

— 577 —  
PROF. DR. EGIDIO MELLINI

Aiuto e libero docente nell'Istituto di Entomologia dell'Università di Bologna

## Studi sui Ditteri Larvevoridi

### VI.

*BESSA SELECTA* (MEIG.) SU *NEMATUS MELANASPIS* HTG.

(HYMENOPTERA TENTHREDINIDAE)

Negli anni 1957-59 ho avuto occasione di osservare lungo le sponde del fiume Sillaro, pochi km a valle di Castel S. Pietro dell'Emilia (prov. Bologna), piante di *Salix purpurea* L. infestate da larve dell'Imenottero Tentredinide *Nematus melanaspis* Htg. (1). Benchè la Salicacea risultasse molto diffusa, tanto da costeggiare per lunghi tratti le rive del fiume e da occupare vaste aree di terreno golenale, l'attacco della Nematina è apparso durante tre anni di osservazioni, nonostante minuziose ricerche, strettamente ed inspiegabilmente localizzato ad un esiguo gruppo di piante.

La colonia ogni anno risultava, per quanto in misura modesta, parassitizzata da un Larvevoride, determinato dal Dr. B. HERTING (2) del Landesmuseum für Naturkunde di Munster come *Bessa selecta* (Meig.) (fig. V). Poichè contemporaneamente ottenevo altre forme di *Bessa* da larve di Lepidotteri Iponomeutidi, ed ultimamente anche da larve di Coleotteri Curculionidi, ho creduto opportuno sviluppare le indagini ed infine utilizzare il materiale accumulato che, tra l'altro, penso possa riuscire di qualche utilità per risolvere il complicato problema delle specie di Larvevoridi appartenenti al genere *Bessa* R.D. Comincio pertanto col riferire sulla forma evolventesi ai danni delle larve del suddetto Tentredinide.

### GENERALITÀ

Al genere *Bessa* R. D. vengono ascritte in Europa due forme relativamente comuni: la *B. selecta* (Meig.) e la *B. fugax* Rond. Esse sono molto simili tra loro; pertanto alcuni Autori le ritengono entità riferibili ad un'unica specie e più precisamente declassano *B. fugax* Rond. a semplice « variazione » o sot-

(1) La determinazione è cortese opera del Dr. R. B. BENSON del British Museum.

(2) Al quale esprimo nuovamente la mia gratitudine.

tospecie <sup>(1)</sup> della *B. selecta* (Meig.). Altri invece considerano le due forme quali specie separate <sup>(2)</sup> contraddistinte dalle seguenti principali caratteristiche: per *B. selecta* (Meig.) presenza di robuste setole discali nei terghi addominali e sviluppo preimmaginale a spese di larve di Imenotteri Sinfiti, per *B. fugax* Rond. assenza di setole discali negli uroterghi e sviluppo preimmaginale ai danni di larve di Lepidotteri.

Nell'America del Nord è molto comune, ed anzi riveste un ruolo di notevole importanza nel combattere alcuni Tentredinidi dannosi alle foreste di Conifere, una terza entità, la *Bessa harveyi* T.T. Anche sul significato e la validità di questa forma i pareri sono discordi. Mentre certi Autori <sup>(3)</sup> ritengono che si tratti semplicemente della *B. selecta* (Meig.) europea inavvertitamente importata oltre Atlantico, ovvero di una sua « razza » locale, altri, ed in particolare gli studiosi americani dell'ultimo decennio, la considerano una specie autentica, indigena del nuovo Continente.

Su una quarta forma diffusa in Estremo Oriente, la *Bessa remota* Aldr. (meglio nota sotto la denominazione generica di *Ptychomyia*) pare non vi siano dubbi: essa è ritenuta ovunque una buona specie, ed è universalmente conosciuta per i brillanti risultati ottenuti con la sua utilizzazione nella lotta biologica contro il Lepidottero Zigenide *Levuana iridescens* B.B., flagello delle Palme da Cocco nelle isole Figi. TOTHILL e CI. <sup>(4)</sup>, nel volume in cui illustrano l'opera da loro svolta, descrivono dettagliatamente ed in profondità la biologia di questa specie.

Ritornando alla *B. selecta* Meig., diciamo sensu stricto tanto per intenderci, HERTING, nel suo compendio sulla biologia dei Larvevoridi paleartici, elenca quali sue vittime 27 specie di Tentredinidi <sup>(5)</sup>, di cui ben 22 comprese nella sottofamiglia delle *Nematinae* ed in grande maggioranza nei generi *Pristiphora* Latr. e *Pteronidea* Rohw. Sebbene il nostro Larvevoride venga

---

<sup>(1)</sup> Tra i più recenti si consulti Mesnil L. P. - Larvaevorinae. - In Lindner « Die Fliegen der palaearktischen Region », teil 64 g, 1944-60; cfr. pp. 632-634.

<sup>(2)</sup> Propende per questa seconda versione HERTING nel suo recente manuale (Herting B. - *Biologie der westpaläarktischen Raupenfliegen*, Dipt. Tachinidae. - Monogr. angew. Entom., n. 16, 1960, 188 pp., 12 figg.; cfr. pp. 43-44), pur non nascondendo il dubbio che le leggere differenze morfologiche tra le due forme possano ricondursi ad un effetto esplicito dalle vittime diverse in cui esse si evolvono.

<sup>(3)</sup> Fin dal 1930 ALDRICH aveva sostenuto l'identità di *Dacochaeta harveyi* T.T., descritta in U.S.A., con *Ptychomyia selecta* Meig. ugualmente parassita di Tentredinidi in Europa (Aldrich J. M. - *Notes on Synonymy of Diptera*, n. 4. - Proc. ent. Soc. Wash., vol. XXXII, 1930, pp. 25-28).

<sup>(4)</sup> Tothill J. D., Taylor T. H. C., Paine R. W. - *The coconut moth in Fiji. A history of its control by means of parasites*. - Imp. Bur. of Entomology, London 1930, 269 pp., 119 figg., 34 tavv.; cfr. pp. 179-209.

<sup>(5)</sup> Ad essi vanno aggiunti *Strongylogaster lineata* Christ e *S. xanthoceros* (Stephens) trovati successivamente da WELKE in Germania (Welke G. - *Zur Kenntnis von Strongylogaster xanthoceros (Steph.) und Strongylogaster lineata (Christ) und ihrer Parasiten*. - Beitr. zur Entom., vol. 9, n. 3-4, 1959, pp. 233-292, 61 figg.; cfr. p. 289).

dunque abbastanza spesso trovato in Europa a parassitizzare questa o quella specie di Sinfito, le notizie riportate dagli Autori sono assai scarse e si riducono sostanzialmente a semplici segnalazioni di nuove vittime o a conferme di vecchi reperti. In realtà NIELSEN <sup>(1)</sup> ha studiato con qualche dettaglio la biologia e la morfologia degli stati preimmaginali di una *Bessa* (indicata come *Ptychomyia selecta* Meig.) evolventesi su *Hyponomeuta evonymella* Scop., però, secondo certe vedute, si tratterebbe, in quanto parassita di Lepidotteri, della *B. fugax* Rond. <sup>(2)</sup>. Alcuni dati sulla durata dei vari stadi giovanili di *B. selecta* (Meig.) in larve di Sinfiti nell'Europa centrale sono stati recentemente riferiti da WELKE <sup>(3)</sup>.

Ben diverso è invece lo stato delle nostre conoscenze riguardo la biologia della forma di *Bessa* reperibile nell'America del Nord. Data l'enorme importanza economica dei fitofagi che il Larvevoride attacca esso ha costituito oggetto di varie ricerche. Dopo il lavoro basilare di HAWBOLDT <sup>(4)</sup> (che indica ancora la forma americana di *Bessa* come *B. selecta* Meig.) vari altri Autori si sono occupati del dittero, soprattutto in Canada, ove il persistere, ed in alcuni territori l'aggravarsi del problema della *Pristiphora erichsoni* (Htg.), Tentredinide dannoso ai Larici, ha stimolato varie ricerche e consentito numerosi incontri con il Larvevoride. Per quanto certi Autori avanzino qualche riserva sulla origine della *Bessa* trovata nel Nord-America essa viene sempre, da HAWBOLDT in poi, indicata come *B. harveyi* Towns. Così LEJEUNE <sup>(5)</sup>, messo in rilievo che lo status di *B. harveyi* Towns. è piuttosto confuso, ritiene che gli elementi a disposizione non consentano di asserire che essa è derivata dalla forma europea *B. selecta* Meig. introdotta accidentalmente in Canada.

Ma veniamo alle ricerche che integrano i reperti di HAWBOLDT. MULDREW <sup>(6)</sup> scopre che in un certo numero di casi, talora notevole (fino al 25%), la *Bessa* anziché arrestarsi alla I età nella quale trascorre l'inverno, com'è

---

<sup>(1)</sup> Nielsen I. C. - *Iagttagelser over entoparasitiske Muscidelarver hos Arthropoder.* - Entom. Meddel., vol. 4, 1909, pp. 1-127, 4 tavv.; cfr. pag. 29-46.

<sup>(2)</sup> Le brevi descrizioni della larva di I e di II età fatte da LOVASZY (Lovaszy P. - *Some notes on the insect parasites of Diprion polytomum* Htg. (Hymen., Tenthredinidae). - Ann. entom. fennici, vol. V, 1939, pp. 225-233, 7 figg.) e riferite dallo stesso A., dubitativamente, a *Ptychomyia selecta* Meig. sono invece da riferire, come appare chiaramente dal confronto dei relativi disegni con quelli fatti da BISSET (Bisset G. A. - *Larvae and pupae of Tachinids parasitizing Pieris rapae L. and P. brassicae L.* - Parasitology, vol. XXX, 1938, pp. 111-122, 37 figg.), a *Compsilura concinnata* Mg.

<sup>(3)</sup> Op. cit. in nota 5 a pag. 176.

<sup>(4)</sup> Hawboldt L. S. - *Bessa selecta* (Meigen) (Diptera Tachinidae) as a parasite of *Gilpinia hercyniae* (Hartig) (Hymenoptera: Diprionidae). - Can. Entom. vol. LXXIX, 1947, pp. 84-104, 30 figg.

<sup>(5)</sup> Lejeune R. R. - *Some ecological factors governing population of the Larch sawfly, Pristiphora erichsoni* (Htg.). - Canad. Entom., vol. 83, 1951, pp. 152-156.

<sup>(6)</sup> Muldrew J. A. - *Population studies on Bessa harveyi.* - Canad. Dept. Agric. For. Biol. Div., Bi-Monthly Prog. Rept., vol. 9, n. 3, 1953.

regola generale, s'impupa. REEKS<sup>(1)</sup> aggiunge ai fattori di mortalità che gravano sul Larvevoride, già elencati da HAWBOLDT, la mancanza di sincronizzazione tra il ciclo del parassita che conta 2 generazioni annuali e quello di una delle vittime più comuni, la nominata *Pristiphora erichsoni* (Htg.), che si svolge invece con una generazione soltanto; riconferma inoltre il fatto, più volte constatato, di bruschi ed inspiegabili sbalzi nelle percentuali di parassitizzazione rilevabili nella stessa epoca tra luoghi pure vicinissimi.

LEJEUNE e HILDAHL<sup>(2)</sup> determinando il tasso di parassitizzazione in varie località per la durata di un decennio, trovano che tali percentuali raggiungono un massimo dopo 5-8 anni dacchè il dittero ha fatto la sua comparsa e che si mantengono assai elevate anche nelle fasi di declino dell'infestazione. MC LEOD<sup>(3)</sup> riferisce sui risultati dell'introduzione del Larvevoride contro *P. erichsoni* (Htg.) nella Columbia britannica. IVES e PRENTICE<sup>(4)</sup> perfezionano la metodica per determinare le percentuali di parassitizzazione dello stesso Tentredinide ad opera della Bessa: distribuendo opportunamente sotto gli alberi infestati cassette contenenti muschio diviene possibile esaminare tutti gli individui caduti su una data superficie e quindi determinare con notevole precisione il numero di quelli parassitizzati rispetto alla popolazione totale. MONTEITH<sup>(5)</sup> sfrutta l'abbondante materiale di *B. harveyi* Towns. per studiare sperimentalmente l'influenza delle piante nutrici dei fitofagi sull'attrazione da questi esercitata nei riguardi dei parassiti. Stabilito che la specie di pianta su cui si è evoluto conferisce al fitofago (*P. erichsoni* Htg.) proprietà che lo rendono più o meno accetto alla Bessa (in assenza della pianta stessa), l'Autore passa a studiare in un successivo lavoro<sup>(6)</sup> l'influenza che altri fattori, legati alla pianta (ad esempio sua altezza) o con essa interferenti, possono esercitare sul comportamento di ricerca della femmina prolificante del Larvevoride; egli scopre che le percentuali di parassitizzazione più basse si hanno nei settori inferiori delle piante fino a livello del sottobosco e in quelle parti che si trovano accostate ad alberi di specie diversa; ne conclude pertanto che il ritrovamento dell'ospite da

---

(1) Reeks W. A. - *An outbreak of the Larch sawfly (Pristiphora erichsonii Htg.) in the maritime Provinces (Hymenoptera; Tenthredinidae) and the role of Parasites in its control.* - Canad. Entom., vol. 86, 1954, pp. 471-480.

(2) Lejeune R. R., Hildahl V. - *A survey of parasites of the larch sawfly (Pristiphora erichsonii Hartig) in Manitoba and Saskatchewan.* - Canad. Entom., vol. 86, 1954, pp. 337-345.

(3) McLeod J. H. - *Statuses of some introduced parasites and their host in British Columbia.* - Proc. entom. Soc. Br. Columbia, vol. 50, 1954, pp. 19-27.

(4) Ives W. G. H., Prentice R. M. - *Estimation of parasitism of larch sawfly cocoons by Bessa harveyi Tnsd. in survey collections.* - Canad. Entom., vol. XCI, 1959, pp. 496-500.

(5) Monteith L. G. - *Influence of food plant of host on attractiveness of the host to Tachinid parasites with notes on preimaginal conditioning.* - Canad. Entom., vol. XC, 1958, pp. 478-482.

(6) Monteith L. G. - *Influence of plants other than the food plants of their host on host-finding by Tachinid parasites.* - Canad. Entom., vol. XCII, 1960, pp. 641-652.

parte della Bessa è influenzato dalla presenza di specie vegetali diverse da quelle di cui il fitofago ricercato si nutre: le piante estranee tendono cioè a mascherare l'odore delle larve ospiti e delle loro piante nutrici. HERON<sup>(1)</sup> infine, come sarà detto più avanti, trova che le basse percentuali di parassitizzazione si verificano nelle zone che rimangono per qualche tempo sommerse dall'acqua alla fine della cattiva stagione e spiega il fenomeno con la diversa resistenza del fitofago e del suo parassita in ambiente asfittico.

Per quanto riguarda la conoscenza degli stadi preimmaginali disponiamo del citato lavoro di NIELSEN che però concerne, come si è accennato, la forma di *Bessa* europea evolventesi su Lepidotteri, forma ritenuta da qualche parte specie a se stante col nome di *B. fugax* Rond. Nel lavoro di HAWBOLDT, già ricordato, viene illustrata la morfologia degli stadi giovanili della *Bessa* reperibile in America, che l'Autore indica, si è detto, come *B. selecta* (Meig.), ma che è considerata oggi specie distinta col nome di *B. harveyi* Towns. Ho creduto pertanto utile descrivere le forme preimmaginali della *B. selecta* (Meig.) da me ottenuta su un Imenottero Tentredinide in Europa per poterle confrontare con quelle della forma americana parimenti evolventesi su Sinfiti e con quelle della forma europea evolventesi a spese di Lepidotteri.

#### CENNI DI BIOLOGIA DI *NEMATUS MELANASPIS* Htg.

Le femmine (fig. I) depongono le uova sulla pagina inferiore delle foglie di *Salix purpurea* L.<sup>(2)</sup> scegliendo allo scopo i lembi posti verso l'apice dei rametti. I germi, di lunga forma ellissoidale (misurano in media mm 0,8 in lunghezza e mm 0,21 nel diametro massimo), sono tenacemente incollati al supporto e risultano disposti in vaste placche (fig. II), comprendenti da una quarantina, raramente meno, fino ad un centinaio, e talora oltre, di elementi isorientati e fittamente accostati tra loro, a volte tangenti secondo l'asse maggiore in serie lineari più o meno regolari. Ogni ovatura è costituita da un numero vario di serie variamente estese; se disposte longitudinalmente rispetto alla foglia possono contare, ciascuna, anche una quarantina di elementi. Nel complesso la placca ha forma allungata (riporto le misure di alcune: mm 12 × 3, mm 10 × 2,5, mm 22 × 1,5) e si estende di regola da una sola parte rispetto la nervatura principale; in qualche caso tuttavia può risultare come tagliata in due dalla nervatura stessa (sulla quale le uova non vengono deposte). Le uova appena emesse sono di colore verde pisello; in seguito as-

(<sup>1</sup>) HERON R. J. - *The relative effects of cocoon submergence on the mortality of the larch sawfly (Pristiphora erichsonii) (Hymenoptera: Tenthredinidae) and its parasite Bessa harveyi (Diptera: Tachinidae).* - Ann. Entom. Soc. America, vol. 53, 1960, pp. 476-481, 1 fig.

(<sup>2</sup>) BERLAND (BERLAND L. - *Hyménoptères Tenthredoïdes.* - In Faune de France, vol. 47, 1947; cfr. pp. 344-345) cita quali piante ospiti di questa specie *Salix caprea*, *S. fragilis*, *S. cinerea* e talora *Populus tremula*.

sumono progressivamente tonalità giallastre e diventano infine cremee con una lievissima sfumatura verdognola. A questo punto attraverso il corion trasparente si scorge l'embrione in fase avanzata di sviluppo con capo e macchie ocellari ben evidenti.

La schiusura delle uova è pressochè sincrona in ciascun gruppo. Le larvette attaccano, ognuna per proprio conto, il lembo su cui sono nate; la maggioranza scava piccoli fori sostando sulla pagina inferiore, altre lo rodono alla periferia stazionandovi a cavallo. Man mano il pertugio si amplia

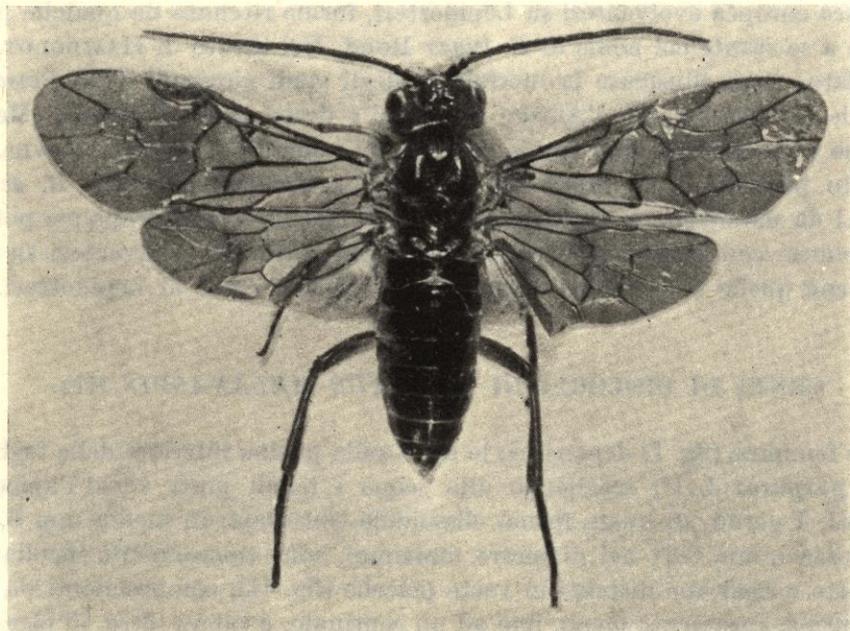


FIG. I

*Nematus melanaspis* Htg. — Femmina (ingr. 14 ×)

la larvetta vi si insinua con tutto l'avancorpo e si tiene a cavallo dei margini aggrappandovisi con le zampe toraciche, mentre l'addome piegato ad arco continua a sporgere dalla pagina inferiore. Bucherellata e quindi divorata pressochè integralmente la prima foglia (soltanto le nervature maggiori vengono rispettate), le larvette passano in quella immediatamente sovrastante che attaccano in massa lungo i bordi. In breve del secondo lembo non rimane che la nervatura principale (fig. III). La muta avviene sul posto e le esuvie rimangono ivi ancorate per qualche tempo.

L'invasione si estende verso l'apice del rametto finchè questo non rimane totalmente spogliato nel tratto sovrastante la vecchia ovatura (fig. IV). Se le larve non sono ancora mature migrano in un altro rametto che parimenti defogliano procedendo verso l'estremità distale. Nella fase giovanile

il gruppo delle larve distribuito in modo più o meno regolare tutt'attorno al lembo a cavallo dei margini, con l'addome fortemente rialzato e sensibilmente curvato ad S, offre nell'insieme un curioso aspetto di raggiera. Verso la fine della vita larvale ed in seguito agli spostamenti su nuovi rametti il gruppo tende a disperdersi, cosicchè su di una foglia non si contano più di 3-4 larve. Esse emanano, come del resto negli stadi precedenti, un caratteristico odore vagamente simile a quello emesso da certi Emitteri Eterotteri.

In qualche caso in cui polloni di Pioppo risultano frammisti alla ramaglia dei cespugli di *Salix purpurea*, il *Nematus* nei suoi spostamenti può invaderli e divorare profondamente il parenchima fogliare tra una nervatura e l'altra, mentre d'altro canto rifiuta categoricamente o a stento si adatta ad altre specie di Salice, quali il *S. alba* comunemente allevato lungo i fossati.

L'attacco del Tentredinide appare evidente giacchè le porzioni più alte dei virgulti e dei giovani rametti infestati risultano del tutto spoglie. Di preferenza il *Nematus* si insedia nelle parti della pianta esposte a ponente o a settentrione, ovvero nel fitto dei cespugli e comunque in zone protette, poco o nulla esposte ai raggi diretti del sole. I più infestati sono i giovani e freschi virgulti dell'annata che in fitto gruppo sorgono al pedale delle piante tagliate, ma l'infestazione può interessare anche Salici piuttosto alti e spingersi, per quanto poco comunemente, in rametti a 3-4 metri dal suolo.

Completato l'accrescimento le larve abbandonano le piante ospiti e scavatasi nel terreno sottostante, a debole profondità (5-7 cm di regola), una celletta, si tessono un resistente bozzolotto subelissoideale (in media mm  $8 \times 3$ ) a pareti di consistenza pergamenacea e di colore castano scuro<sup>(1)</sup>. I bozzoli nel terreno risultano orientati in vario modo; in genere sono disposti con l'asse maggiore orizzontale ovvero più o meno inclinato rispetto alla superficie

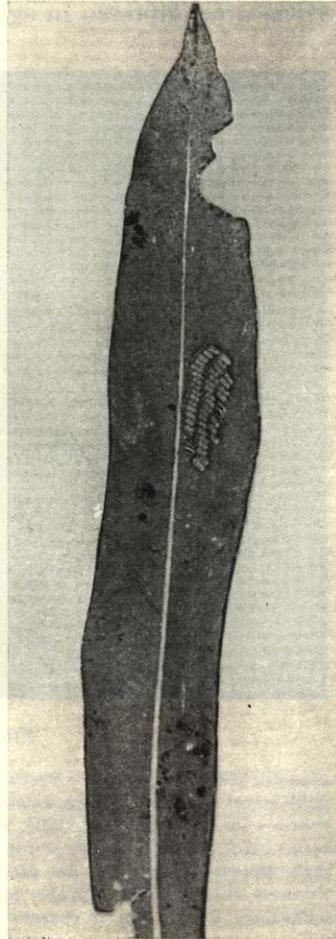


FIG. II

*Nematus melanaspis* Htg. — Ovatura sulla pagina inferiore di una foglia di *Salix purpurea* L. (ingr. 2×).

(1) Se estratta dal bozzolo la larva è in genere in grado di costruirsi un altro, per quanto meno robusto, dal quale fuoriesce a suo tempo l'adulto.

del suolo, piuttosto raramente si trovano in posizione verticale. Su 67 bozzoli esaminati 35 risultavano orizzontali, 27 obliqui e solo 5 verticali. Dal momento in cui la larva s'interra al momento in cui impupa trascorrono alcuni giorni, talora fino ad una settimana. La durata della vita pupale si aggira in giugno sui 6-7 giorni. La fuoriuscita degli adulti dai bozzoli inclinati avviene a un dipresso in egual misura (14 casi contro 13) dalla callotta rivolta

verso l'alto come da quella disposta in basso.

Il *Nematus melanaspis* è attivo dagli ultimi giorni di aprile sin verso la fine di ottobre. Durante tutto questo periodo (quando se ne escludano 2-3 settimane all'inizio ed altrettante alla fine) possiamo trovare contemporaneamente sulle medesime piante ovature, larve giovani e larve mature. Anche nel pieno dell'estate, quando le condizioni ambientali sembrerebbero in genere poco favorevoli al Tentredinide, esso continua ad evolversi. L'infestazione però raggiunge il culmine in giugno.

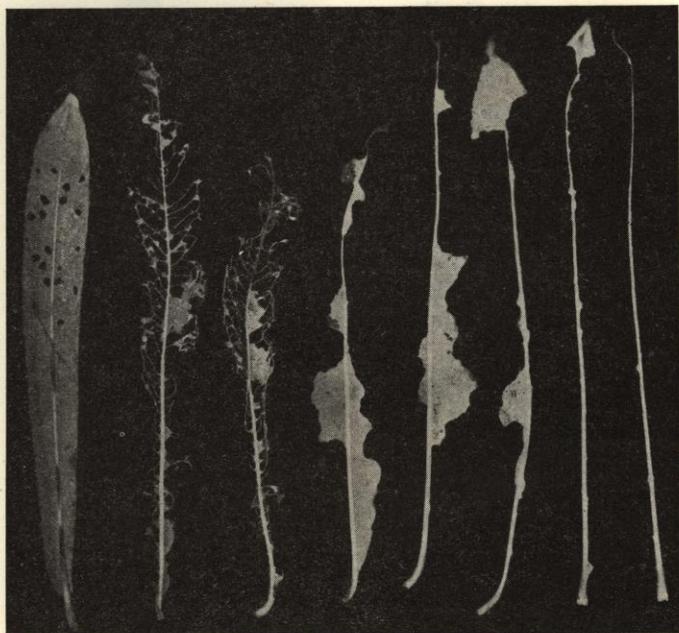


FIG. III

*Nematus melanaspis* Htg. — Foglie di *Salix purpurea* L. variamente erose dalle larve. Le prime foglie a sinistra mostrano tracce dei corion dell'ovatura e sono state intaccate dalle larve neonate; la prima, bucherellata, reca i segni dell'attacco iniziale; la seconda e la terza, scheletrizzate, sono state oramai abbandonate dal fitofago. Le rimanenti foglie hanno subito l'attacco di larve più sviluppate; come si può notare dei due lembi posti all'estrema destra non è rimasto che la sola nervatura centrale (grandezza naturale).

In settembre e ottobre le file si mostrano bruscamente assottigliate; ciò appare in rapporto ad una forte decimazione, in realtà già in atto ma in misura minore fin dalla primavera, operata sui germi e sulle larvette neonate. Numerosissime infatti risultano le ovature completamente distrutte e le foglie bucherellate, che caratterizzano l'inizio dell'attacco, senza poi che si trovi traccia alcuna delle larve che avevano cominciato su quella foglia la loro attività trofica. Praticamente lo sterminio coinvolge all'incirca i 9/10 della popolazione globale. Il predatore od i predatori (senza tuttavia escludere a priori, per quanto concernè le giovanissime e delicate larve, l'azione di fattori abiotici, quali piogge violente) responsabili della strage non sono

stati identificati. Esempari di *Vespula germanica* F. si trovano molto comunemente a volare su quei Salici in questo periodo, ma in nessun caso si è potuto accertare il loro concorso nella distruzione quasi completa del Tentredinide. Così dicasi per Usignoli ed altri Uccelli <sup>(1)</sup> che ho visto rifugiarsi frequentemente e soggiornare a lungo in queste zone ombrose <sup>(2)</sup>.

Le ultime larve mature si trovano verso la fine di ottobre quando oramai le foglie del Salice, variamente maculate di bruno, cominciano a cadere. Gli ultimi sfarfallamenti (ottenuti in laboratorio) si sono avuti nella I decade dello stesso mese <sup>(3)</sup>.

#### ETOLOGIA DI *BESSA SELECTA* (MEIG.)

##### OVIDEPOSIZIONE.

Le uova, macrotipiche deiscenti, sono deposte sul corpo della vittima; il loro asse maggiore risulta di norma perpendicolare all'asse longitudinale della larva ospite. Vengono incolate su tutti i segmenti del corpo del *Nematus*, ma in particolare su quelli toracici e sui primi addominali. Su 56 germi di cui è stata determinata con esattezza la posizione, 41 risultavano situati nel torace e nei primi tre uriti ed i 15 rimanenti nei segmenti addominali dal IV al X.

Il fatto che le uova di *Bessa* siano di preferenza localizzate nell'avancorpo del *Nematus*



FIG. IV

*Nematus melanaspis* Htg. — Rametto di *Salix purpurea* L. completamente spogliato dalle larve; le uniche vestigia delle foglie sono date dalle loro nervature centrali (ingr. 1/3 ×).

<sup>(1)</sup> Per caso trovo che all'azione degli Uccelli è stato attribuito (sia pure con qualche riserva) il fallimento della lotta biologica contro la pianta infestante *Acaena sanguisorbae* Vahl in Nuova Zelanda mediante l'introduzione del Tentredinide cileno *Antholcus varinervis* (Spinola); le larve dell'Imenottero cominciano ad evolversi in un periodo in cui gli Insetti sono scarsi e perciò su di esse si accaniscono certi Uccelli insettivori; cfr. **Huffaker C. B.** — *Biological control of weeds with insects.* - Ann. Rev. Entom., vol. IV, 1959, pp. 251-276.

<sup>(2)</sup> Le uniche notizie che ho trovato sui parassiti di *N. melanaspis* Htg. sono quelle fornite da BERLAND (op. cit. a p. 179; cfr. p. 345) il quale nomina semplicemente l'Iceneumonide *Monoblastus neustriae* Schr.

<sup>(3)</sup> LORENZ e KRAUS citano laconicamente per la Germania, ove la specie è attiva da luglio ad agosto, 2 generazioni (Lorenz H., Kraus M. — *Die Larvalsystematik der Blattwespen* (Tenthredinoidea und Megalodontoidea). - Akademie-Verlag, Berlin 1957, 339 pp.; cfr. p. 226).

è quasi certamente da porsi in relazione con la particolare positura che le assai reattive larve del Tentredinide mostrano, e che in maniera ancora più accentuata assumono quando siano in qualche modo stimolate, e cioè con l'addome sollevato dal supporto. È evidente che la femmina del Larvevoride, la quale staziona sulla foglia, avrà maggiori possibilità di deporre l'uovo su quella parte del corpo dell'ospite che aderisce immobile al lembo anzichè sulla parte tenuta eretta, magari bruscamente mossa, e in particolare nella posizione caudale. Si è portati a dedurre quindi che la maggiore frequenza di uova nell'avancorpo della larva non sta ad indicare una scelta operata dalla femmina ovideponente del dittero, ma è semplicemente determinata da particolari condizioni di aggredibilità dell'ospite. Del resto in genere, almeno per quanto mi consta, i Larvevoridi che depongono uova macrotipiche incollano i loro germi su una parte qualsiasi del corpo dell'ospite, a meno che qualche situazione particolare relativa alla vittima o all'ambiente in cui essa vive, e comunque indipendente dal parassita, non ponga un limite a questo loro comportamento, facendo apparire elettiva una ovideposizione fondamentalmente indiscriminata.

I germi possono essere deposti sia sul dorso che sul ventre e sui lati, più di frequente latero-ventralmente, non di rado nei solchi intersegmentali e talora persino sulle zampe. Sono particolarmente aggredite larve nell'ultima e nella penultima età, talvolta, per quanto raramente, anche in stadi precedenti<sup>(1)</sup>. Non di rado lo stesso individuo può subire la parassitizzazione in stadi successivi del suo sviluppo oltre che, naturalmente, più volte nel medesimo stadio.

#### SVILUPPO LARVALE.

La larva<sup>(2)</sup>, talora, esce dal corion sollevando la callotta cefalica dorsale dello stesso e comincia ad incidere il tegumento dell'ospite nell'area immediatamente antistante il polo anteriore dell'uovo (fig. VI, 1). Più comunemente, pur avendo sollevato l'opercolo o non avendolo aperto affatto, la larva si apre la via standosene protetta sotto il corion e perforando l'esoscheletro della vittima nell'area coperta dall'uovo stesso (fig. VI, 2)<sup>(3)</sup>. Penetrata nel lacunoma rimane a contatto del foro con l'ultimo urite, il quale viene inguai-

---

<sup>(1)</sup> Similmente si comporta *B. harveyi* Tns. a riguardo del Tentredinide *Gilpinia hercyniae* (Hart.). Dati raccolti in natura ed in laboratorio concordano nell'indicare la V età (penultima) come la più colpita dal Larvevoride (circa 90% della parassitizzazione totale) (cfr. HAWBOLDT, op. cit. a p. 177).

<sup>(2)</sup> La durata dell'incubazione dell'uovo si aggira in luglio nell'Europa centrale su 1-2 giorni (WELKE, op. cit. a p. 176).

<sup>(3)</sup> Pure *B. harveyi* Tns. può sfruttare la condizione di deiscenza dell'uovo ovvero comportarsi come se questo fosse indeiscente. HAWBOLDT (op. cit., cfr. p. 94) accenna alla possibilità che nel I caso la larveta neonata si allontani dal corion e vada ad incidere il tegumento dell'ospite ad una certa distanza.

nato dal tubo respiratorio che subito comincia a differenziarsi. Pertanto foro dell'imbuto e foro di penetrazione coincidono (tubi respiratori primari di PANTEL).

Il sifone, verso la fine della I età del parassita, appare, qualora la vittima non abbia nel frat-

tempo subito una muta, come una sorta di capsula subovoidale (fig. VI, 3). Il terzo prossimale, alquanto esile, in continuazione del tegumento dal quale è derivato, risulta intensamente pigmentato di bruno ed ha pareti piuttosto sottili; la porzione medio-distale globosa, aprentesi nell'emocele, non di rado a fondo cieco<sup>(1)</sup>, ha pareti spesse di colore bianco-cremeo ed appare costituita fondamentalmente da lobi di tessuto adiposo variamente alterati. In tale sorta di cisti, disposta con l'asse maggiore perpendicolarmente all'asse longitudinale dell'ospite, la larva del dittero è contenuta di misura. Il tratto prossimale del



FIG. V

*Bessa selecta* (Meig.). — Adulto (ingr. 15×).

tubo trasparente attraverso il tegumento della larva del *Nematus* come una macchia di colore rossiccio chiaramente percepibile sulla sua livrea fondamentalmente giallo-verdastra, per quanto variegata da serie lineari di

<sup>(1)</sup> In analoga situazione si trovano le larve della I età ibernanti di *B. harveyi* Tns. (HAWBOLDT, op. cit. a p. 176).

macchie nere percorrenti longitudinalmente le aree tergalì e laterali. Il foro dell'imbuto è relativamente ampio e beante; se la larva inquina per una causa o per l'altra soccombe esso in breve tempo finisce con l'occludersi completamente.

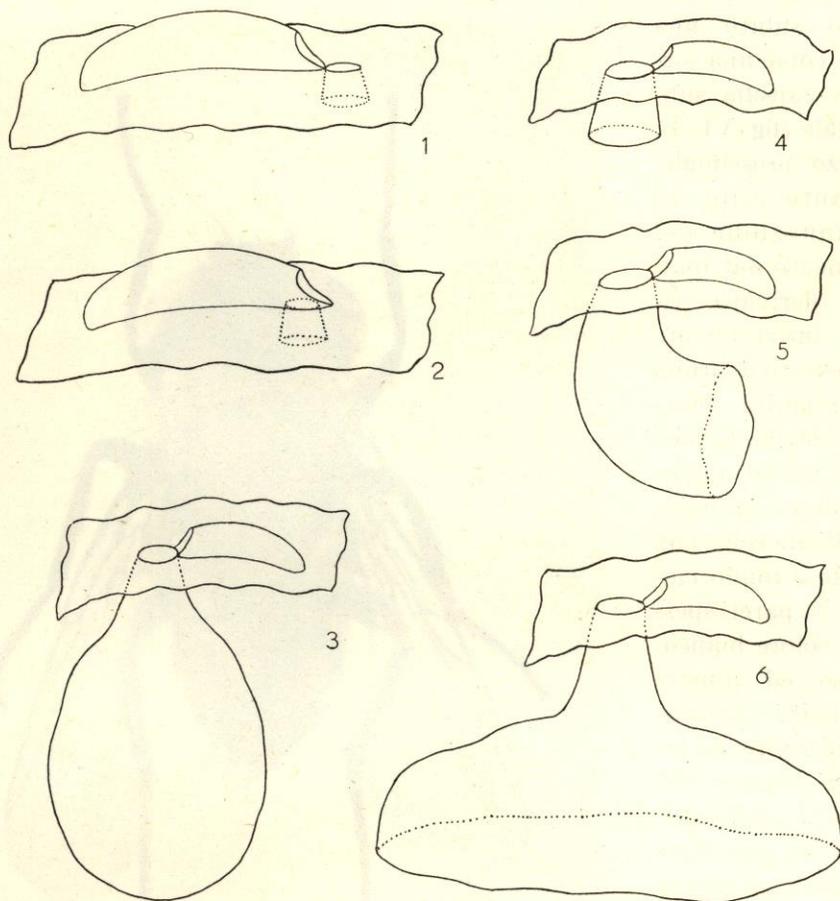


FIG. VI

*Bessa selecta* (Meig.). — Disegni schematici raffiguranti i tubi respiratori delle larve nelle varie età. — 1. Caso in cui la larveta, sollevato l'opercolo dell'uovo, è penetrata nell'ospite subito davanti al corion. — 2. Caso in cui la larveta è penetrata direttamente nell'ospite senza sfruttare le condizioni di deiscenza dell'uovo stesso. — 3. Cisti in continuazione col tubo respiratorio avvolgente la larva della I età. — 4, 5, e 6. Imbuti respiratori delle larve di I, II e III età rispettivamente.

Tali alterazioni costituiscono il segno sicuro per stabilire macroscopicamente se il Tentredinide è realmente parassitizzato quando ancora la simbiosi antagonistica è nelle fasi iniziali. La presenza di uova o di corion è invece indicativa solo fino a un certo punto in quanto, da un lato, una certa aliquota di germi non è vitale o comunque va perduta (e in tal caso avremo considerato parassitizzati individui che poi si evolveranno normalmente)

e dall'altro potendo l'ospite essere stato contaminato in uno stadio precedente, i corion rigettati in occasione della muta mancano (ed in questo caso riterremo indenni individui che sono in realtà parassitizzati).

Le larve di *Bessa* della I età non recano, almeno apparentemente (com'è del resto regola generale tra i parassitoidi), danni apprezzabili all'ospite, il quale anche se superparassitizzato si muove, si nutre e muta normalmente (anche con più imbuti respiratori differenziati nel suo tegumento) e, se maturo, s'interra e si tesse regolarmente un bozzolotto per compiere le metamorfosi. Estratto dal bozzolo, nel quale sta ripiegato su se stesso, con l'addome incurvato ventralmente ed in avanti fino a toccare con l'estremità lo sterno metatoracico, appare ancora vivace e si sposta abbastanza celermente.

Le larve del parassita compiono la I muta, almeno nei casi da me tenuti sotto osservazione, quando la vittima è ormai prossima alla maturità o già matura. Ciò tuttavia non significa necessariamente che il parassita attenda, per completare lo sviluppo, che la vittima sia matura poichè i casi in esame si riferiscono a fitofagi contaminati nella penultima ed ultima età e quindi la I muta del Larvevoride e la maturità del Tentredinide vengono per forza di cose a coincidere o quasi (<sup>1</sup>).

L'esuvia rimane accollata al tratto distale dell'imbuto. Nei primi periodi la larva della II età risulta avvolta per oltre 2/3 della sua lunghezza nel tubo respiratorio, poi man mano si accresce, sporge sempre più vistosamente. Nel contempo il sifone viene piegato progressivamente in senso caudale o cefalico rispetto alla vittima, fino a disporsi con la metà libera in direzione pressochè parallela all'asse longitudinale dell'ospite. Tale è infatti l'orientamento che il parassita assume col procedere del suo sviluppo. In questo stadio, pertanto, il sifone presenta grosso modo la forma di una cornucopia (fig. VI, 5). La larva della II età si evolve di norma quando la vittima si è ormai imbozzolata nel terreno o comunque si è interrata. Pure nella II età il Larvevoride non reca danni sensibili al suo ospite; d'altronde le dimensioni del parassita sono ancora assai modeste in confronto a quelle della vittima.

L'esuvia rigettata con la II muta spesso rimane fluttuante nel lacunoma della vittima e talora, grazie alla sua consistenza ed alla ricca armatura di microspinule che ricopre ampiamente l'area sternale, può conservare in parte la forma della larva che se n'è spogliata. La larva della III età intacca profondamente il tessuto adiposo nel territorio in cui trovasi ancorata. Le alterazioni che ne conseguono nonchè lo spappolamento di altri tessuti sono fenomeni puramente locali. La vittima, che nel frattempo soccombe, mostra infatti le porzioni del suo lungo corpo (lunghezza mm 14, diametro mm 1,8)

(<sup>1</sup>) Secondo HAWBOLDT (op. cit., cfr. p. 97) le larve mature di *B. harveyi* Tns. fuoriescono, nella I generazione dell'annata, in maggioranza da larve di *G. hercyniae* (Hart.) alla penultima età (V) ed in qualche caso da larve ancora più giovani (IV età); nella II generazione invece il parassita frequentemente fuoriesce da larve mature che hanno già tessuto il bozzolo.

site anteriormente e posteriormente alla zona occupata dal parassita intatte: la colorazione e la consistenza è uguale a quella dell'insetto vivente e all'interno anche il tessuto adiposo conserva la sua normale struttura a piccole sferule fittamente accostate. Il tubo respiratorio della larva di III età ha realmente la forma di un imbuto con tratto prossimale di piccolo calibro e porzione distale largamente svasata (fig. VI, 6). Quest'ultima, in cui staziona la larva con la sua parte caudale, è, a differenza della prima, estensibile e costituita fondamentalmente da tessuto adiposo alterato nella sua struttura a « sferule » a formare uno spesso manicotto di colore giallastro. In fasi avanzate del suo sviluppo la larva parassita abbandona l'imbuto e completa l'accrescimento vivendo libera nel corpo della vittima, senza tuttavia invaderla in ogni sua parte. In questo periodo l'aria viene assunta direttamente dall'esterno attraverso una lacerazione praticata in questa o quella parte del corpo, comunque non lontano dal punto in cui è differenziato l'imbuto<sup>(1)</sup>; in tale pertugio il dittero fa sporgere l'ultimo urite o più comunemente la regione sopportante gli apparati stigmatici posteriori. Quando la larva è oramai divenuta matura il Tentredinide presenta ancora, come si è già detto, ampi territori del suo corpo perfettamente indenni. Se, ad esempio, il parassita si è sviluppato nella metà caudale della vittima la metà cefalica appare sotto ogni riguardo intatta. All'esterno, dal sifone non più tamponato dal corpo del parassita, geme il liquido, costituito da emolinfa mista a frammenti di tessuti, in cui il dittero si è evoluto.

Il Larvevoride in questo stadio riesce a condurre a termine il proprio sviluppo anche in vittime che siano morte per cause non dipendenti dall'azione parassitaria e visibilmente alterate o per fenomeni putrefattivi o per progressivo disseccamento<sup>(2)</sup>.

#### IMPUPAMENTO.

La larva matura di *Nematus*, come si è accennato, si affonda nel terreno e, scavata una piccola nicchia, si tesse un resistente bozzoletto. Pure se parassitizzata essa di norma fa in tempo ad interrarsi e, nella grande maggioranza dei casi, anche ad imbozzolarsi. Lo sviluppo preimmaginale del dittero si svolge di conseguenza in gran parte sottoterra. Divenuta matura la larva parassita fuoriesce dal corpo della vittima, attraverso una lacerazione dell'esoscheletro praticata in una zona più o meno prossima al punto in cui si

(1) La localizzazione di questa apertura secondaria pare effettivamente consolidare l'ipotesi, in riguardo di altri Larvevoridi confermata, che lo sfondamento dell'esoscheletro della vittima venga effettuato dalla larva del dittero nella III età mediante pressione esercitata con l'ultimo urite anzichè ad opera degli uncini boccali.

(2) HAWBOLDT (op. cit., cfr. p. 96) trova larve della I età di *B. harveyi* Tns. vive in ospiti morti per malattia ed aggiunge che esse soccombono solo quando il corpo dell'ospite si è disseccato.

è differenziato l'imbuto, e viene così a trovarsi confinata entro il bozzolo. Ne sfonda allora le pareti, sempre ad una estremità, e generalmente a livello della callotta anteriore (o cefalica) e, finalmente libera, s'impupa a breve distanza nel terreno. I bozzoli da cui è fuoriuscita la larva della *Bessa* sono già dall'esterno facilmente riconoscibili. Infatti, mentre quelli in cui è sfarfallato il *Nematus* mostrano la callotta cefalica recisa da tagli regolari e divaricata (fig. VII), i bozzoli dai quali è uscita la larva del dittero presentano semplicemente uno stretto foro a margini sfrangiati (1).

Tale comportamento riveste una importanza fondamentale per la specie, giacchè se la larva si limitasse semplicemente a fuoriuscire dalle spoglie della

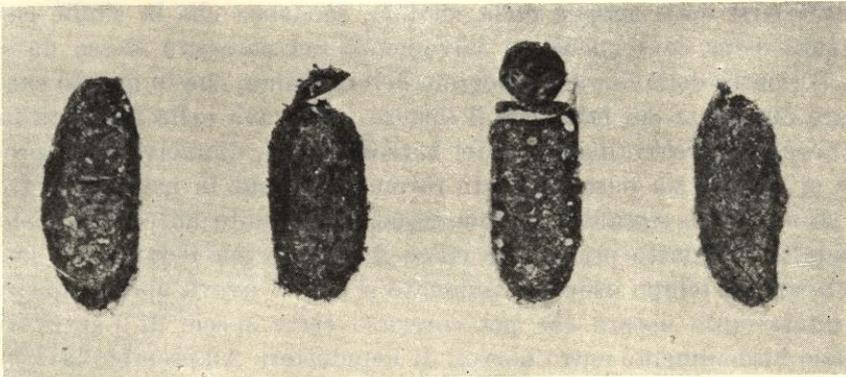


FIG. VII

*Nematus melanaspis* Htg. — Bozzoli. Da sinistra a destra: bozzolo integro; due bozzoli da cui sono fuoriusciti gli adulti del Tentredinide (notare l'opercolo perfettamente inciso dall'imenottero neosfarfallato al polo cefalico del bozzolo); bozzolo da cui è fuoriuscita una larva matura di *B. selecta* Meig. (si noti il piccolo foro a margini sfrangiati praticato a livello della callotta superiore) (ingr. 3×).

vittima, il dittero sfarfallerebbe entro il bozzolo dal quale in nessun caso riuscirebbe poi a saltare fuori. Ci troviamo pertanto di fronte ad un fenomeno sostanzialmente simile, nei risultati che adduce, a quello che si verifica, ad esempio, tra le larve di vari Lepidotteri che preparano la via di uscita

(1) ROBBINS trova che la larva matura di *Diplostichus janithrix* Htg. parassita di *Diprion pini* L. pratica un solco circolare attorno al bozzolo verso una delle sue estremità cosicchè l'adulto del Larvevoride, che sfarfalla all'interno, può facilmente sollevare la relativa callotta facendovi forza con il ptilino; il foro da cui esce il dittero è pertanto perfettamente regolare, a margini netti e del tutto simile (solo un po' più piccolo) a quello praticato dall'adulto del Diprionide (Robbins J. C. — *Diplostichus janithrix* Hartig, a Tachinid parasite of the pine sawfly, and its method of emergence. - Proc. Ent. Soc. London, vol. 2, 1927, pp. 17-19). Nello stesso identico modo si comporta *Phorocera hamata* A.W. quando compie il suo sviluppo a spese degli Imenotteri Sinfiti *Neodiprion lecontei* Fitch e *N. banksianae* Rob. (Baldwin W. F., Coppel H. C. — *Observations on the emergence of Phorocera hamata* A. and W. (Tachinidae) from sawfly cocoons. - Canad. Entom., vol. 79, 1947, pp. 221-223, 1 fig.).

ai rispettivi adulti assolutamente incapaci, al pari dei Ditteri adulti, per la costituzione dei loro apparati boccali, a sfondare ostacoli di una certa consistenza che si frappongano al loro esodo.

In un bozzolo tagliato quasi completamente a metà in senso trasversale e ricomposto perpendicolarmente in una piccola provetta piena di sabbia umida, la larva, fuoriuscita dal corpo della vittima, ha lacerato come di norma la callotta superiore del bozzolo per poi impuparsi all'interno dello stesso. In questo caso l'analogia con il comportamento, ad es., delle larve mature di *Cossus cossus* L. che rendono possibile l'esodo delle immagini, è ancora maggiore ed il carattere di « opportunità » della operazione più accentuato, non trattandosi più di una manovra riconducibile ad una semplice tendenza ad allontanarsi dalle spoglie della vittima, tendenza che in simile caso ha addirittura come conseguenza il salvamento del parassita stesso da sicura morte. Il rientro della larva nel bozzolo della vittima, che in questo caso può sembrare dipendere dal fatto che il dittero si trovava nella provetta in ambiente troppo ristretto (diametro del bozzolo mm 3, diametro della provetta mm 9), si verifica sia pure piuttosto raramente anche in natura (ho trovato 4 casi su oltre una sessantina). Comunque, per quanto ho potuto constatare, mai l'adulto è rimasto prigioniero entro il bozzolo per il fatto che la larva non lo aveva in tempo utile abbandonato o non vi aveva aperto una via <sup>(1)</sup>.

È interessante notare che per converso certe specie di Larvevoridi si impupano normalmente entro bozzoli di Lepidotteri. Ad esempio la *Masicera silvatica* Fall., che si sviluppa gregaria nelle larve e quindi nelle crisalidi di *Saturnia piri* Schiff., compie le metamorfosi entro il grosso bozzolo della vittima (fig. VIII). Ma i bozzoli dei Lepidotteri, a differenza di quelli degli Imenotteri Tentredinidi che presentano le pareti tessute in modo uniforme in tutta la loro estensione <sup>(2)</sup> (gli adulti di questi Imenotteri sono provvisti di mandibole atte a lacerare), mostrano la callotta cefalica (cioè il polo verso il quale è orientato il capo della crisalide) virtualmente aperta (i fili sericei sono

<sup>(1)</sup> Sovente, come si è già riportato, le larve mature di *B. harveyi* Tns. della II generazione fuoriescono da ospiti imbozzolati; orbene secondo HAWBOLDT (op. cit. a p. 177) una parte, la maggiore, fora il bozzolo del tentredinide e si impupa all'esterno nel terreno, un'altra parte lo fora ma poi si impupa all'interno, una terza parte infine non lo buca affatto o lo buca in modo insufficiente così che l'adulto che sfarfalla, impossibilitato a fuoriuscire, muore nell'interno. Su un'altra specie ospite, il tentredinide *Priophorus rubivorus* Rohw., il dittero, secondo SMITH e KIDO, compirebbe le metamorfosi addirittura entro le spoglie della vittima oltre che nel relativo bozzolo (SMITH L. M., KIDO G. S. — *The raspberry leaf sawfly*. - Hilgardia, vol. 19, 1949, pp. 45-54, 7 figg.). Tale comportamento appare del tutto eccezionale almeno per quanto finora si sa sulla biologia delle *Bessa* R.D.

<sup>(2)</sup> Vi sono casi nei quali i Larvevoridi si impupano regolarmente entro bozzoli di Imenotteri Sinfiti senza minimamente preparare la via di uscita per gli adulti. È quanto accade in riguardo di *Blondelia inclusa* Htg. allorchè si evolve su *Diprion frutetorum* F.; ma in questo caso le larve parassitizzate tessono bozzoli anormali dai quali gli adulti del dittero potranno facilmente fuoriuscire (cfr. PRELL H. — *Ueber eine « fremddienliche Zweckmässigkeit » bei Insekten und ihre kausale Analyse*. - Biol. Zentralbl., vol., XLIII, n. 3, 1923, pp. 432-439).

semplicemente accostati e non intrecciati) e quindi come permettono l'esodo del Lepidottero consentono pure, ed a maggior ragione, quello dei Ditteri che, oltre ad essere di dimensioni minori, sono muniti di ptilino, cioè di un organo atto a facilitare il passaggio dell'insetto neosfarfallato anche attraverso strettissimi pertugi.

In giugno la durata della vita pupale si aggira sui 9-10 giorni.

#### PERCENTUALI DI PARASSITIZZAZIONE E SUPERPARASSITISMO.

Il tasso di parassitizzazione, calcolato in base agli sfarfallamenti del Larvevoride, è risultato decisamente basso e, considerate tutte le raccolte di larve all'ultima e penultima età effettuate da maggio ad ottobre negli anni 1957-1958, non ha superato il 5-6%. Verso la fine della generazione primaverile con la progressiva rarefazione delle larve di *Nematus* sui Salici la percentuale di parassitizzazione ha mostrato un forte incremento: nell'ultima decade di giugno del 1958 circa 1/3 delle larve a sviluppo avanzato presentava uova o corion di *Bessa*. Nei mesi successivi il Larvevoride è apparso sempre più rarefatto e in settembre ed ottobre non ho più trovato larve di *Nematus* che albergassero i suoi stadi preimmaginali.

Si è detto che una larva di *Nematus* può essere parassitizzata dalla *Bessa* in stadi successivi del suo sviluppo e anche più volte nello stesso stadio. Poichè la femmina ovideponente non esercita, a quanto pare, alcuna discriminazione sugli ospiti, la percentuale di individui superparassitizzati in una data località è sostanzialmente funzione del numero di femmine del Larvevoride presenti rispetto la massa del fitofago. Nel ricordato periodo di giugno del 1958, quando l'attività del Larvevoride è risultata più intensa, su un lotto di 79 larve prossime alla maturità sopportanti uova di *Bessa*, 64 mostrarono un solo germe, 11 ne avevano 2 e 4 ne presentavano 3. Ciò tuttavia non sempre conduce all'effettiva coesistenza di più larvette parassite nel medesimo ospite. Così non di rado accade che una larva pure sopportando sul tegumento 2-3 uova, presenti poi nel suo emococele un parassita soltanto.

Nei casi di reale superparassitismo che ho potuto osservare una delle larve parassite ha sempre finito col distruggere l'altra o le altre coinquiline<sup>(1)</sup>. Ciò non esclude tuttavia in senso assoluto la possibilità che due parassiti riescano effettivamente a portare a termine il loro sviluppo nello stesso ospite. Intanto la larva matura del *Nematus*, date le sue dimensioni rispetto a quelle della *Bessa*, offre un pabulum più che sufficiente a nutrire due larve paras-

---

(<sup>1</sup>) Parimenti il superparassitismo operato da *B. remota* Aldr. sul Zigenide *Artona catoxantha* si conclude sempre con lo sfarfallamento di un solo individuo del parassita per ciascuna vittima (cfr. Gater B. A. R. - *Further observations on the Malaysian coconut Zygaenid (Artona catoxantha Hamp.) and its parasites.* - Malayan Agric. Jour., vol. XIV, 1926, pp. 304-350, 33 figg. (in R. A. E., vol. XV, pp. 128-130).

site, ed infatti quando la larva del dittero fuoriesce la vittima presenta, tutta una buona metà (se il parassita era ancorato verso una estremità), o complessivamente una metà e più (se fissato altrove) del suo corpo, intatta oltre un certo quantitativo di liquido residuo nel tratto in cui il parassita si è evoluto.

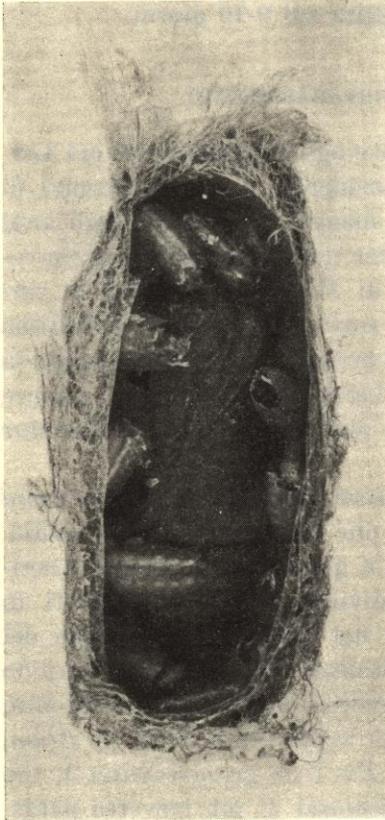


FIG. VIII

*Saturnia piri* Schiff. — Bozzolo appositamente aperto per mostrare all'interno, sull'involucro crisalidale, numerosi pupari di *Masicera silvatica* Fall. sviluppatasi a spese della pupa del lepidottero (ingr. 1,5 ×).

Inoltre le larvette non conducono vita libera nell'emocele dell'ospite (anche quando nell'ultimo periodo della III età abbandonano l'imbuto respiratorio si allontanano poco dalla zona in cui erano fissate) e quindi le possibilità di venire reciprocamente a contatto e di ferirsi dipendono fondamentalmente dalla distanza che intercorre fra i punti in cui si sono differenziati i relativi imbuto respiratori o, se vogliamo, che in genere è lo stesso, fra i punti in cui erano state depositate le uova. Si tenga infatti presente che la larva matura del Tentredinide è lunga in media mm 14 mentre quella del Larvevoride raggiunge appena i 5 mm.

La più o meno precoce (o tardiva), eliminazione dei parassiti gregari dipende dunque, in linea di massima, dal fatto di trovarsi ancorati in punti più o meno vicini (o lontani). Riporto a titolo di esemplificazione qualche caso concreto: in una larva di *Nematus* imbozzolata una larvetta del dittero è fissata latero-ventralmente al III urite, un'altra si trova al VII, pure in posizione latero-ventrale; sono entrambe alla II età, quella sita anteriormente, più piccola, risulta sopraffatta. Un'altra larva di *Nematus* pure matura mostra alla dissezione 2 larve entrambe vive e vivacissime, una alla III età ancorata a lato del mesotorace ed una alla II età con imbuto nell'ultimo urite.

L'eliminazione delle larve parassite in soprannumero avviene per traumi recati al loro tegumento dall'azione degli uncini boccali delle coinquiline. Negli individui soccombenti si notano nel tegumento dell'avancorpo, non protetto nell'imbuto, numerose areole, spesso coalescenti, intensamente pigmentate di bruno. Tali alterazioni sono appunto riferibili ad una reazione conseguente ad offese di natura meccanica. Nelle larve eliminate alla II età le zone pigmentate si riscontrano normalmente nelle aree tergali che sono pressochè inermi. La superficie ventrale ampiamente protetta da fitte micro-

spinule risulta poco vulnerabile, correlativamente le larve che sopravvivono possono presentare macchie pigmentate puntiformi in tale regione, segno questo che l'attacco a tale livello può rimanere inefficace.

Evidentemente i fenomeni di superparassitismo costituiscono in genere una causa di morte per il parassita, ma ve ne sono altre e non di poco conto. Su 53 larve di *Nematus* all'ultima età presentanti uno o più uova di *Bessa* soltanto in 29 il Larvevoride si è normalmente sviluppato, le rimanenti 24 larve del Tentredinide si sono regolarmente impupate ed a suo tempo sono sfarfallati gli adulti. In genere lo scampato pericolo è imputabile alla mancata schiusura dell'uovo, alla sua distruzione per cause varie o al fatto che il germe può essere rigettato assieme all'esuvia in occasione della muta, eventualità questa estremamente banale per i Larvevoridi ovipari. La frequenza di tale fenomeno sarà ovviamente tanto maggiore quanto più lunga è la durata dello sviluppo embrionale del dittero e quanto più breve risulta l'intervallo fra due mute successive del fitofago. Così se la *Bessa* deponesse su larve di *Nematus* alla I età, che ha una durata inferiore ai 2 giorni, i suoi germi andrebbero quasi tutti perduti.

In qualche caso la larvetta che pure è penetrata ed ha indotto la formazione del tubo respiratorio soccombe per cause imprecisabili nel corso della I età. È comunque nella primissime fasi che l'intrapresa opera di parassitizzazione rimane frustrata <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>.

#### STADI PREIMMAGINALI DI *BESSA SELECTA* (MEIG.)

##### Uovo.

È macrotipico deiscendente piuttosto largo e depresso, di forma ovale se visto in proiezione ortogonale (fig. IX, 1) con polo caudale più largamente arrotondato di quello cefalico; se veduto di lato (fig. IX, 2) ha forma di menisco

(1) HAWBOLDT (op. cit., cfr. pp. 98-99) ha calcolato che poco più della metà dei germi di *B. harveyi* Tns. riesce a superare il periodo critico (della vita di tutti i Larvevoridi) che va dal momento della ovideposizione all'insediamento della larvetta nel corpo dell'ospite.

(2) HERON (op. cit. a p. 179) ritiene che la scarsa presenza di *B. harveyi* Tns. nelle zone che vengono facilmente sommerse dall'acqua alla fine del periodo di ibernamento può essere dovuta ad una mortalità differenziale dell'ospite *Pristiphora erichsoni* (Htg.) e della *Bessa* medesima. Egli infatti dimostra sperimentalmente che mentre le larve mature e le eopupe imbozzolate del Tentredinide sopportano bene immersioni anche di lunga durata, le larvette del Larvevoride che pure sono doppiamente protette dal bozzolo e dal corpo dell'ospite soccombono (alla fine della diapausa invernale) anche in seguito a permanenze relativamente brevi. L'Autore pone ciò in relazione con l'intenso metabolismo del dittero in quel periodo a paragone di quello dell'imenottero. Infatti il consumo medio di ossigeno nell'unità di tempo delle eopupe parassitizzate è da 1/4 (per le forme contenenti parassiti alla I età) a 4 volte ed oltre superiore (per gli individui contenenti parassiti alla III età) il consumo di ossigeno delle eopupe indenni; pertanto le larve del parassita, evidentemente incapaci di frenare il loro sviluppo in condizioni asfittiche, soccombono quando la loro richiesta di ossigeno non può più essere soddisfatta.

apparendo discretamente convesso al dorso e leggermente concavo al ventre. Di colore bianco-latteo nella superficie dorsale, ove il guscio è spesso e relativamente rigido, risulta trasparente al ventre ove l'involucro esterno è sottile e membranoso.

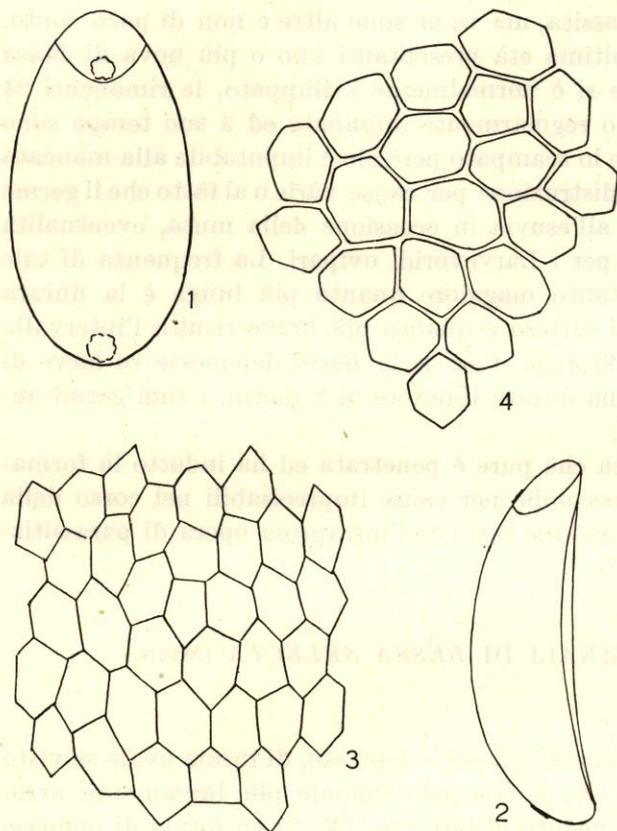


FIG. IX

*Bessa selecta* (Meig.). — Uovo. — 1. Veduto dal dorso. — 2. Veduto di lato. — 3. Reticolazione del corion dorsale dell'uovo nell'area discale. — 4. Area a corion ispessito situata verso il polo caudale dell'uovo (area respiratoria degli A.A.).

Il corion nella superficie dorsale appare, in modo evidente, finemente reticolato (fig. IX, 3) con maglie di norma esagonali più o meno irregolari (particolarmente nella fascia laterale) ma talora anche pentagonali e perfino con 7 lati (larghezza media delle maglie nella zona centrale dorsale mm 0,02). Verso il polo caudale e verso quello cefalico risultano differenziate due areole (aree respiratorie degli A.A.) in cui il corion appare notevolmente ispessito; anch'esse sono reticolate ed anzi appaiono suddivise da profondi solchi in numerose (una ventina all'incirca) areole subesagonali (fig. IX, 4); tali areole si distinguono da quelle dei territori circostanti per essere più piccole, più nettamente contrassegnate (per il fatto che il reticolo diviene qui

una sorta di canalizzazione), di tonalità grigiastra (anzichè biancastra) ed infine per avere gli angoli smussati.

L'uovo misura in media mm 0,6 in lunghezza, mm 0,29 nella larghezza maggiore e mm 0,15 nello spessore massimo.

#### LARVA DELLA I ETÀ.

Relativamente agile nelle prime fasi di vita diviene sempre più tozza nel procedere dello sviluppo fino ad assumere un aspetto globoso all'approssimarsi della muta. Presenta una normale colorazione bianco-cremea ed ha tegumento estremamente esile.

Le fasce spinigere differenziate ai margini dei vari segmenti sono costituite da elementi assai minuti ( $1-2\mu$ ), tanto lunghi quanto larghi, bene sclerificati e percettibili solo a forti ingrandimenti. Nelle aree laterali di ciascun urite dal III al VII incluso, sono presenti 2 gruppetti (uno per parte) di spinule, costituiti da 3-7 elementi, di dimensioni comparativamente cospicue ( $\mu$  5-8 in lunghezza) e fortemente pigmentate (fig. X, 6). Per la distribuzione delle microspinule si confronti la tabella qui sotto riportata. Le cifre indicano il numero di righe di microspinule incrociate in ciascun segmento del corpo dal piano sagittale (per le aree sternali e tergalì) e da quello frontale (per le aree laterali). In linea generale detti numeri vengono pertanto ad esprimere l'altezza delle fasce spinigere in ciascun metamero.

TABELLA I.

Aree	Torace *			Addome							
	I	II	III	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Tergo . . .	anter. . . .	8-9	6-7	5-6	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	2-3
	poster. . . .	—	—	—	—	1-2	2-3	2-3	2-3	2-3	4-5
Aree laterali	anter. . . .	4-5	4-5	3-4	3-4	3-4	*	*	*	*	*
	poster. . . .	—	—	—	—	—	3-4	3-4	3-4	2-3	3-4
Sterno . . .	anter. <sup>(1)</sup> . . .	9-10	8-9	7-8	5-6	5-6	6-7	7-8	7-8	7-8	7-8 <sup>(a)</sup>
	poster. . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

(<sup>a</sup>) In realtà le righe di spinule non si trovano nella regione mediana, che è occupata dalla placca anale, ma lateralmente a questa.

(\*) Fascia spinigera sostituita da un gruppetto di grosse spinule.

(<sup>1</sup>) La segmentazione nell'area sternale dell'addome è poco chiara; le fasce spinigere ventrali, date nella tabella come anteriori, potrebbero in realtà essere formate dalla fusione della fascia anteriore e posteriore di due segmenti contigui.

Come si può rilevare le microformazioni tegumentali sono più numerose nelle aree sternali ove risultano altresì più robuste; nelle aree laterali, ove sono più scarse, diventano talmente incospicue da essere percepibili solo ad un attento esame. Sostanzialmente quindi le fasce spinigere sono più ampie al ventre, si restringono ai lati e si espandono di nuovo al dorso senza tuttavia raggiungere quivi l'ampiezza raggiunta nelle aree sternali.

PSEUDOCEFALO. - Gli organi sensoriali (fig. X, 4) non mostrano nulla di particolare: quelli dorsali sono rappresentati da una formazione cupoliforme (per parte) poco più larga ( $4\mu$ ) che alta, di colore bruno; quelli ventrali sono costituiti da areole subelittiche (una per parte) con asse maggiore pari a mm 0,008, sopportanti (in media) 6 delicatissime papille di varie dimensioni. Scheletro cefalo-faringeo (figg. X, 1-3). Premesso che in generale questo apparato subisce notevoli cambiamenti, specie nella sua porzione posteriore, passando dalla larva neonata alla larva prossima alla

I muta, per progressiva sclerificazione delle aree membranacee in cui quest'organo si continua, precisiamo che disegni e descrizione si riferiscono ad armature bucco-faringeeali di larve prossime alla fine della I età<sup>(1)</sup>. Esso presenta una discreta variabilità di forma generale; da armature piuttosto minute (lunghezza media mm 0,27), subrettilinee se viste di lato, con brac-

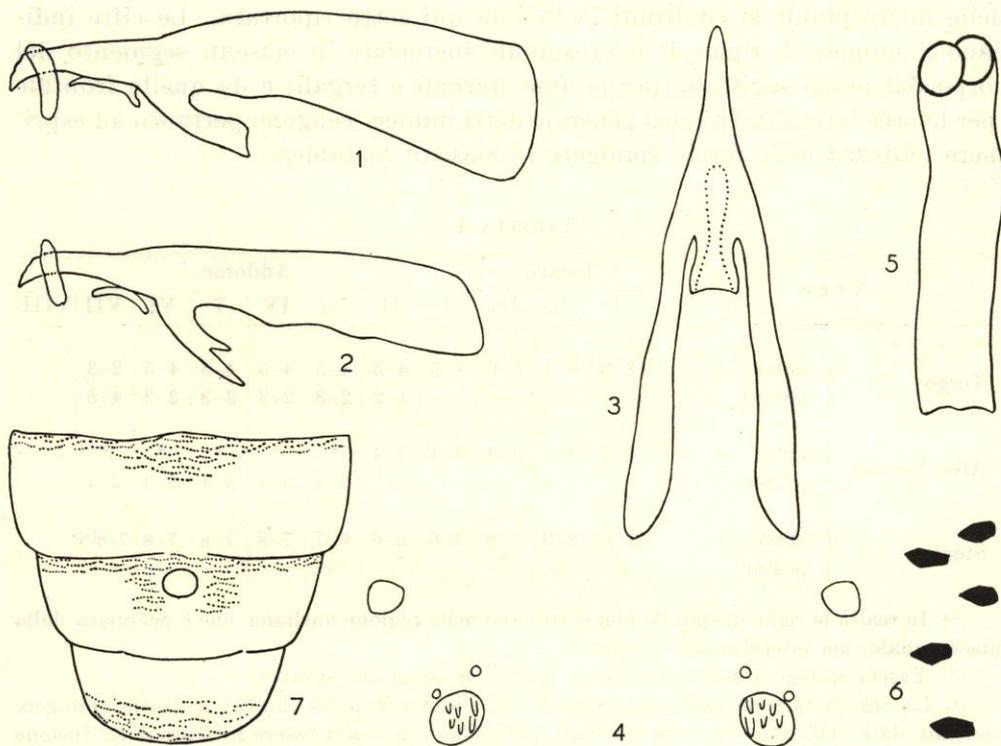


FIG. X

*Bessa selecta* (Meig.). — Larva della I età. — 1. Scheletro cefalo-faringeo veduto di lato. — 2. Altro apparato di minori dimensioni, visto lateralmente. — 3. Scheletro cefalo-faringeo visto dal ventre. — 4. Organi sensoriali del pseudocefalo veduti frontalmente. — 5. Spiracoli tracheali dell'VIII urite e camera filtrante. — 6. Gruppo di grosse spinule presente nelle aree laterali del V urite. — 7. Ultimi tre segmenti addominali visti dal ventre; si noti in particolare l'ubicazione della placca anale.

ci dorsali moderatamente allargantisi all'estremità posteriore (mm 0,05) si passa, attraverso modelli intermedi, ad armature abbastanza robuste (lunghezza media mm 0,34) sensibilmente arcuate con convessità dorsale, con lamine superiori discretamente allargate all'estremità caudale ove sono alte mm 0,095. L'uncino boccale presenta al margine antero-superiore asperità appena accennate; i bracci ventrali appaiono, se visti di lato, a margine

(1) È assolutamente indispensabile fare queste precisazioni, e particolarmente in riguardo alla I età, altrimenti non è possibile istituire raffronti tra gli stessi organi di forme diverse.

posteriore continuo ovvero più o meno profondamente inciso fino ad apparire bifido. In generale lo scheletro cefalo-faringeo mostra, veduto lateralmente una linea liscia e regolare, priva normalmente di gibbosità.

**TORACE E ADDOME.** - La disposizione delle microspinule è riportata nella tabella. Nell'ultimo urite, sensibilmente più lungo degli altri segmenti del corpo, le microspinule raggiungono, pur mantenendosi estremamente minute, le dimensioni maggiori; appaiono distribuite un po' ovunque ma sono particolarmente numerose nella superficie caudale. In tutti gli uriti, specialmente nelle larve a sviluppo avanzato, appare bene distinto un solco trasverso ventrale. L'apertura anale si apre, contro la regola generale, verso il margine anteriore del VII urosterno (fig. X, 7).

Le formazioni stigmatiche posteriori constano (fig. X, 5), ciascuna di 2 aperture subellettiche aventi diametro maggiore pari a mm 0,0075, la camera filtrante, subcilindrica, è lunga mm 0,065 ed ha un diametro di mm 0,013.

#### LARVA DELLA II ETÀ.

È fornita di un ricchissimo sistema di microspinule ad elementi discretamente sviluppati (lunghi fino a 0,01 mm ed oltre). Le fascie spinigere sono assai ampie nei segmenti toracici, negli ultimi addominali (l'VIII urite appare anzi percorso in tutta la sua superficie, o quasi, da righe di spinule) ed in genere nelle aree sternali di tutti i segmenti. Nel torace le spinule sono molto sclerificate e, per quanto bene appuntite, tozze, cioè con diametro basale circa uguale all'altezza (fig. XI, 6). Nell'addome sono invece piuttosto esili e meno pigmentate (fig. XI, 7); nelle aree laterali tendono spesso a ridursi notevolmente fino a divenire appena percettibili. La disposizione generale del sistema delle microspinule è rispecchiata nell'annessa tabella:

TABELLA II.

	Torace			Addome							
	I	II	III	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Tergo . . .	anter. . . .	9-10	6-7	5-6	5-6	4-5	4-5	3-4	4-5	3-4	2-3
	poster. . . .	—	—	—	—	—	2-3	3—	4-5	5-6	6-7
Aree laterali	anter. . . .	4-5	3-4	3-4	4-5	2-3	2-3	2-3	3-4	4-5	4-5
	poster. . . .	—	—	—	—	3-4	3-4	4-5	4-6	5-6	6-7
Sterno . . .	anter. . . .	11-12	13-13	9-10	5-6	6-7	6-7	7-8	7-8	7-8	3-4
	poster. . . .	—	—	—	1-2	3-4	4-5	4-5	4-5	5-6	4-5

**PSEUDOCEFALO.** - Gli organi sensoriali (fig. XI, 3) risultano, in ciascuna metà antimerica, strettamente ravvicinati tra loro e sopportati da una debole prominenza comune; quelli dorsali sono rappresentati da un piccolo cilindro con pareti pigmentate di bruno e con diametro di circa mm 0,009; quelli

ventrali da un basso e largo cilindro (diametro mm 0,016) a pareti pure pigmentate e con superficie distale membranosa fornita di 8-10 delicate prominenze sensoriali. Lo scheletro cefalo-faringeo (fig. XI, 1-2), assai robusto, appare indiviso nel senso della sua lunghezza; visto di lato ha un decorso rettilineo quando se ne escluda la porzione posteriore delle

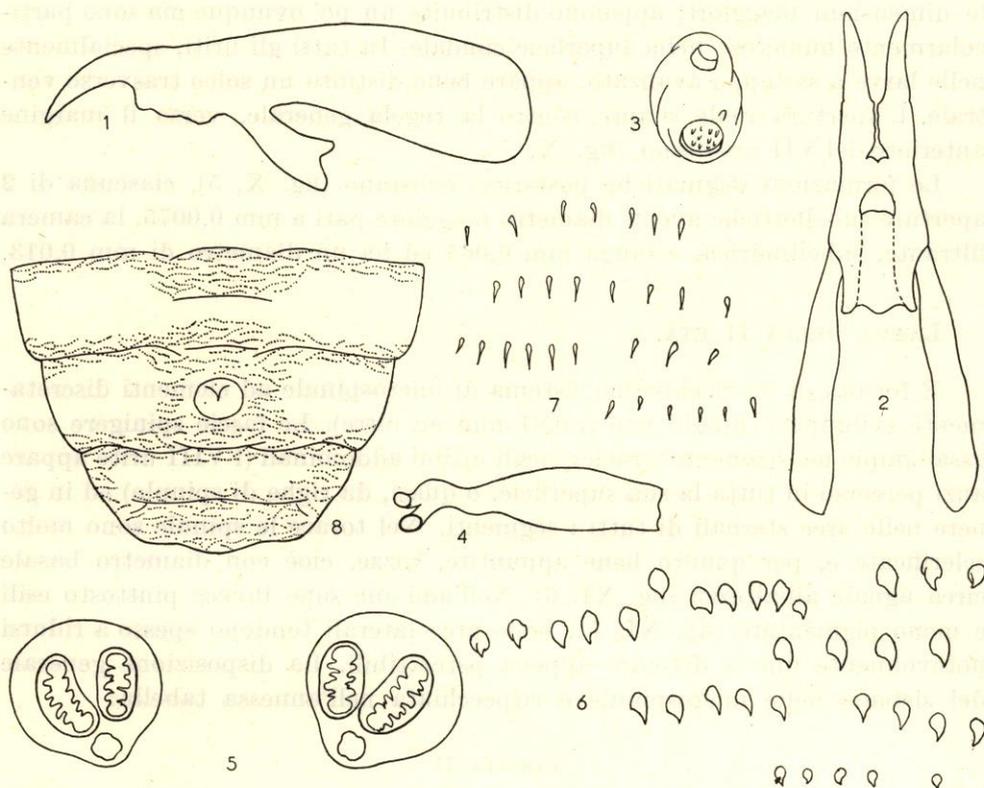


FIG. XI

*Bessa selecta* (Meig.) — Larva della II età. - 1. Scheletro cefalo-faringeo veduto di lato. - 2. Altro apparato veduto ventralmente. - 3. Organi sensoriali della metà destra del pseudocefalo. - 4. Spiracolo tracheale anteriore con relativa camera filtrante. - 5. Formazioni stigmatiche posteriori. - 6. Spinule del mesosterno. - 7. Spinule del VI urosterno. - 8. Ultimi tre uriti veduti dal ventre.

lamine dorsali che risultano curvate verso il basso in modo sensibile. Gli uncini boccali sono fortemente arcuati, le lamine ventrali strette e brevi, quelle dorsali lunghe ed ampie. L'armatura bucco-faringea è lunga, dopo essere stata rigettata con la muta, mm 0,5 ed ha un'altezza massima, a livello del III medio delle lamine dorsali, di mm 0,15.

TORACE ED ADDOME. - I segmenti toracici appaiono indivisi, mentre quelli addominali risultano percorsi nell'area sternale da un solco trasverso. Gli spiracoli tracheali anteriori (fig. XI, 4) sono estremamente minuti e constano ciascuno di 2 aperture subellittiche con diametro massimo di mm 0,006. Gli

spiracoli tracheali posteriori (fig. XI, 5) sono invece bene sviluppati; si aprono su due placche subcircolari (diametro mm 0,065) antimere debolmente pigmentate e constano ciascuno di 2 aperture subellittiche (asse maggiore mm 0,036; asse minore mm 0,022); il cerchietto sclerificato che limita le singole aperture presenta il margine interno fortemente frastagliato a formare numerose trabecole che sporgono fortemente nel lume della camera stigmatica.

Anche nella larva della II età l'apertura anale è localizzata nel VII urosterno (fig. XI, 8).

#### LARVA DELLA III ETÀ.

Ha forma e colore del tutto comuni; il tegumento è relativamente spesso e coriaceo; i segmenti addominali appaiono suddivisi al ventre ed al dorso da 1-2 solchi trasversi; solo debolmente accennate ai lati due serie, per parte, di mammelloni. Il sistema delle microspinule è meno evidente che nell'età precedente; i singoli elementi, per quanto siano in genere di discrete dimensioni, risultano pigmentati e sclerificati soltanto nella parte apicale appuntita (fig. XII, 7). L'altezza delle fasce spinigere nei vari segmenti è indicata nella tabella qui sotto riportata. Al solito le cifre indicano il numero di righe di microspinule incrociate dal piano sagittale e dal piano frontale nelle varie regioni.

TABELLA III.

	Torace			Addome							
	I	II	III	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Tergo . . . .	anter. . . .	10-11	11-12	9-10	4-5	4-5	4-5	4-5	3-4	2-3	1-2
	poster. . . .	—	—	—	—	—	—	—	1-2	2-4	5-6
Aree laterali	anter. . . .	7-8	6-7	6-7	5-6	4-5	3-4	2-3	2-3	2-3	2-3
	poster. . . .	—	—	—	—	—	—	—	1-2	3-4	5-6
Sterno . . .	anter. . . .	14-15	8-9	6-7	6-7	6-7	6-7	5-6	5-6	7-8	5-6
	poster. . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	1-2	6-7

PSEUDOCEFALO. - Gli organi sensoriali sono bene sviluppati (fig. XII, 3-4); a differenza di quanto si verifica negli stadi precedenti risultano estremamente ravvicinati, quasi tangenti; l'organo superiore è costituito da una formazione cilindrica a pareti brunastre poco più larga che lunga (diametro mm 0,025) sormontata da un secondo articolo assai minuto; l'organo inferiore è simile a quello superiore per forma e dimensioni, ne differisce per presentare l'area distale membranosa irta di delicati organi papillari (6-8, di cui 2 di dimensioni molto maggiori). Ai lati dell'apertura orale sono differenziate 2 modeste prominente sormontate da una minuta formazione subcilindrica bruna (palpi labiali degli A.A.) (fig. XII, 2). Lo s c h e -

letro cefalo-faringeo (fig. XII, 1) appare chiaramente suddiviso in tre parti; gli uncini boccali sono molto brevi, robusti e forniti di larga base, la quale presenta posteriormente due ampie insenature; in quella superiore

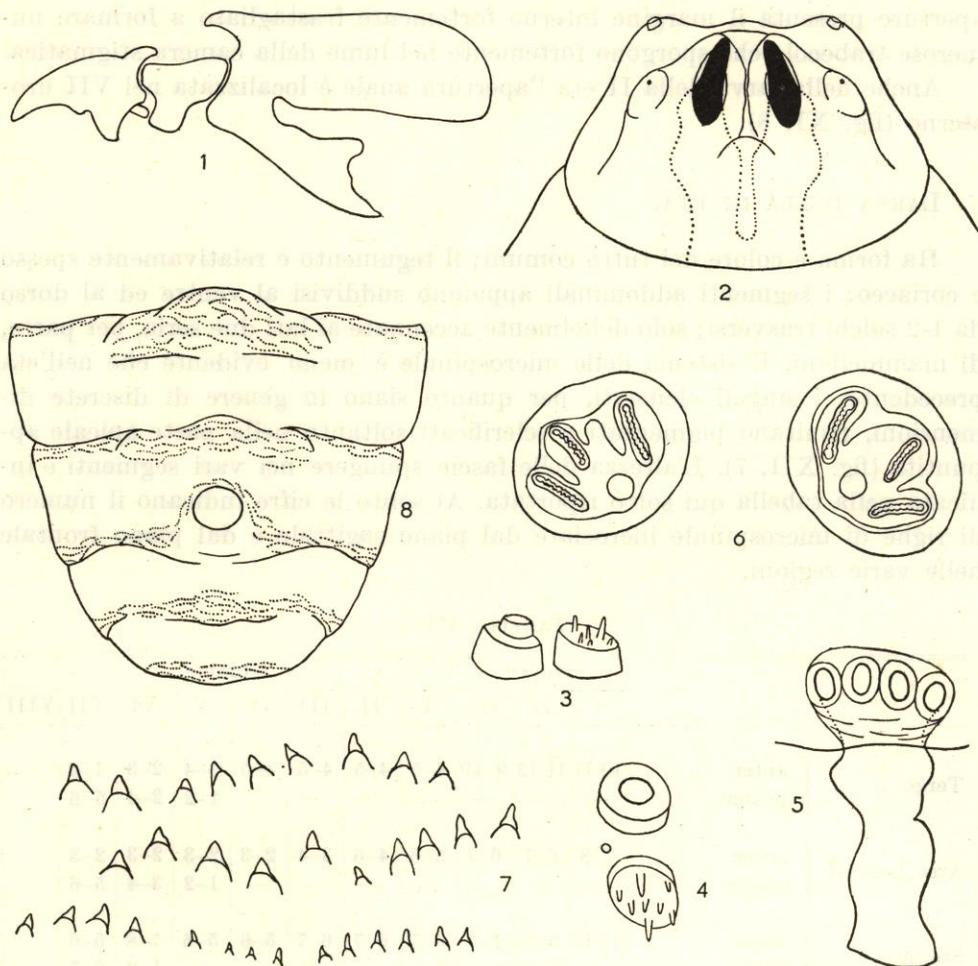


FIG. XII

*Bessa selecta* (Meig.). — Larva della III età. — 1. Scheletro cefalo-faringeo visto di lato. — 2. Pseudocefalo veduto dal ventre. — 3. Organi sensoriali del pseudocefalo veduto di lato. — 4. Gli stessi organi (di altro esemplare) veduti frontalmente. — 5. Formazione stigmatica del protorace e camera filtrante — 6. Formazioni stigmatiche posteriori. — 7. Spinule del VI urosterno (è sclerificata soltanto la parte apicale). — 8. Ultimi tre uriti veduti dal ventre.

è articolato il pezzo intercalare che, visto di lato, ha abbastanza chiaramente la forma di una grossa T; al pari degli uncini risulta fortemente sclerificato. L'armatura faringea è invece poco sclerificata, anzi sclerificazione e pigmentazione diminuiscono progressivamente in senso caudale. Le lamine dorsali sono subrettangolari pure differenziando una forte prominenza appuntita al

margini antero-superiore; le lamine ventrali, fuse in un'ampia doccia, appaiono largamente incavate al margine posteriore e la prominente dorsale chiaramente diretta lateralmente. Tutto l'organo è lungo mm 0,59 ed ha un'altezza massima di mm 0,256; le tre parti che lo costituiscono misurano in lunghezza rispettivamente, procedendo dall'avanti all'indietro, mm 0,17, mm 0,11, mm 0,31.

**TORACE E ADDOME.** - Non presentano nulla di particolare per quanto concerne forma e costituzione generale. Per la distribuzione delle microspinule si consulti l'unità tabella. Gli spiracoli tracheali anteriori (fig. XII, 5) posti al solito latero-dorsalmente al margine posteriore del I segmento toracico constano ciascuno, più comunemente, di 4 lobi (talora anche di 3, in entrambi i lati ovvero in uno soltanto) con aperture subellittiche limitate da un robusto cerchione sclerificato, aventi diametro maggiore pari a mm 0,013-0,014 e disposte secondo una linea leggermente curva. Gli spiracoli tracheali posteriori (fig. XII, 6) constano per parte di 3 strette fessure di lunghezza varia, più o meno piegate ad arco e delimitate da cerchini assai pigmentati e finemente seghettati al margine interno; tali fessure risultano distanziate in modo ineguale, le laterali infatti appaiono costantemente ravvicinate tra loro. Esse si aprono su due sorta di rilievi discoidali con fascia marginale fortemente sclerificata e superficie centrale di color bruno-chiaro nella larva agli inizi della III età e di tonalità sempre più scura man mano procede lo sviluppo. Nel loro complesso le formazioni stigmatiche posteriori misurano mm 0,192 nel diametro maggiore e mm 0,16 in quello minore. L'apertura anale, contrariamente alla regola generale, si apre anche nella larva dell'ultima età nella area centrale del VII urosterno (fig. XII, 8).

#### PUPARIO.

Ha forma elissoidale abbastanza regolare (fig. XIII, 1), colore bruno chiaro tendente al giallastro negli esemplari di dimensioni minori (1). Segmentazione poco distinta; superficie fondamentalmente liscia, microspinule poco evidenti. Formazioni stigmatiche anteriori poste dorsalmente alla linea frontale di rottura con i 3-4 lobi abbastanza chiaramente distinti anche se poco prominenti. Formazioni stigmatiche posteriori appiattite ed intensamente pigmentate nerastre ai margini, di colore castagno nell'area centrale con le tre fessure discretamente percepibili (fig. XIII, 2); risultano notevolmente spostate al dorso rispetto all'asse longitudinale (sensu GREENE (2)); le due placche

(1) La pigmentazione è riferita al pupario vuoto dopo lo sfarfallamento, la sua tonalità infatti varia molto, come ben si comprende, non solo con la presenza della pupa all'interno ma anche secondo i vari stadi di sviluppo di questa; quando il dittero è prossimo a sfarfallare il pupario presenta la colorazione più scura.

(2) Greene C. T. - *An illustrated synopsis of the puparia of 100 muscoid flies.* - Proc. U. S. Nat. Mus., vol. 60, 1922, art. 10, 39 pp.

appaiono distanziate tra loro circa quanto la metà del loro asse maggiore. Sotto di queste è abbastanza chiaramente percepibile una leggera prominenza mediale più intensamente pigmentata rispetto ai territori circostanti e trasversalmente striata.

L'area anale, (manca una vera e propria placca anale) rappresentata da una fossa limitata da uno stretto cercine fortemente sclerificato, si trova spostata nel VII urosterno.

I coni respiratori della pupa (fig. XIII, 3) sporgenti lateralmente verso il margine posteriore del I urite appaiono discretamente sviluppati (lunghezza mm 0,08), leggermente ricurvi e progressivamente attenuati procedendo verso l'apice. Lo spiracolo interno (fig. XIII, 4) consta di 70-80 piccole aperture subellittiche aventi diametro maggiore pari, in media, a mm 0,004 - 0,005 limitate da cercini sclerificati

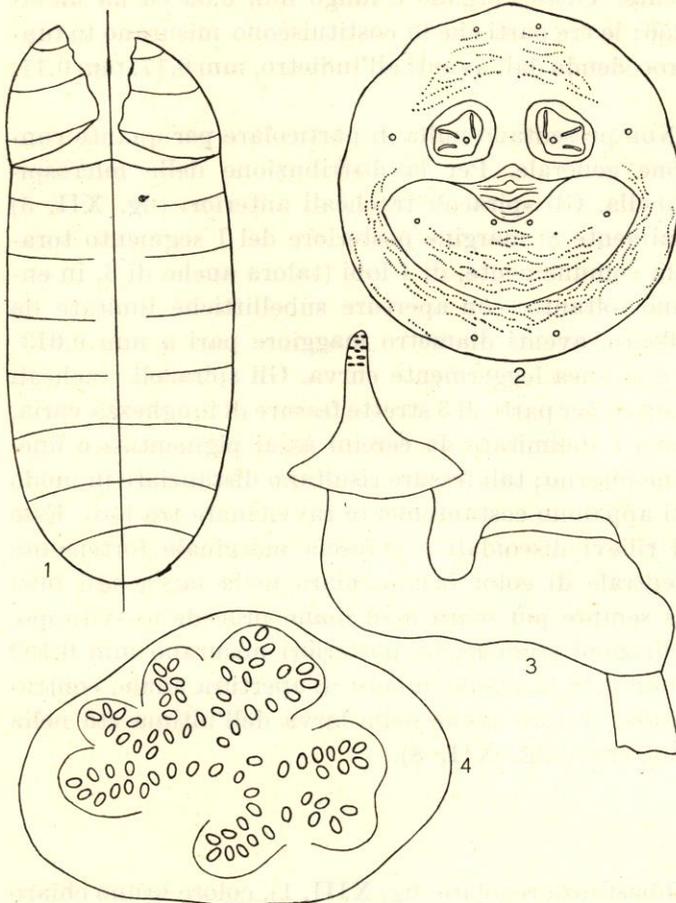


FIG. XIII

*Bessa selecta* (Meig.) — Pupario e pupa. — 1. Pupario veduto di lato. — 2. Callotta posteriore del pupario con formazioni stigmatiche veduta frontalmente. — 3. Corno respiratorio, camera filtrante e spiracolo interno della pupa. — 4. Spiracolo interno della pupa con le numerose aperture subellittiche.

ben evidenti e continui; esse si trovano su una placca subellittica leggermente sclerificata e risultano distribuite in doppia serie lungo otto rilievi irradianti in modo del tutto irregolare dalla zona centrale della placca stessa.

Il pupario è lungo in media mm 4-4,5 ed ha un diametro massimo di mm 1,8-2.

CONFRONTO MORFOLOGICO TRA GLI STADI PREIMMAGINALI  
DI *B. SELECTA* (MEIG.) E *B. HARVEYI* T.T.

Si è già detto del problema relativo alla sistematica delle specie del genere *Bessa*. Esaminiamo ora comparativamente, alla luce dei reperti acquisiti sulla morfologia degli stadi preimmaginali, la forma europea legata per il suo sviluppo agli Imenotteri Tentredinidi e quella americana parimenti evolventisi a spese di larve di Sinfiti.

Uovo. - La descrizione fatta da HAWBOLDT per l'uovo di *B. harveyi* T.T. può benissimo applicarsi anche a quello di *B. selecta* (Meig.). Tuttavia nel corion del germe di quest'ultima, contrariamente a quanto riferisce l'A. canadese per la forma da lui studiata, la reticolazione è bene evidente; in verità tale differenza potrebbe semplicemente costituire l'espressione di un diverso criterio di valutazione. Analogamente non può ritenersi un carattere distintivo sicuro tra le uova delle due forme la presenza in quelle da me illustrate di due areole a corion ispessito situate verso i due poli nell'area dorsale, potendo tali particolari essere stati trascurati nella descrizione della forma americana.

Le principali differenze riscontrate tra i vari stadi larvali delle due forme vengono sinteticamente prospettate qui appresso. Ovviamente il confronto perde alquanto del suo valore per il fatto che, mentre per una forma ci si basa realmente sul necessario materiale biologico, per l'altra ci si riferisce semplicemente a descrizioni, sia pure corredate da disegni, fatte da altri. Data in questo caso l'estrema finezza della comparazione sarebbe stato quanto mai opportuno avere a disposizione le larve di entrambe le forme.

*Bessa selecta* (Meig.)

*Bessa harveyi* T.T.

LARVA DELLA I ETÀ.

Scheletro cefalo-faringeo: margini dorsali lisci, cioè privi di insenature o prominenze; i margini ventrali si continuano flessuosi dalla punta dell'uncino boccale all'estremità dei bracci inferiori senza incavi evidenti; uncino boccale appena asperato al margine anteriore; lunghezza totale dell'organo mm 0,27-0,34.

Scheletro cefalo-faringeo: margini dorsali variamente gibbosi; margini ventrali con profondo incavo alla base dei rami ventrali; uncino boccale nettamente denticolato al margine anteriore; lunghezza totale dell'organo mm 0,132-0,248.

LARVA DELLA II ETÀ.

Scheletro cefalo-faringeo: margini dorsali alquanto sinuosi e nel complesso leggermente convessi anche a livello della regione intermedia; lunghezza totale dell'apparato mm 0,5.

Placche sulle quali si aprono gli spiracoli tracheali posteriori subrotondeggianti.

Scheletro cefalo-faringeo: margini dorsali decisamente e largamente incavati nella regione intermedia tra uncini boccali e lamine superiori; lunghezza totale dell'apparato mm 0,385-0,539.

Placche degli spiracoli tracheali posteriori a contorno subtrapezoidale.

LARVA DELLA III ETÀ.

Pseudocefalo: organi sensoriali superiori costituiti di due articoli, quello apicale, pure di forma subcilindrica per quanto molto basso, ha dimensioni assai ridotte.

Scheletro cefalo-faringeo: uncini buccali con prominenza odontoide circa a metà del margine ventrale che appare fortemente arcuato; pezzo intercalare chiaramente a forma di T se visto di lato.

Pseudocefalo: organi sensoriali superiori formati da un solo articolo limitato distalmente da uno sclerite circolare con area centrale chiara.

Scheletro cefalo-faringeo: uncini buccali senza prominenza odontoide lungo il margine ventrale che appare solo leggermente arcuato; pezzo intercalare di forma subtrapezoidale se visto di lato.

PUPA.

Corno respiratorio appuntito e munito di numerose fessure trasverse nella parte apicale.

Spiracolo tracheale interno provvisto di 70-80 piccole aperture subelittiche.

Corno respiratorio troncato e fornito di una sola larga apertura circolare all'estremità distale.

Spiracolo tracheale interno munito di 57 papille.

Le differenze morfologiche messe comparativamente <sup>(1)</sup> in evidenza sarebbero sufficienti a individuare *B. selecta* (Meig.) e *B. harveyi* T.T. negli stadi preimmaginali e nel contempo dimostrebbero che esse sono realmente due forme distinte. Tuttavia molti di questi caratteri distintivi potrebbero non essere validi come tali in quanto le descrizioni non sono state condotte entrambe con lo stesso metodo. Così a riguardo degli scheletri cefalo-faringei, che nel presente caso costituirebbero gli organi di maggiore valore diagnostico, non è precisato, per la forma americana, il grado di sviluppo raggiunto dalle larve sulle quali è stata fatta la descrizione, mentre per la forma europea ci si riferisce in ogni caso a individui pervenuti alla fine delle rispettive età; pertanto se le descrizioni della forma di oltre-atlantico sono state fatte su larve ancora nelle fasi iniziali delle rispettive età, o comunque in fasi non avanzate dello sviluppo, e vari indizi (come la notevole estensione delle aree membranose nell'apparato faringeo ed insieme le dimensioni costantemente assai minori dell'intero organo) fanno supporre che effettivamente le cose spesso stiano così, molte delle differenze riscontrate <sup>(2)</sup> potrebbero notevolmente attenuarsi e forse financo scomparire. D'altro canto gli stadi preimmaginali di *B. harveyi* T.T. sono descritti in modo piuttosto generico e non sono riportati affatto, ovvero non sono illustrati con la necessaria precisione,

<sup>(1)</sup> Di altre si è taciuto perchè non sicure; così, ad esempio, nel disegno del pseudocefalo della larva di I età di *B. harveyi* T.T. si notano gli organi sensoriali superiori posti più medialmente di quelli inferiori; poichè generalmente nei Larvevoridi, almeno per quanto è a mia conoscenza, tende a verificarsi la condizione opposta ho ritenuto che, con molta probabilità, si trattasse, dato anche il carattere semischematico dell'illustrazione, di una semplice svista.

<sup>(2)</sup> Ho già avuto occasione più di una volta di sottolineare le sensibili modificazioni che detti apparati possono subire nel corso di ogni singola età.

elementi di indubbio valore diagnostico come ad esempio la distribuzione del sistema delle microspinule.

Precisato quanto sopra, si conclude quindi che per il momento non è possibile trarre dai dati in nostro possesso sulla morfologia degli stadi giovanili delle due forme, elementi assolutamente sicuri per convalidare od invalidare la loro distinzione specifica.

#### RIASSUNTO

Viene brevemente descritta l'etologia dell'Imenottero Tentredinide *Nematus melanaspis* Htg. (quale ospite del Dittero Larvevoride *Bessa selecta* Meig.) trovato ad evolversi, ai piedi dell'Appennino Bolognese, su *Salix purpurea* L. Le uova sono incollate sulla pagina inferiore delle foglie in lunghe serie regolari riunite in gruppi comprendenti, ciascuno, fino ad un centinaio di elementi ed oltre. Le larve bucherellano e scheletrizzano la foglia su cui sono nate, quindi distruggono integralmente o quasi, rispettandone solo la nervatura centrale, i lembi che invadono successivamente. Esse mostrano di preferire le tenere foglie ancor giovani e corrispondentemente l'infestazione procede sulla pianta in direzione centrifuga: virgulti in rapido accrescimento, sui quali il tentredinide si insedia più facilmente, e giovani rametti rimangono nella loro parte apicale completamente spogliati. Le larve sono fondamentalmente gregarie (distribuite a cavallo delle foglie tutt'attorno ai margini, col corpo piegato ad S e l'addome rialzato, mostrano nel complesso un curioso aspetto di raggiera), ma poi finiscono, ed in modo sempre più evidente negli ultimi periodi del loro sviluppo, col disperdersi sulla pianta. L'impupamento avviene nel terreno entro un bozzolotto brunastro variamente orientato nel suolo; l'adulto sfarfalla 12-14 giorni dopo che la larva si è imbozzolata, mentre lo stadio pupale dura, in media, appena una settimana. Il tentredinide si mantiene in attività sulle piante dagli ultimi giorni di aprile sin quasi alla fine di ottobre. Esso viene fortemente falciato allo stato di uovo e di larva della I età; allo stato di larva matura imbozzolata finisce talora per soccombere all'attacco di *B. selecta* (Meig.).

*Bessa selecta* (Meig.) è un larvevoride polifago evolventisi a spese di Imenotteri sinfiti. Depone uova macrotipiche deiscenti sul corpo dell'ospite, di solito su larve dell'ultima e penultima età. Più comunemente i germi si trovano localizzati nell'avancorpo. Tale distribuzione non appare tuttavia dovuta ad una scelta operata dalla femmina ovideponente, ma al particolare atteggiamento assunto dalle larve del fitofago quando siano stimolate. La larva può fuoriuscire dagli involucri dell'uovo sfruttandone le condizioni di deiscenza ovvero, più spesso, incidendone il corion nella sua area ventrale aderente al tegumento dell'ospite. Il tubo respiratorio di tipo primario (sensu PANTEL) si continua nei primi tempi con una sorta di cisti che finisce con l'avvolgere completamente la larva della I età; nei successivi stadi di sviluppo del parassita il tubo si piega a cornucopia (II età) ed infine assume l'aspetto di un vero e proprio imbuto largamente svasato (III età). Di norma il dittero raggiunge la maturità nella larva imbozzolata nel terreno; fuoriesce allora dalle spoglie della vittima e quindi dal suo bozzolo e s'impupa nel terreno; talora forma il pupario all'interno del bozzolo dopo averne però sfondata la callotta cefalica, accorgimento questo indispensabile per consentire poi l'esodo dell'adulto (viene discusso al riguardo il particolare comportamento dei Larvevoridi parassiti di Tentredinidi). Sovente nello stesso ospite si trovano a convivere due o più larve parassite; tuttavia ad una condizione di superparassitismo iniziale segue, di norma, o prima o poi, la eliminazione degli individui in soprannumero, per quanto la larva matura del tentredinide offra nutrimento sufficiente per lo sviluppo di due individui del Larvevoride.

Sono descritti gli stadi preimmaginali del dittero; tra le caratteristiche degne di nota si ricordano, nella larva di II età, lo scheletro cefalo-faringeo indiviso, e, in tutte le età, la placca anale spostata in avanti nel III urosterno. Da ultimo viene fatto un confronto tra gli stadi preimmaginali di *B. selecta* Meig., forma europea, e *B. harveyi* T.T., forma americana, nel tentativo di portare qualche chiarimento al controverso problema della sistematica del gen. *Bessa* R.D. Per quanto dalla comparazione emergano differenze significative tra le caratteristiche morfologiche delle due forme, si conlude che esse differenze non costituiscono elementi assolutamente sicuri per convalidare o invalidare la loro distinzione specifica essendo le descrizioni della forma nearctica, trovate in letteratura, piuttosto generiche.

#### S U M M A R Y

The author describes shortly the ethology of the Hymenopteron *Nematus melanaspis* Htg. belonging to the family Tenthredinidae (as a host of the Dipterous Larvaevorid *Bessa selecta* Meig.) which was found developing on *Salix purpurea* at the foot of the Bolognese Apennine. The eggs are glued to the under sides of the leaves in long regular rows, gathered in clusters each including up to one hundred and more elements. The larvae eat little holes in the leaf, on which they have hatched, and skeletonize it; then they destroy completely or almost completely, leaving only the midrib, the blades they invade successively. They seem to prefer the still tender new leaves; consequently the infestation on the plant proceeds from the center: the tips of the rapidly growing shoots, on which the Tenthredinid more commonly settles, and new twigs lose completely their leaves. The larvae are fundamentally gregarious (settled astride of the leaves, all round their edges, having the body S-bowed and abdomen raised, they look on the whole curiously arranged like rays), but afterward, they end, and more and more evidently in the last periods of their development, by being scattered on the plant. Pupation occurs in the ground in a small brownish cocoon variously set in the soil; adults emerge 12 to 14 days after the larvae have pupated, while the pupal stage lasts on the average hardly a week. The Tenthredinid remains active on the plants from the last days of April to about the end of October. It is heavy destroyed in the egg stage and in the first larval instar; in the stage of full-grown larva enclosed within the cocoon it sometimes succumbs to the attacks of *Bessa selecta* Meig.

*Bessa selecta* is a polyphagous Larvaevorid developing at the expense of Hymenoptera Symphyta; it lays macrotype dehiscent eggs on the body of the host, generally on larvae of the last or last but one instar. More commonly the germs are found confined to the fore-body. Such a disposition, however, does not seem to be due to a choice made by the egg-laying female, but to the particular behaviour of the larvae of the phytophagan when they are stimulated. The larva may issue from the envelops of the egg, either taking advantage of the conditions of dehiscence, or, more often, cutting the chorion in the ventral surface adhering to the integument of the host. At the beginning the respiratory funnel of a primary type (sensu PANTEL) is prolonged into a kind of cyst which at the end encloses completely the first instar larva; in the following stages of the growth of the parasite, the tube bends taking the shape of a horn (2nd instar) and at last actually takes the shape of a broad expanded funnel (3rd instar). As a rule the Dipteran becomes full-grown in the larva enclosed in the cocoon in the ground; then it comes out from the dead body of its victim and hence from its cocoon and pupates in the ground; sometimes it forms the puparium within the cocoon, after, however, rupturing down the cephalic cap; such a device, indeed, is necessary to allow the adult to emerge (in regard to this subject the peculiar behaviour of the Larvaevorids parasites of Tenthredinidae is here discussed). Sometimes it happens that two or more parasitic larvae live together in the same host; as a rule, however, an initial state of superparasitism is followed, sooner or later, by the elimination of the supernumerary individuals, al-

though the full-grown larva of the Tenthredinid affords enough food for the development of two individuals of the Larvaevorid.

A description is given of the preimaginal stadia of the Dipteron; among the characteristics worthy of note, the author mentions the undivided cephalo-pharyngeal skeleton in the 2nd instar larva and in all the stadia the anal plate shifted forward in the 7th urosternum. At last the preimaginal stadia of the European form *B. selecta* Meig. are compared with those of the American form, *B. harveyi* T.T., endeavouring to throw some light on the discussed problem of the species of the gen. *Bessa* R.D. Although meaningful differences between the morphological features of the two forms, issue from the comparison, the author concludes that these differences are not absolutely sure elements to confirm or invalidate their specific distinction, since the descriptions of the nearctic form found in the literature are rather approximate.