittime possono influire in qualche misura su certe caratteristiche morfologiche dei parassiti che in esse si evolvono.

(2) Secondo DUPUIS (op. cit. a p. 222) le dimensioni dello scheletro cefalo-faringeo in toto e delle varie parti costituiscono da sole elementi sufficienti a distinguere tra loro specie diverse; egli infatti applica con pieno successo tali misure per discriminare i Larvevoridi della sottotribù *Allophorina*.

(3) È altresì presente nel Nord-America.

(4) Op. cit., cfr. p. 72.

Per la sua grande diffusione è stata sovente incontrata da vari ricercatori i quali tuttavia, il più delle volte, si sono limitati a citarla semplicemente quale parassita di questa o quella specie. Fanno eccezione RICHARDS (1), che in Inghilterra ha studiato qualche aspetto della biologia del dittero su *Pieris rapae* L., e BISSET (2) che ha illustrato la morfologia di tutti gli stadi preimmaginali. Le notizie forniteci da NIELSEN (3) su *Phryxe vulgaris* Fall. sono, per quanto concerne la parte etologica, riferibili con molta probabilità alla specie indicata, mentre a riguardo della parte morfologica (larve e pupario) appare senza ombra di dubbio che la specie descritta è un'altra (4).

Forse più organicamente studiate risultano 2 specie affini di *Phryxe*, la europea *P. caudata* Rond. ad opera di BILLIOTTI (5) e la nordamericana *P. pecosensis* (Tns.) grazie a MAW e COPPEL (6).

Cenni di etologia.

Le femmine di *Phryxe vulgaris* Fall. depongono uova membranose, vale a dire uova di discrete dimensioni caratterizzate da un corion molto esile, dalle quali fuoriesce poco dopo l'emissione la larvetta. Esse sono incollate sul corpo dell'ospite nei punti più vari. Di solito vengono colpite larve dell'ultima età ma talora anche della penultima (7).

La larva del parassita si accinge subito a perforare il tegumento stando all'interno degli involucri dell'uovo. Penetrata con l'avancorpo nell'emocele dell'*Hypera*, la *Phryxe* abbandona subito ogni contatto con l'esterno ritirando entro il corpo dell'ospite anche l'ultimo urite. La ferita nel tegumento del Curculionide rimane per breve tempo beante e, causa la reazione dei territori circostanti, può mostrare l'aspetto di un sifone respiratorio in via di formazione; in seguito però cicatrizza e solo dopo un attento esame sarà pos-

(1) Richards O. W. - *The biology of the small white butterfly (Pieris rapae), with special reference to the factors controlling its abundance.* - Jour. Anim. Ecol., vol. 9, n. 2, 1940, pp. 243-288; cfr. pp. 277-281.

(2) Bisset G. A. - *Larvae and pupae of tachinids parasitizing Pieris rapae L. and P. brassicae L.* - Parasitology, Cambridge, vol. 30, 1938, pp. 111-122, 37 figg.

(3) Nielsen I. C. - *Undersøgelser over entoparasitiske Muscidelarver hos Arthropoder.* II. - Vid. Medd. Nat. Foren., vol. 64, 1912, pp. 215-248, 42 figg.

(4) Sono d'accordo con BISSET (op. cit. in nota 2), nel ritenere che si tratti con molta probabilità di *Compsilura concinnata* Meig.

(5) Billiotti E. - *Biologie de Phryxe caudata Rondani (Dipt. Larvaevoridae) parasite de la chenille processionnaire du pin (Thaumetopoea pityocampa Schiff.).* - Rev. Path. veg. Ent. agr. France, vol. XXXV, n. 1, 1956, pp. 50-65, 2 figg., 3 tavv.

(6) Maw M. G., Coppel H. C. - *Studies on dipterous parasites of the spruce budworm, Choristoneura fumiferana (Clem.) (Lepidoptera: Tortricidae). II Phryxe pecosensis (Tns.) (Diptera: Tachinidae).* - Can. Journ. Zool., vol. 31, 1953, pp. 392-403, 18 figg.

(7) Anche su *Pieris rapae* L. che pure ha, comparativamente, dimensioni enormi i germi risultano affidati quasi esclusivamente, secondo RICHARDS (op. cit. in nota 1), alle larve del IV e V stadio (cioè penultima e ultima età).

sibile, per qualche tempo ancora (e se frattanto l'ospite non subisce mute), riconoscere il punto in cui è avvenuta la penetrazione del parassita; infatti il corion dell'uovo afflosciatosi non è facilmente percepibile ed inoltre per la sua fragilità può lacerarsi e andare perduto.

La larva di *Phryxe* si provvede dell'ossigeno necessario creandosi fin dagli inizi della I età un imbuto respiratorio secondario. Esso viene formato a spese del sistema tracheale e, più precisamente, nel tratto iniziale delle grosse trachee poco sotto l'apertura stigmatica⁽¹⁾; pare comunque che la larvetta non si allontani gran che dal punto in cui è penetrata (in un caso, ad esempio, in cui l'uovo era localizzato nel II urite, lateralmente, il parassita è andato a fissarsi nella grossa trachea dipendente dal V urite. Il sifone ha forma di larga scodella e presenta nella superficie convessa, disposti grossolanamente a raggiera, i rami tracheali più o meno alterati (fig. XIV, 2) dipendenti dallo stigma interessato; è relativamente spesso ma fragile, più che derivato dalla proliferazione dell'epitelio tracheale lesa, appare costituito da tessuto adiposo fortemente alterato, pressato ed imbrunito⁽²⁾). Una volta abbandonato viene in parte distrutto, almeno nella sua parte periferica, frantumato in seguito ai movimenti compiuti dalla stessa larva parassita, in

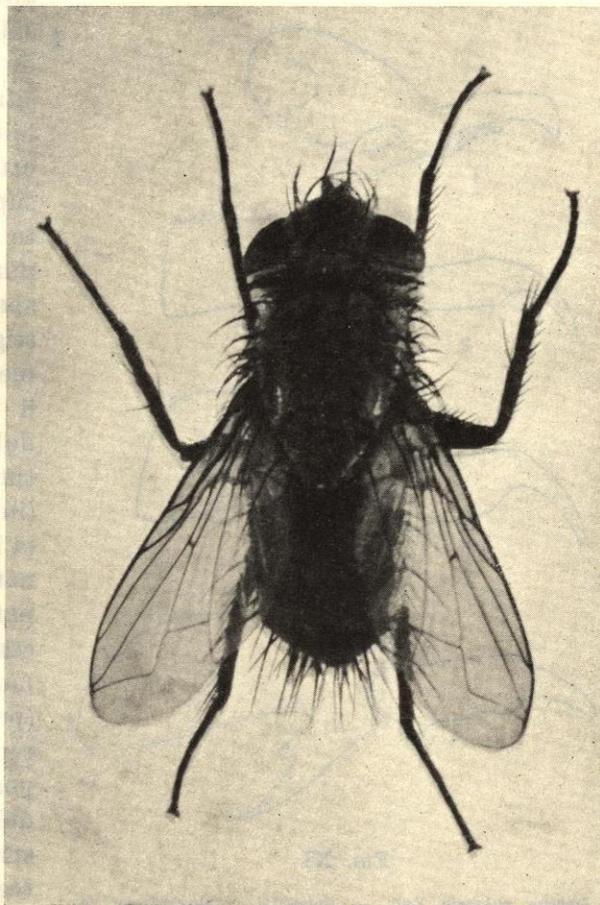


FIG. X

Phryxe vulgaris Fall. — Adulto (ingr. 12×).

⁽¹⁾ Le larve di *P. caudata* Rond. nei bruchi di *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. si fissano regolarmente in corrispondenza delle trachee dipendenti dagli stigmi del VII ed VIII urite (BILIOTTI op. cit. a p. 224).

⁽²⁾ Il sifone indotto da *P. caudata* Rond. nelle trachee di *T. pityocampa* Schiff. è invece rappresentato da un'esile guaina che avvolge quasi completamente il corpo del parassita.

una miriade di corpuscoli scuri fluttuanti nell'emolinfa; per il suo colore brunastro esso si rivela esternamente come una massa scura interna d'incerto significato, in contrasto col bel colore verde della larva dell'*Hypera*.

Durante la sua vita la larva di *Phryxe* può abbandonare l'imbuto in cui è ancorata ed indurre il differenziamento di un nuovo sifone respiratorio in

altra parte del corpo, ma sempre sulle grosse trachee in vicinanza di uno stigma. Quando il parassita ha lasciato il sifone è possibile scorgere (specialmente se è ormai entrato nell'ultima età) la superficie caudale dell'ultimo urite che preme ed agisce come una sorta di ventosa in corrispondenza di questo o quello stigma dell'ospite. Non ho elementi sufficienti per stabilire se il numero degli imbusti indotti dalle larve di *Phryxe* durante tutta la loro vita sia costante (infatti come si è accennato, per la loro fragilità i sitoni abbandonati in seguito ai movimenti del parassita si disintegrano), nè se essi vengano indotti in particolari momenti della vita del parassita (per il fatto che il sifone è differenziato su una trachea non è possibile scorgere l'estremità caudale della larva del dittero, come succede invece nel caso di imbusti tegumentali, e così stabilire in base alle caratteristiche degli spiracoli tracheali posteriori l'età della larva stessa). Rimane co-

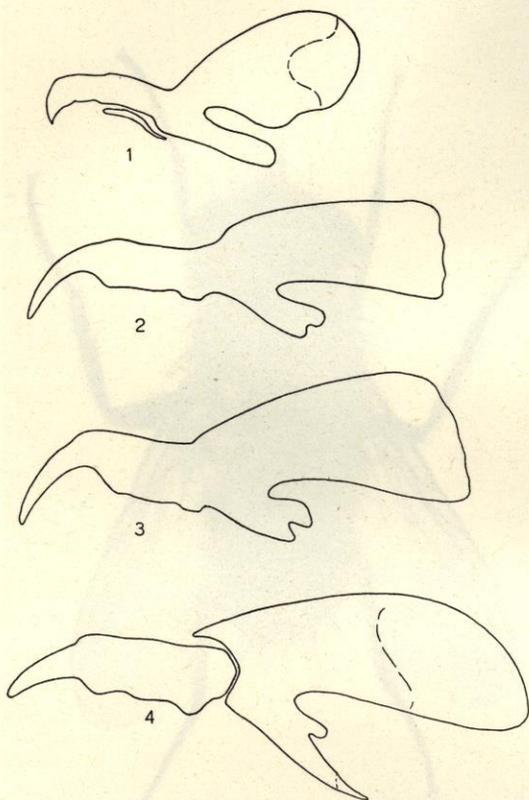


FIG. XI

Phryxe vulgaris Fall. — Scheletri cefalo-faringei (a vario ingrandimento) delle larve dei vari stadi — 1. Della I età. — 2-3. Della II età. — 4. Della III età.

munque il fatto che più di una volta ho potuto vedere con sicurezza due sifoni indotti da una sola larva di *Phryxe* durante la sua vita, di cui sempre uno di dimensioni sensibilmente minori⁽¹⁾; senza dubbio ci troviamo di

(¹) Forse la larva del dittero induce un nuovo imbuto dopo ogni muta; quello di dimensioni minori è di pertinenza della larva I, l'altro della larva II; la larva III rimarrebbe senza sifone perchè frattanto la vittima soccombe e quindi i suoi tessuti non sono più in grado di reagire alla stimolazione del parassita. Questa supposizione sembrerebbe convincente quando si consideri la particolare forma dell'imbuto molto basso e largo e quindi in linea di mas-

fronte ad un fenomeno non comune, o se vogliamo poco noto. La larva della III età, lasciati gli imbuti precedenti, continua a premere l'ultimo urite con relativi spiracoli tracheali contro la « linea stigmatica » dell'ospite che, essendo già morto, non reagisce più a formare un nuovo sifone.

In relazione al differenziamento ed alla utilizzazione dei tubi respiratori tracheali, l'ultimo urite presenta una costituzione particolare; inanzitutto ha dimensioni insolitamente ridotte sia in lunghezza (dalla metà a $\frac{1}{3}$ quella del segmento che lo precede), sia nel diametro tergo-sternale (circa la metà rispetto al corrispondente del VII urite) (fig. XII, 1-3); inoltre appare fornito nella superficie caudale di due piccoli gruppi mediani di grosse spinule, uno sopra- l'altro sottostigmatico, caratteristiche e ben distinte da quelle diffuse nelle altre parti del corpo per grandezza e pigmentazione (1); infine gli spiracoli tracheali posteriori appaiono estremamente ravvicinati tra loro fino a risultare tangenti o quasi (fig. XIII, 1-3). Tutte queste caratteristiche, quali più e quali meno spiccate, si riscontrano in tutti e tre gli stadi larvali del dittero e certamente facilitano, come si è accennato, le malagevoli connessioni del parassita con le trachee; così, ad esempio, le robuste spinule oltre a rendere più facile (o forse addirittura possibile) la perforazione della trachea in un dato punto, servono validamente ad ancorare la larva in quello stesso punto.

Di solito la morte dell'ospite sopravviene quando la larva del parassita è oramai passata alla III età e più comunemente il parassita finisce con l'uccidere il fitofago quando esso si è oramai racchiuso entro il suo bozzoletto e si trova ancora francamente nello stato di larva; tuttavia spesso l'*Hypera* perisce quando sta per compiere la muta e divenire pupa, talora perfino nello stadio pupale e magari quando l'adulto è ormai in avanzata fase di formazione e non lontano dallo sfarfallamento (2). Per converso in altri casi

sima inadatto a trattenere il parassita durante la muta. Oppure (e forse siamo più vicini al vero) la larva si provvede di un nuovo imbuto dopo ciascuna muta, non propria ma dell'ospite, in quanto interessando il fenomeno dell'esuviamento anche le grosse trachee il vecchio imbuto può perdere le originarie connessioni. Non si può infine escludere che, più semplicemente, il dittero si munisca di un nuovo sifone ogni qualvolta per una qualsiasi ragione venga a perdere il contatto con il vecchio.

(1) Strutture del tutto simili si riscontrano, in tutte le età, nelle larve di un'altra specie di *Phryxe* R.D., l'americana *P. pecosensis* (Tns.), che pure induce imbuti respiratori nell'apparato tracheale dell'ospite. Dette macrospinule appaiono anche nel disegno dell'estremità caudale della larva di I età di *P. caudata* Rond., presentato da BILIOTTI (op. cit. a p. 224).

(2) EDELSTEN (Edelsten H. M. — *Phryxe vulgaris* emerging from adult *Zygaena lonicerae*. — Proc. roy. entom. Soc. London, vol. 8, 1933, p. 31) ha ottenuto un esemplare di *P. vulgaris* Fall. da un adulto del Lepidottero Zigenide *Zygaena lonicerae* Scheven (la farfalla, una femmina, era stata raccolta in campagna e messa in allevamento per ottenerne le uova; essa morì alla fine del II giorno di prigionia dopo avere depresso circa una trentina di germi che poi schiusero regolarmente; la *Phryxe* s'impupò entro le spoglie del sacrificato). Il rapporto, che quadra perfettamente con quanto io ho veduto su *Hypera*, rimane purtuttavia

la *Phryxe* provoca la morte delle larve di *Hypera* ancor prima che queste

abbiano cominciato a costruirsi il bozzolo. Ci troviamo pertanto qui in una situazione analoga a quella già discussa a riguardo di *Bessa fugax* Rond.; se la parasitizzazione del Curculionide avviene verso la fine della sua vita larvale è reso possibile il suo ulteriore sviluppo fino, quasi, all'ultimo periodo dello stadio pupale; di contro la parassitizzazione in stadi giovanili determina la morte del coleottero ancor prima che esso abbia raggiunto la maturità larvale; cioè il momento in cui avviene la morte della vittima dipende semplicemente dal momento in cui questa era stata contaminata (1).

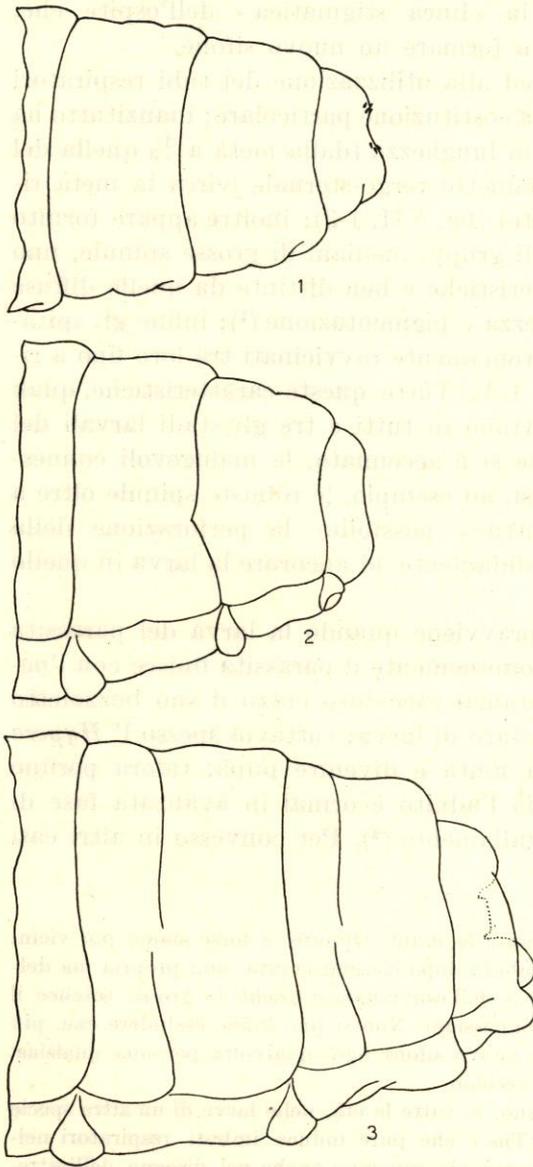


FIG. XII

Phryxe vulgaris Fall. — Ultimi uriti delle larve (nelle varie età) visti di lato per mostrare le ridotte dimensioni dell'ultimo segmento addominale (ingrandimenti diversi). — 1. Larva della I età. — 2. Larva della II età. — 3. Larva della III età.

eccezionale; è questa l'unica citazione che io conosca di un Larvevoride che fuoriesce da un Lepidottero adulto; il medesimo Autore riporta dalla bibliografia altri due casi simili nominando la farfalla vittima; da una di esse, una femmina di *Nyssia lappo-naria* Boisd., è fuoriuscita proprio una *P. vulgaris* Fall. (l'Autore di questo reperto, il dr. COCKAYNE, a differenza degli altri, avanza l'ipotesi che il dittero possa avere contaminato direttamente l'adulto del Geometride). Tra i Coleotteri invece il medesimo fenomeno è relativamente comune, cioè parassitizzazione della larva e fuoriuscita del Larvevoride dal rispettivo adulto.

(1) Questa indipendenza del ritmo di sviluppo del parassita da quello della vittima parrebbe sotto certi aspetti ancora più evidente in riguardo a *Phryxe caudata* Rond. nemica di *Thaumetopoea pityocampa* Schiff., dato che BILLOTTI (op. cit. a p. 224) ha trovato che

il larvevoride svolge regolarmente 2 generazioni annuali sull'unica generazione del Lepidottero: una a spese delle larve della III e IV età, l'altra in quelle dell'ultima età nonchè nelle

Aggiungo ancora di avere notato qualche caso curioso di Ipere parassitizzate che si sono impupate senza essersi previamente costruito il bozzolo; la pupa si è mantenuta assai vivace per vario tempo, prima di soccombere all'azione del parassita; non è possibile dire se, e in quale misura, quest'ultimo abbia contribuito al verificarsi di simili casi aberranti.

Divenuta matura la larva di *Phryxe* abbandona, al pari di quella di *Bessa*, le spoglie della vittima e quindi il relativo bozzolo per andare ad impuparsi nel terreno (1). In qualche raro caso, sia in cattività che in natura, può rimanere entro il bozzolo e compiere ivi le sue metamorfosi, sarà poi facile per l'adulto neosfarfallato sfondare le fragili pareti e guadagnare la libertà (2).

Le immagini sono fuoriuscite nei miei allevamenti dagli ultimi giorni di maggio a tutta la I decade di giugno, dopo una vita pupale di circa 8-9 giorni (3). La specie è polivoltina (4).

Riporto in forma schematica, come si è fatto a riguardo di *Bessa fugax* Rond., i dati biologici concernenti 45 larve di *Hypera* contaminate da *Phryxe vulgaris* Fall.

— Numero totale delle larve parassitizzate allevate isolatamente	40+5
— Individui contaminati da un solo parassita	26
» superparassitizzati	14
» multiparassitizzati (con <i>B. fugax</i> Rond. soccombente)	5
— Individui uccisi dal parassita allo stato di larva immatura	3
» » » » matura	3
» » » » e imbozzolata	24
» » » eopupa	4
» » » pupa	11

crisalidi. Tuttavia dalle osservazioni dello stesso Autore risulta che l'accrescimento del dittero nelle larve giovani di *Thaumetopea* è condizionata dal passaggio di quest'ultima dalla III alla IV età, e in particolare la sua prima muta legata all'intensa attività fisiologica che caratterizza la fine della IV età del lepidottero (si tenga però conto che nella IV età il fitofago iberna); inoltre se la crisalide entra in diapausa (l'adulto sfarfallerebbe solo l'anno successivo) l'eventuale larva di *Phryxe* presente nel suo lacunoma resta bloccata nel suo sviluppo.

(1) Negli allevamenti le larve di *Phryxe* finiscono talvolta, nella loro tendenza ad allontanarsi dall'ambiente confinato in cui vengono a trovarsi uscendo dai resti della vittima, con lo spingersi a viva forza entro strette fessure nelle quali poi impupano; i relativi pupari appaiono di conseguenza fortemente schiacciati; orbene ho veduto sfarfallare un adulto da un pupario con diametro dorso-ventrale di mm 1,2 e cioè pari a poco più della metà di quello normale (misure pupario normale mm 2 × 2, 1 × 5; misure pupario « schiacciato » mm 1,2 × 2,8 × 5); l'adulto è morto 2-3 giorni dopo senza avere disteso le ali.

(2) Tuttavia mi è accaduto di osservare che un adulto neosfarfallato dopo avere vagato qualche tempo sulle pareti della relativamente ampia camera costituita dal bozzolo, ha finito con l'infilarsi entro il pupario da cui era fuoriuscito, e quivi è morto col capo contro la rigida calotta posteriore nell'inane sforzo di sfondarla.

(3) La durata della vita pupale in Inghilterra varia secondo gli individui e la stagione da 11 a 20 giorni (cfr. RICHARDS op. cit. a p. 224).

(4) In Inghilterra ove svolge almeno 3 generazioni all'anno, il dittero iberna, su *Pieris rapae* L., come larva della III età entro le crisalidi (RICHARDS, ibidem).

— Individui di <i>Phryxe</i> impupatisi fuori dal bozzolo dell' <i>Hypera</i>	39
» » » » entro il » »	6
» » » » bozzolo e spoglie	—
— Pupari non schiusi	7
Adulti di <i>Phryxe</i> morti entro il pupario dopo averne sfondato la callotta cefalica	—
Adulti di <i>Phryxe</i> morti senza avere disteso le ali	7
Adulti di <i>Phryxe</i> perfettamente formati e vitali	31

Superparassitismo.

È un fenomeno molto comune, specie se confrontato con la frequenza del parassitismo semplice (1), senza che tuttavia si verifichi, almeno nei casi da

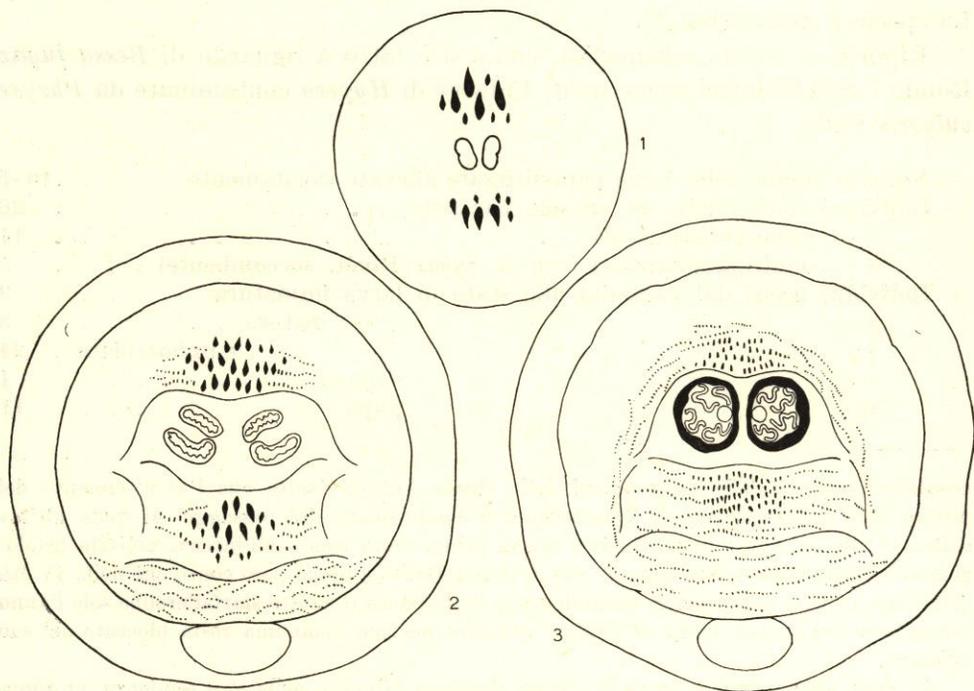


FIG. XIII

Phryxe vulgaris Fall. — Ultimo urite delle larve (nelle varie età) visto caudalmente per mostrare i gruppi di macrospinule sopra- e sotto-stigmatici. — 1. Larva della I età — 2. Larva della II età. — 3. Larva della III età.

me tenuti in osservazione, lo sfarfallamento di due individui di *Phryxe* dalla stessa larva di *Hypera*. Le larve coinquiline sembra si tollerino a vicenda, sovente inducono imbuti respiratori verso le due estremità della larva

(1) Concordemente, in base ai suoi calcoli (confronto tra il grado di superparassitismo constatato e quello calcolato teoricamente in base alla formula di SALT) RICHARDS (op. cit. a pag. 224) suppone che talora il dittero deponga in rapida successione, durante un singolo attacco, 2-3 germi sul medesimo ospite (larve di *Pieris rapae* L.).

ospite (tendono ad evitarsi?) e quelle in soprannumero soccombono spesso in fasi avanzate della II età, raramente nella I età. Non di rado si può notare entro le spoglie della stessa vittima la presenza di 3 armature bucco-faringeeali di II età.

La morte dei conculini appare in relazione alle esigue dimensioni della vittima; essa infatti quando alberga un solo parassita mostra dopo il suo esodo un certo quantitativo, per quanto assai modesto, di tessuti più o meno alterati, quali avanzo del banchetto, mentre quando ne ospita due o più di essa rimane il solo esoscheletro (1).

Per quanto riguarda il multiparassitismo non ho nulla da aggiungere a ciò che si è riferito in riguardo a *Bessa fugax* Rond.

CONFRONTO TRA BESSA FUGAX ROND. E PHRYXE VULGARIS FALL.

Le differenze morfologiche tra queste due specie di Larvevoridi sono notevoli per cui è possibile distinguerle agevolmente in ogni stadio del loro sviluppo. Sintetizziamo qui di seguito i più evidenti caratteri discriminativi.

B. fugax Rond.

FEMMINA: ovipara.

UOVO: bianco, deiscente, corion rigido.

LARVA DELLA I ETÀ. Scheletro cefalo-faringeo (fig. VIII, 1): lamine dorsali lunghe e strette (rapporto tra le due misure pari, in media, a 3). Apertura anale localizzata nella fascia anteriore del VII urosterno.

LARVA DELLA II ETÀ. Scheletro cefalo-faringeo (fig. VIII, 2): il margine superiore delle lamine dorsali si continua in linea retta col margine superiore del pezzo intercalare. Ultimo urite lungo quanto il precedente. Spiracoli posteriori nettamente scostati tra loro: distanza fra i due apparati antimeri pari a 2-3 volte la lunghezza di una fessura respiratoria.

P. vulgaris Fall.

—: ovovivipara.

—: traslucido, indeiscente, corion floscio.

—: Scheletro cefalo-faringeo (fig. XI, 1): lamine dorsali brevi e larghe (rapporto tra le due misure alquanto inferiore a 2). Apertura anale localizzata al margine anteriore dell' VIII urosterno.

—: Scheletro cefalo-faringeo: il margine superiore delle lamine dorsali forma un angolo ottuso ben evidente col margine superiore del pezzo intercalare (fig. XI, 2-3). Ultimo urite assai breve: la metà in lunghezza, ed anche meno, del VII (fig. XII, 2). Spiracoli posteriori molto ravvicinati; distanza reciproca pari a $\frac{1}{2}$ - $\frac{1}{3}$ la lunghezza di una fessura respiratoria (fig. XIII, 2)

(1) D'altronde è risaputo, ed io stesso ho avuto modo di costatarlo a riguardo del Ninfalide *Inachis io* L. (Mellini E. - *Studi sui Ditteri Larvevoridi*. III. Sturmia bella Meig. su *Inachis io* L. (Lepidoptera Nymphalidae). - Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna, vol. XXII, 1956, pp. 69-98, 10 figg.), che dalle grosse larve di Lepidotteri che il Larvevoride abitualmente attacca, fuoriescono assai spesso 2 o più esemplari di *Phryxe* per ciascun individuo della vittima. RICHARDS (op. cit. a p. 224) ha ottenuto fino a 3 esemplari adulti da una crisalide di *Pieris rapae* L.

LARVA DELLA III ETÀ. Scheletro cefalo-faringeo chiaramente suddiviso in tre parti nel senso della lunghezza (fig. VIII, 3). Apparati stigmatici posteriori nettamente scostati tra loro e muniti, ciascuno, di tre fessure respiratorie subrettilinee. Ultimo urite lungo quanto il penultimo.

IMBUTO RESPIRATORIO: tegumentale, differenziato praticamente in un punto qualsiasi del corpo della vittima; ha forma di tronco di cono assai allungato e pareti elastiche membranose; dimensioni assai cospicue (fig. XIV, 1).

PUPARIO. Apparati stigmatici posteriori notevolmente spostati al dorso rispetto l'asse longitudinale e separati tra loro di un tratto pari alla metà del loro diametro maggiore.

— . Scheletro cefalo-faringeo suddiviso in due parti soltanto: uncini buccali-pezzo intercalare e armatura faringeale (fig. XI, 4). Apparati stigmatici posteriori quasi tangenti e muniti, ciascuno, di tre-quattro fessure variamente circonvolte (fig. XIII, 3). Ultimo urite pari in lunghezza alla metà del penultimo (fig. XII, 3).

—: tracheale, differenziato sulla grossa trachea in vicinanza di uno stigma; ha forma di scodella e pareti piuttosto spesse e friabili; dimensioni modeste (fig. XIV, 2).

— . Apparati stigmatici posteriori situati sull'asse longitudinale e quasi tangenti tra loro.

POSIZIONE DI BESSA FUGAX ROND. E PHRYXE VULGARIS FALL. TRA I LARVEVORIDI PARASSITI DI CURCULIONIDI.

I Curculionidi sono certamente la più vasta famiglia di Coleotteri, contando nel mondo oltre 40.000 specie descritte. Nonostante la loro enorme diffusione essi poco comunemente vengono insidiati dai Ditteri Larvevoridi. Dalla lista compilata da VAN EMDEN ⁽¹⁾ si può desumere che su tutta la Terra sono state trovate, fino ad una decina di anni fa, soltanto una quarantina di specie di Curculionidi parassitizzati da questi Ditteri.

Certamente una così scarsa vulnerabilità è da porre in relazione con la particolare eto-ecologia di questi fitofagi e più precisamente col comportamento delle larve, che, com'è noto, vivono, salve poche eccezioni, endofiticamente o comunque in ambiente confinato. È vero che gli adulti vivono liberamente ectofiti e sono quindi raggiungibili con facilità, ma i Larvevoridi mostrano in genere scarsa propensione o attitudine ad attaccare le immagini; tra gli insetti olometabolici, infatti, proprio solo i Coleotteri vengono aggrediti allo stato adulto e soltanto in modestissima percentuale.

Le larve dei Curculionidi, ripetiamo, sono nella quasi totalità endofite; ora i Larvevoridi risultano dal loro canto poco attrezzati per colpire forme sifatte. Mentre le femmine degli Imenotteri parassiti superano con relativa fa-

⁽¹⁾ van Emden F. I. - *Dipterous parasites of Coleoptera*. - Entom. month. Magaz., vol. LXXXVI, 1950, pp. 182-206.

cilità gli ostacoli posti tra esse stesse e l'ospite che si evolve all'interno di qualche cosa, valendosi della terebra, che è atta a perforare diaframmi anche di notevole spessore e durezza, le femmine dei ditteri parassiti, che sono sprovviste di ovopositore morfologico ed hanno quello di sostituzione membranaceo, non sono ovviamente capaci di fare altrettanto e pertanto il compito di raggiungere un ospite intanato può essere assolto solo dalle giovani larve zoofaghe con i loro propri mezzi. In generale infatti i germi vengono posti in vicinanza del foro o addirittura entro il primo tratto della galleria o

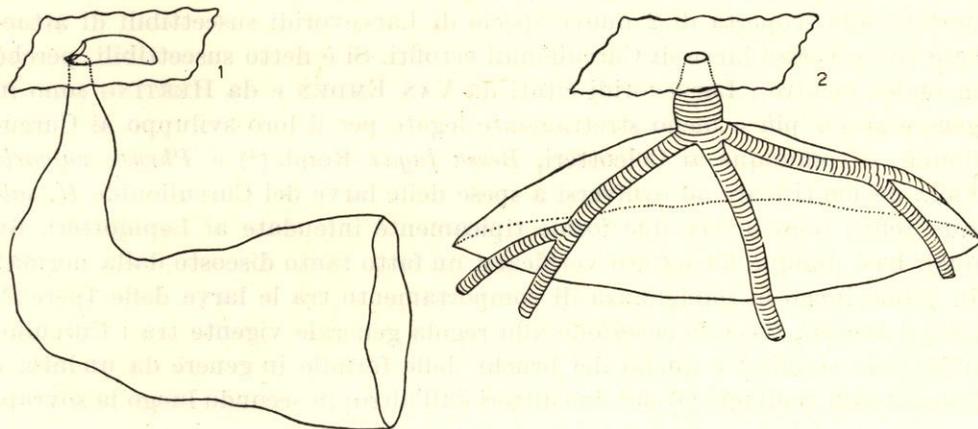


FIG. XIV

Imbuti respiratori — 1. Di larva di *Bessa fugax* Rond. alla III età. — 2. Di Larva di *Phryxe vulgaris* Fall. alla III età.

cavità aperta dal fitofago, e le larve neonate provvedono per conto loro, facendosi strada in mezzo al rosume ed agli escrementi, a raggiungere l'ospite. In certe specie la larvetta vagante alla ricerca della futura vittima risulta particolarmente modificata presentando una tipica costituzione planidiforme, mentre in altre ha una struttura del tutto normale; del resto le buie ed umide gallerie che essa deve percorrere per raggiungere l'ospite non richiedono una particolare costituzione, qual'è invece quella presentata dalle forme che attendono in piena luce sui vegetali il passaggio di un ospite.

Delle circa 40 specie di Curculionidi elencate da VAN EMDEN, quali vittime dei Larvevoridi, poco meno di una trentina (28) sono insidiate allo stato di larva e circa una dozzina (11) allo stato adulto. Complessivamente i Larvevoridi interessati assommano ad una ventina (21): di essi una quindicina (15) attaccano le larve ed una mezza dozzina (6) gli adulti. Se ci limitiamo all'esame della fauna paleartica troviamo invece, riferendoci agli elenchi di HERTING ⁽¹⁾, aggiornati fino a tutto il 1959, 20 specie di Curculionidi paras-

(1) Op. cit. a p. 213; cfr. pp. 164-165.

sitizzate da Larvevoridi di cui 2 soltanto allo stato di larva; i ditteri parassiti citati al riguardo sono in tutto 7.

Si è detto che quasi tutte le larve dei Curculionidi sono endofite; in realtà fanno eccezione quelle della tribù degli *Hyperini* (nonchè i *Cionus* Clair. e pochi altri), che vivono sulle piante esternamente rodendo in genere foglie; di questo particolare gruppo, facilmente aggredibile per il suo comportamento da parte di Larvevoridi, si conoscono in tutto il mondo solo 3 specie parassitizzate allo stato di larva (cfr. VAN EMDEN) ed una da adulto (cfr. HERTING) (1). Le ricerche da me condotte sull'*Hypera salviae* Schrank hanno portato alla scoperta di 2 nuove specie di Larvevoridi suscettibili di attaccare con successo larve di Curculionidi ectofiti. Si è detto suscettibili, perchè in realtà mentre i Larvevoridi citati da VAN EMDEN e da HERTING sono in genere specie più o meno strettamente legate per il loro sviluppo ai Curculionidi, o comunque ai Coleotteri, *Bessa fugax* Rond. (2) e *Phryxe vulgaris* Fall., da me trovate ad evolversi a spese delle larve del Curculionide *H. salviae* Schr., sono invece due forme tipicamente infeudate ai Lepidotteri. Su quali basi dunque ha potuto verificarsi un fatto tanto discosto dalla norma? In primo luogo la somiglianza di comportamento tra le larve delle Ipere (3) (che si ricordi, facendo eccezione alla regola generale vigente tra i Curculionidi, sono ectofite) e quello dei bruchi delle farfalle in genere da un lato, e l'accentuata polifagia (4) dei due ditteri dall'altro; in secondo luogo la sovrappo-

(1) L'unica specie di iperino finora nota quale vittima di Larvevoridi nella regione paleartica è la *Hypera variabilis* Hbst., la quale viene attaccata nello stadio di adulto dalla *Campogaster exigua* Meig.

(2) L'affine *Bessa remota* Aldr., in mancanza degli ospiti abituali, depone le uova pressochè indiscriminatamente su tutte le larve che le capitino a tiro (cfr. GATER B. A. R. - *Further observations on the Malaysian coconut Zygaenid (Artona catoxantha Hamp.) and its parasites.* - Malayan Agric. Jour., vol. XIV, n. 10, 1926, pp. 304-350, 33 figg. (in R.A.E. vol. XV, pp. 128-130)). Inoltre in laboratorio si è osservato lo sviluppo del dittero su ospiti che in natura, per quanto si sa, non risultano attaccati (cfr. TOHILL J. D., TAYLOR T. H. C., PAINE R. W. - *The coconut moth in Fiji.* - London 1930, 269 pp., 119 figg., 34 tavv.; cfr. pp. 179-209).

(3) Per la forma, il colore, il modo di muoversi possono essere scambiate con una certa facilità per larve di Tortricidi.

(4) JORDAN ha provato in laboratorio ad infestare sperimentalmente con *Bessa fugax* Rond. larve di *Conchylis ambiguella* Hüb. e *Polychrosis botrana* Schiff. ed ha ottenuto regolarmente lo sfarfallamento degli adulti del Larvevoride da entrambe le « Tignole dell'uva » (JORDAN K. H. C. - *Ueber kunstliche Infizierung des Heuwurms (Conchylis ambiguella Hüb. und Polychrosis botrana Schiff.) mit Schmarotzerinsekten.* - Zeitschr. angew. Entom., vol. II, 1915, pp. 149-157, 2 figg.). Del resto, confermata l'identità di *B. fugax* Rond. con *B. selecta* (Meig.), l'elenco delle vittime di questa specie si allarga enormemente, abbracciando due grandi ordini, quello dei Lepidotteri e quello degli Imenotteri.

Phryxe vulgaris Fall. sarebbe stata addirittura ottenuta da un Cerambicide, il *Pyrrhodium sanguineum* L.; VAN EMDEN (op. cit. a p. 232), pure citandolo, ritiene il reperto assai dubbio, senz'altro (od almeno anche) causa la posizione sistematica del fitofago. Ora, in base a quanto ho scoperto, il fatto che la *Phryxe*, legata ai Lepidotteri, possa svilupparsi a spese di un Coleottero non è da considerarsi aprioristicamente impossibile; così a mio pa-

posizione dell'ambiente di sviluppo dei fitofagi normalmente attaccati con quello dell'*Hypera*. Le ricerche sono state infatti condotte lungo le sponde di un canale ove indisturbate crescono, variamente commiste, diverse piante erbacee spontanee che danno ricetto ad una ricca biocenosi. Numerosi e di varie specie sono i Larvevoridi presenti in quell'ambiente; a parte quelli che ho catturato mentre scorgevo posati sulle foglie, altri li ho ottenuti dai relativi ospiti parassitizzati. Così dalle larve di *Inachis io* L., il comunissimo Ninfalide dell'Ortica, mi è sfarfallata in laboratorio la *Phryxe vulgaris* Fall. È evidente pertanto che la *Phryxe*, forma eminentemente polifaga già presente ed attiva in quel biotopo, non ha avuto difficoltà ad affidare i suoi germi ⁽¹⁾ alle larve ectofite di un Curculionide per vari riguardi, dimensioni a parte, simili a quelle sulle quali viene normalmente segnalata. I Larvevoridi, lo si può osservare in vari rispetti e in diverse circostanze, non sono molto accurati, o per lo meno altrettanto precisi degli Imenotteri Terebranti, nell'affidare i loro germi agli ospiti ⁽²⁾. In questo caso particolare la scelta della vittima appare decisamente biocenotica; cioè vengono in genere attaccati in un determinato biotopo tutte quelle forme che hanno un comportamento simile, indipendentemente dalla loro posizione sistematica. Che poi in sostanza la selezione appaia a posteriori (cioè in base allo sfarfallamento del parassita) sistematica può dipendere semplicemente dal fatto che di solito specie del medesimo gruppo tassonomico si comportano nello stesso modo (presentano cioè alla femmina prolificante del parassita una situazione standard) ed hanno caratteristiche fisiologiche simili (offrono cioè condizioni di sviluppo simili alle larve dell'endofago). Ma se nello stesso ambiente è presente una specie che, pur appartenendo ad un gruppo del tutto diverso si comporta in maniera simile alla vittima abituale, essa viene attaccata ⁽³⁾ e magari con successo. Naturalmente affinché la larva del parassita possa poi evolversi normalmente bisogna che l'ospite abbia determinati requisiti, o, come suol dirsi, che sia « idoneo » o adatto. Per il vero al concetto di idoneità viene dato un significato può ampio; infatti è definito ospite con-

rere non si può escludere in partenza che il nostro Larvevoride si evolva talora anche in larve di Imenotteri sinfiti, come spesso i sistematici, che tengono in gran conto le affinità naturali delle vittime di uno stesso parassita, fanno o tendono a fare.

⁽¹⁾ Si badi bene che siccome la *Phryxe* è polivoltina (e lo stesso discorso vale per la *Bessa fugax* Rond.) mentre l'*Hypera* è, a quanto pare, monovoltina, gli individui del Larvevoride attivi in primavera, si sono necessariamente evoluti in vittime diverse dall'Ipera.

⁽²⁾ Addirittura, in mancanza di ospiti adatti o meno, in laboratorio le femmine si liberano dei germi deponendoli qua e là su supporti inerti e perfino a addosso all'altra.

⁽³⁾ Tra gli Imenotteri Sfecidi e Vespidi Eumenidini, che riforniscono le loro celle pedotrofiche con Artropodi paralizzati, la scelta delle vittime può essere più o meno influenzata dalle « disponibilità » nell'area battuta dalle femmine nidificanti. (Grandi G. — *Specificità ed eterogeneità delle vittime degli Imenotteri predatori, specializzazione di comportamento delle femmine nidificanti e necessità dietetiche delle loro larve.* - Mem. R. Accad. Sci. Ist. Bologna, Ser. VIII, tomo VII, 1930, 8 pp.)

facente per un dato parassita quello che non solo consente a quell'entomofago di completare il proprio sviluppo, ma altresì di originare a spese di quell'ospite prole fertile.

Ora è naturale chiedersi fino a che punto sia valido il parassitismo esplicito da *B. fugax* Rond. e da *P. vulgaris* Fall., forme tipicamente infeudate ai Lepidotteri, su larve di Coleotteri. Premesso innanzitutto che la parassitizzazione delle larve di *Hypera* non appariva un fenomeno sporadico, eccezionale, bensì come un fatto del tutto normale, ricordo che in una notevole percentuale di casi si è ottenuto dagli individui parassitizzati (cioè sopportanti uova o corion) lo sfarfallamento di entrambi i ditteri; purtroppo non si è poi provveduto a determinare se tali adulti erano fertili, nè tanto meno se era prolifica la loro discendenza. Mancherebbero in altri termini gli elementi indispensabili per stabilire in maniera assolutamente certa se *Hypera salviae* Schrk. sia un ospite abituale ed idoneo (in senso integrale) della *Bessa* e della *Phryxe*, e quindi suscettibile di essere inserito come tale nella lista delle vittime di questi due ditteri. Per il vero in laboratorio ci si è trovati di fronte a situazioni diverse per quanto concerne lo sfarfallamento degli adulti delle due specie. Infatti mentre in riguardo a *Phryxe* si sono ottenuti da 45 pupari ben 31 adulti perfettamente formati e vitali ⁽¹⁾, per *Bessa* da 33 pupari si sono avuti soltanto 7 adulti in buone condizioni. Come si è già accennato una elevata percentuale di adulti soccombe dopo avere aperto la callotta anteriore del pupario senza peraltro riuscire a fuoriuscirne, ovvero qualche tempo dopo averlo abbandonato senza poi avere dispiegato normalmente le ali. Se tale comportamento sia dipeso da condizioni di laboratorio inadatte per questa specie (e adatte invece per l'altra) ovvero da scarsa vitalità della *Bessa*, derivata proprio dal fatto di essersi evoluta in ospiti naturali sì ma non idonei, non è stato appurato. Resta comunque incontrovertibile il fatto che entrambi i Larvevoridi hanno liberamente attaccato, ed in pieno (cioè non come fatto sporadico), un fitofago tanto diverso da quelli abitualmente frequentati (o se vogliamo segnalati), e che in esso i germi dei due parassiti si sono regolarmente sviluppati fino a dare gli adulti.

RIASSUNTO

L'esame di una discreta infestazione di larve ectofite e fillofaghe del Coleottero Curculionide *Hypera salviae* Schrank su alcune piante spontanee (*Mentha longifolia* e *Potentilla* sp.) nella pianura bolognese, ha condotto alla scoperta di due specie di Larvevoridi parassiti delle larve medesime: *Bessa fugax* Rond. e *Phryxe vulgaris* Fall. Premesse alcune notizie etologiche sul fitofago, si passa ad illustrare separatamente il comportamento dei due ditteri entomofagi.

(1) Alcuni mi sono sfuggiti altri sono stati uccisi fino ad una settimana dopo lo sfarfallamento.

Bessa fugax Rond. depone uova macrotipiche deiscenti sulle larve dell'ultima età, praticamente in un punto qualsiasi del corpo ad esclusione delle aree sternali. La larvetta sguscia attraverso una lacerazione ventrale del corion (cioè senza sfruttare le condizioni di deiscenza dell'uovo) e penetra direttamente nell'emocele della vittima. Il tubo respiratorio, di tipo primario, assume proporzioni notevoli se confrontato con quelli differenziati in altri ospiti. Lo sviluppo del parassita appare indipendente da quello della vittima giacchè esso raggiunge la maturità (evidentemente in funzione del momento in cui è avvenuta la parasitizzazione) sia in larve immature che mature, ed inoltre in eopupe e pupe. Di regola la larva dell'entomofago fuoriesce, terminato lo sviluppo, dai resti della vittima e successivamente dal bozzolo per compiere le metamorfosi affondata nel terreno; talvolta s'impupa invece entro il bozzolo e persino entro le spoglie. Nelle vittime superparasitizzate e multiparasitizzate riesce in ogni caso a raggiungere la maturità un solo larvevotide.

Vengono quindi poste a confronto due forme sistematicamente controverse di *Bessa* R.D., e cioè *B. fugax* Rond. e *B. selecta* Meig. e si giunge alla conclusione che non emergono, per quanto concerne la morfologia degli stadi preimmaginali e la lista degli ospiti attaccati, elementi che appoggino una loro distinzione specifica.

Phryxe vulgaris Fall. è una specie ovovivipara che depone uova membranose praticamente su tutto il corpo dell'ospite e che generalmente attacca larve dell'ultima età. La larvetta, perforato il tegumento del fitofago, abbandona ogni contatto con l'esterno e si fissa su una grossa trachea in vicinanza di uno stigma. Durante la sua vita il parassita può indurre in tempi successivi il differenziamento di due imbuti su trachee diverse. Il ritmo di accrescimento è fondamentalmente indipendente da quello della vittima, potendo la larva del dittero raggiungere la maturità in certi casi in larve immature dell'ospite ed in altri in pupe prossime a lasciare sfarfallare l'adulto. Divenuta matura la larva abbandona di solito resti e bozzolo della vittima per impuparsi nel terreno. Viene posto in rilievo che le larve del parassita mostrano in ogni stadio l'ultimo urite particolarmente modificato in rapporto all'induzione di imbuti respiratori tracheali e precisamente: differenziamento di due gruppi di macrospinule uno sopra- e l'altro sotto-stigmatico, fortissimo accostamento dei due spiracoli tracheali antimeri, accentuata riduzione in lunghezza e diametro di tutto il segmento. Nelle vittime inizialmente superparasitizzate e multiparasitizzate raggiunge la maturità un solo individuo del parassita.

Vengono quindi sintetizzati i principali caratteri discriminativi utili per l'identificazione dei due Larvevoridi cooperassiti in tutti i loro stadi preimmaginali.

Da ultimo, posta in evidenza la scarsa aggredibilità delle larve endofite dei Coleotteri Curculionidi da parte dei Ditteri Larvevoridi, viene discussa la particolare posizione occupata da *B. fugax* Rond. e da *P. vulgaris* Fall., forme tipicamente parassite di Lepidotteri, tra la ridottissima schiera dei Larvevoridi nemici di Curculionidi. Certamente i fattori che favoriscono la parasitizzazione dell'*Hypera* (cioè di un fitofago sistematicamente tanto lontano da quelli comunemente frequentati) sono da ricercarsi nella somiglianza di comportamento e di aspetto tra queste larve ectofite e quelle di molti Lepidotteri parimenti fillofagi, nonchè nella sovrapposizione di certi ambienti di sviluppo dei fitofagi dei due ordini. Si conclude sottolineando che la scelta delle vittime da parte di questi Larvevoridi risulta fondamentalmente biocenotica.

S U M M A R Y

The examination of an area in the Bolognese plain infested in some extent with ectophytic phyllophagous larvae of *Hypera salviae* Schrank (Coleoptera Curculionidae), feeding on some wild plants (*Mentha longifolia* and *Potentilla* sp.) has brought to the discovery of two species of Larvaevorids parasite of the aforesaid larvae: *Bessa fugax* Rond. and *Phryxe vulgaris* Fall. After premising some ethologic information on the phytophagan, the author passes on to illustrate separately the behaviours of the two entomophagous Diptera.

Bessa fugax Rond. lays macrotypical dehiscent eggs on the last instar larvae in any place of their body to the exclusion of the sternal areae. The little larva emerges from the egg through a ventral rupture of the chorion (that is without taking advantage of the conditions of dehiscence of the egg) and directly penetrates into the victim's haemocoel. The respiratory funnel of primary type assumes noticeable proportions in comparison with those differentiated in other hosts. The development of the parasite seems to be independent of that of the victim, as it reaches the full-growth (evidently in relation to the time when the parasitic attack has taken place) both in immature and mature larvae, and, besides, in eopupae and pupae. As a rule the parasitic larva, when its development is complete, comes out from the dead body of the victim and, later on, from the cocoon to undergo metamorphosis hidden in the soil; sometimes, instead, it pupates within the cocoon and even within the dead body of the victim. In any case a single Larvaevorid succeeds in reaching the full-growth in the superparasitized and multiparasitized victims.

Then, two forms of *Bessa* R.D. viz. *B. fugax* Rond. and *B. selecta* Meig. taxonomically under discussion are compared and the author comes to the conclusion that, as concerns the morphology of the preimaginal stadia and the list of the hosts attacked, elements supporting a specific distinction of them do not emerge.

Phryxe vulgaris Fall. is an ovoviviparous species which in practice lays membranous eggs on the whole body of the host and generally attacks larvae in the last instar. The little larva having bored the integument of the victim quits every contact with the outside and settles on a large trachea near a spiracle. During its life the parasite at successive times may induce the differentiation of two funnels on different tracheae. The rate of growth is fundamentally independent of that of the victim, as the larvae of the Dipteron in some cases may become full-grown within immature larvae of the host, in others within pupae near to let the adult emerge. When the larva has become mature, usually it leaves the remains and the cocoon of the host in order to pupate in the ground. The author points out that the larvae of the parasite in all the stadia exhibit the last urite peculiarly modified in relation to the induction of respiratory tracheal funnels and, precisely: differentiation of two groups of macrospinules, the one suprastigmatic, the other substigmatic, a close approaching of the two antimeric tracheal spiracles, a conspicuous reduction in length and thickness of the whole urite. In the victims, superparasitized and multiparasitized at the beginning, a single individual of the parasite reaches the full-growth.

Then a synthesis is made of the principal discriminative characters useful for the identification of the two Larvaevorids co-parasitic in all their preimaginal stadia.

At last the author having pointed out how the larvae generally endophytic of Coleoptera Curculionidae can be hardly attacked by Diptera Larvaevoridae, discusses the particular position held by *B. fugax* Rond. and *P. vulgaris* Fall., forms typically parasite of Lepidoptera, among the very small group of the Larvaevorids injurious to Curculionidae. Of course the factors supporting the parasitic attack to the *Hypera* (that is to a phytophagan so far from those commonly haunted) are to be referred to the likeness of behaviour and shape between these larvae and those of many Lepidoptera feeding likewise on leaves and also to the superposition of some habitats of development of the leaf feeders belonging to the two orders. The Author concludes by emphasizing that the selection of the victims by these Larvaevorids is fundamentally biocoenotic.