

DR. EGIDIO MELLINI

Assistente nell'Istituto di Entomologia dell'Università di Bologna

Studi sui Ditteri Larvevoridi.

III.

STURMIA BELLA MEIG. su *INACHIS IO* L. (LEPIDOPTERA NYMPHALIDAE)

A Borgo Capanne (Appennino Tosco-Emiliano) nella primavera del 1954 le Ortiche che prosperano lungo le siepi ed i fossi risultavano gremite di larve dei due Lepidotteri Ninfalidi *Inachis io* L. e *Aglais urticae* L. Soprattutto l'infestazione dell'*Inachis* che cominciò a manifestarsi nella seconda metà di maggio, quando ormai l'attacco della *Aglais* era in rapido declino, risultava particolarmente massiccia. Dall'osservazione diretta in campo delle robuste larve di *Inachis*, riunite in neri grappoli lungo gli steli e sulle foglie dell'Ortica, non fu possibile rilevare attacchi di parassiti; esse d'altronde non presentavano sui loro tegumenti uova di Larvevoridi e per la vivace reattività dei loro brulicanti agglomerati alle più lievi stimolazioni potevano non sembrare facilmente aggredibili. Tuttavia dal mezzo migliaio di larve messe in allevamento sfarfallarono 2 Ditteri Larvevoridi, la *Phryxe vulgaris* Fall. e la *Compsilura concinnata* Mg., e successivamente, dalle crisalidi, una terza specie, la *Sturmia bella* Meig. Mentre la percentuale d'infestazione dei primi due Ditteri non superava, in complesso, l'8% con prevalenza della *Compsilura* sulla *Phryxe*, quella della *Sturmia* raggiungeva invece livelli molto alti aggirantisi sul 70%⁽¹⁾. Stante le scarse notizie che possedevamo su quest'ultima specie concentrai su di essa la mia attenzione nell'anno successivo.

Si è detto che le larve di *Inachis* non presentavano in nessun caso quei manifesti segni di parassitizzazione che sono dati dalla presenza di uova sul loro corpo; ma i tre Larvevoridi sopracitati o sono ovipari e depongono uova microtipiche (*S. bella* Meig.), o sono vivipari ed iniettano le minute larvette sotto il tegumento della vittima (*C. concinnata* Meig.), ovvero sono

(1) Non sono infrequenti i casi in cui il nostro larvevoride decima fortemente le sue vittime. Elevate percentuali di parassitizzazione sono state riscontrate da ZVORUIKINA in *Vanessa cardui* L. infestante la *Boehmeria nivea* in Georgia (Zvoruikina N. A. - *The Ramie Pests in western Georgia*. - Soviet Subtropics 1936, pp. 75-78 (riass. in Rev. Appl. Ent., vol. XXVII, p. 587)).

ovovivipari e la larva neonata penetra immediatamente nel lacunoma dell'ospite talchè il corion rimane difficilmente percepibile (*P. vulgaris* Fall.).

Nel presente lavoro ho studiato la biologia della *S. bella* particolarmente nei casi di parassitizzazione della *I. io* L. Nell'altra vittima da me osservata sulle Ortiche, l'*A. urticae* L., che ha un comportamento molto simile, le cose procedono nello stesso modo, ma la ricerca è rimasta meno favorita per essere quest'ultimo Lepidottero di gran lunga meno abbondante del primo e per il tasso di parassitizzazione notevolmente inferiore, forse in dipendenza della precoce comparsa delle sue larve sulle Ortiche (il ciclo della *Aglais* risulta in genere su quei monti in anticipo di una ventina di giorni e più rispetto a quello della *Inachis*). Anche in una terza specie di vittima che sono venuto in seguito a trovare, la *Nymphalis polychloros* L., le cui larve fillofaghe si evolvevano in giugno sui giovani rami di Olmi siti nelle immediate vicinanze delle Ortiche, il comportamento del Dittero è risultato nelle grandi linee del tutto simile, ma pure in questo caso non è apparso conveniente approfondire le indagini data la scarsità del fitofago e la sua bassa parassitizzazione.

GENERALITÀ

La *Sturmia bella* Meig. pur essendo relativamente comune è tuttavia un dittero poco noto (fig. I). Fin dai tempi di PANTEL, che studiò il sistema riproduttore della femmina⁽¹⁾, si sapeva che essa depone uova microtipiche, ma le nostre conoscenze biologiche non si sono in seguito approfondite. A riguardo delle vittime THOMPSON nel suo catalogo dei parassiti⁽²⁾ ne presenta una lista comprendente 10 specie cui MESNIL⁽³⁾, sempre in base alle citazioni degli Autori ne aggiunge altre 3; se si sommano ancora 2 nuove specie ricordate da GARDNER⁽⁴⁾ ed infine altre 2 menzionate recentissimamente da DELUCCHI⁽⁵⁾ l'elenco delle vittime conosciute sale a 17. Sono tutte Macrolepidotteri nella stragrande maggioranza appartenenti alla famiglia dei Ninfalidi (12 specie); i pochi rimanenti rientrano nei Lasiocampidi (2 specie), Limantriidi (2 specie) e Nottuidi (1 specie). Pure degli stadi preimmaginali

(1) Pantel J. - *Recherches sur les Diptères à larves entomobies. I. Caractères parasitiques aux points de vue biologique, éthologique et histologique.* - La Cellule, vol. 26, 1910, pp. 28-198.

(2) Thompson W. R. - *A Catalogue of the Parasites and Predators of Insect Pests. Sect. 2. Host Parasite Catalogue. Part 1.* - Ottawa 1951; cfr. p. 40.

(3) Mesnil L. - Larvaevorinae. - In « Die Fliegen der Palaearktischen Region » Lief. 164, 1950; cfr. p. 137.

(4) Gardner J. C. M. - *The puparia of some Indian Tachinidae (Diptera).* - Ind. Forest Rec., vol. VI, 1940, pp. 227-251, 3 tavv.

(5) Delucchi V. - *Liste d'identification n. 1.* - Entomophaga, Paris, vol. I, 1956, pp. 113-127; cfr. p. 116.

ben poco si sa: THOMPSON (1) descrisse la larva di I età; successivamente GARDNER (2) illustrò il pupario.

In complesso più conosciuto è quel grosso gruppo di specie che, comprese fino a qualche tempo fa nel genere *Sturmia* R.-D., sono state ora riferite da MESNIL (3) in gran parte al gen. *Drino* R.-D. e ad altri, come *Blepharipoda* Rond. di comprensione minore, talchè la specie qui studiata è rimasta l'unica rappresentante del gen. *Sturmia* R.-D. Per quanto si sa, ad esclusione della *B. scutellata* R.-D. e *B. sericariae* Corn. e in genere di tutte le *Blepharipoda* Rond. che depongono, come la *S. bella* Meig., uova microtipiche, le altre specie già attribuite al gen. *Sturmia* differiscono biologicamente dalla forma oggetto del presente studio per incollare sul tegumento della vittima uova che schiudono poco, o immediatamente dopo la loro emissione. Per una breve rassegna delle pubblicazioni di maggiore interesse relative alla biologia del complesso « *Sturmia* » si confronti il recente lavoro di SMITH-DUNN-ROSENBERGER (4). In letteratura le citazioni di *Sturmia* (senso A.A.) sono numerose ma nella maggioranza dei casi si tratta di semplici indicazioni di vittime, parassitizzando questo « genere » una grande varietà di Macrolepidotteri e qualche Imenottero Diprionide sovente nocivi alle piante coltivate.



FIG. I.

Sturmia bella Meig. — Maschio (ingr. 4x).

Per quanto si riferisce alle nostre conoscenze sulla morfologia degli stadi preimmaginali del « complesso *Sturmia* » rimando, con alcune sostanziali integrazioni, al quadro generale presentato da HENNIG (5). Si nota subito che anche

(1) Thompson W. R. - *Les larves primaires des tachinaires à oeufs microtypes*. - Ann. Parasit. hum. et comparée, Paris, vol. II, 1924, pp. 186-201 e 279-306, 2 figg., 4 tavv.; cfr. pp. 196-197.

(2) Op. cit. in nota 4 di p. 70.

(3) Op. cit. in nota 3 di p. 70.

(4) Smith O. J., Dunn P. H. and Rosenberger J. H. - *Morphology and biology of Sturmia harrisinae Coquillett* (Diptera), a parasite of the western grape leaf skeletonizer. - Univ. of California Publ. in Entomology, Vol. 10, 1955, pp. 321-358, 25 figg.

(5) Hennig W. - *Die Larvenformen der Dipteren*. - 3 Teil, Berlino 1952, 628 pp., 338 figg., 21 tavv.; cfr. p. 470.

in questo campo i reperti sono piuttosto frammentari. Soprattutto studiate sono le larve di I età ad opera di THOMPSON (1) ed i pupari per merito di GREENE (2), GARDNER (3) e MATHUR (4). Di larve mature e della II età, oltre a quelle di I età, si conoscono soltanto quelle di 3 specie ad uova macrotipiche (e quindi non vere *Sturmia* R.-D. *sensu* MESNIL): la europea «*S.*» *incospicua* Meig. (5), la sudafricana «*S.*» *halli* Curr. (6) e la nordamericana *S. harrisi-nae* Coq. (7). Di forme a uova microtipiche, quindi più vicine alla specie qui da me studiata, si ha soltanto un disegno della larva matura della «*S.*» *scutellata* R.-D. (oltre la descrizione di THOMPSON della larva I) accompagnato da una brevissima presentazione e dai particolari degli stigmi posteriori ad opera di PETERSON (8), nonchè lo schema del pupario di «*S.*» *sericariae* Corn. fatto da GARDNER (9). Nella illustrazione della morfologia preimmaginale di *S. bella* Meig. saranno fatti, ove occorran ed ove possibili, riferimenti e comparazioni con le strutture descritte per le altre specie, già attribuite al genere *Sturmia* R.-D., sia ad uova micro- che macrotipiche.

CENNI DI ETOLOGIA SULLA VITTIMA *Inachis io* L.

Le larve della *Inachis* vivono gregarie in masse serrate dal momento in cui sgusciano dalle uova, deposte in gruppi di 50-100 elementi circa sulla pagina inferiore delle foglie, fino all'approssimarsi della maturità, allorchando si disperdono sulle Ortiche e poi sulle piante arbustive od anche arboree dove s'incerisolidano appese, capo all'in giù, ad un rametto o al tronco mediante il cremaster, ancorato ad uno straterello di seta previamente tessuto. Nelle prime età hanno un colore giallo-grigiastro e scheletrizzano le foglie standosene parzialmente protette entro una sorta di lunghi nidi a trama estremamente lassa; in seguito acquistano il loro caratteristico abito nero a punti

(1) Op. cit. a p. 71; cfr. inoltre THOMPSON W. R. - *Recherches sur les larves des tachinaires* *Sturmia*, *Winthemia*, *Carcelia* et *Exorista*. - Ann. Parasit. hum. et comparée, vol. IV, 1926, pp. 111-125 e 207-227, 2 tavv.; cfr. pp. 116-123.

(2) GREENE C. T. - *An illustrated synopsis of the puparia of one hundred muscoid flies*. - Proc. U. S. Nat. Mus., Washington, D. C., Vol. 60, 1921, 39 pp., 20 tavv.

(3) Op. cit. a p. 70.

(4) MATHUR R. N. - *The puparia of some Indian Tachinidae*. - Ind. For. Records (New Ser.), Entomology, Vol. 8, n. 1, 1950, 6 pp., 1 tav.

(5) WEBBER R. T. - *Sturmia incospicua* Meigen, a tachinid parasite of the gipsy moth. - Journ. Agric. Res., Washington, D. C., vol. 45, 1932, pp. 193-208, 6 figs.

(6) JONES E. P. - *The biology of a Tachinid parasite* (*Sturmia rhodesiensis* sp. n.) of the cotton boll worm (*Heliothis armigera* Hubn.) in southern Rhodesia. - Mazoe Citrus Exp. Stat., Ann. Rep. for 1937, Oxford 1938, pp. 15-34, 4 tavv. (*S. halli* Curr. = *S. rhodesiensis* Jones).

(7) SMITH e Ci., op. cit. a p. 71, nota 4.

(8) PETERSON A. - *Larvae of Insects*. Part. II. - Columbus 1951, 416 pp.; cfr. pp. 328-329.

(9) Op. cit. a p. 70, nota 4.

bianchi, irto di robusti ed appuntiti processi setigeri e divorano integralmente il lembo. È certamente durante questo periodo che esse possono ingerire le uova microtipiche della *Sturmia* disseminate sulle foglie.

Oltre all'Ortica viene comunemente attaccato il Luppolo e secondo alcuni A.A., ma a quanto pare solo eccezionalmente, anche altre piante quali Canapa, Colza, Fava, Pisello, Trifoglio. Effettivamente, dal canto mio, ho riscontrato che durante il loro lento ma continuo e progressivo spostamento le larve finiscono talora per sconfinare dalle Ortiche su altre piante. Le ho vedute ad esempio invadere in blocco siepi e quivi nutrirsi delle foglie di alcune piante spontanee ed in particolar modo di quelle di una Cucurbitacea selvatica.

Nell'Appennino Tosco-Emiliano a circa 600 m. s.l.m. lo sgusciamiento delle uova avviene in genere dalla seconda settimana di maggio in poi. Le larve raggiungono la maturità a cominciare dalla seconda settimana di giugno. Lo sfarfallamento degli adulti si ha, dopo una vita crisalidale di 7-8 giorni, verso l'ultima decade di giugno e prosegue fino a tutta la prima settimana del mese successivo. In seguito in quelle località l'*Inachis* non compare più sulle Ortiche.

Le opinioni sul numero delle sue generazioni sono discordi. Mentre i vecchi A.A. ritenevano, basandosi sul volo degli adulti, la specie bivoltina oggi-giorno prevale la tendenza ad attribuirle una sola generazione con ibernamento allo stato adulto⁽¹⁾. Ciò concorda pienamente con quanto ho riscontrato a Borgo Capanne. Nella Pianura Padana a Castelfranco Emilia (Modena) ho invece trovato un secondo massiccio attacco di larve su Ortica nella seconda metà di luglio ed a Baricella, 25 km a Nord di Bologna, una terza invasione di bruchi verso la fine di agosto e i primi di settembre, con sfarfallamento di adulti rispettivamente al principio di agosto e dalla seconda settimana di settembre in poi. Che si tratti effettivamente di 3 generazioni successive non è possibile dirlo; rimane purtuttavia evidente il fatto che l'*Inachis* può moltiplicarsi e dare luogo a forti infestazioni durante tutta l'estate.

UOVO E OVIDEPOSIZIONE

L'uovo è microtipico (fig. II), ha la forma di mezzo ovoide (fig. III, 4) tagliato secondo l'asse maggiore e misura in media mm. 0,210-0,225 in lunghezza, mm. 0,160-0,175 in larghezza e mm. 0,09-0,10 in altezza. È molto convesso al dorso nella cui parte centrale culmina con un accenno di punta

(¹) Di questo parere è anche VERITY (**Verity R.** - *Le farfalle diurne d'Italia.* - Vol. IV, Firenze 1950; cfr. pp. 361-362). I voli degli adulti in settembre ed ottobre sono, secondo lo stesso A., sostenuti dalle forme della 1^a ed unica generazione sfarfallata da giugno a luglio, che fanno una fugace comparsa dopo 2-3 mesi di estivazione per ritirarsi quindi nei quartieri d'ibernamento (cavità di vecchi alberi, cataste di legna, capanne, fienili, ecc.).

arrotondata (fig. III, 3) e pianeggiante al ventre. Il corion nella calotta dorsale si presenta di colore marrone scuro, è spesso, molto resistente ed a forti ingrandimenti appare fittamente punteggiato e con lievi accenni di reticolazione. Nella faccia ventrale invece è membranoso, sottile, trasparente, e lascia intravedere all'interno, già al momento dell'ovideposizione, una larva perfettamente formata (la segmentazione è individuata da nette fasce di spinule al limite tra un segmento e l'altro) con lo scheletro cefalo-faringeo nerastro che si retrae e protrae come del resto la parte anteriore del corpo. Agendo opportunamente nella faccia ventrale dell'uovo è facile fare uscire la larvettina che tuttavia rimane avvolta nella membrana vitellina.

Le uova risultano incollate sulle foglie con la loro superficie ventrale piatta, più frequentemente sulla pagina inferiore e verso i margini, ma anche nella pagina superiore e nell'area centrale. Appaiono sempre isolate e ne ho contate fino ad una decina nello stesso lembo. Esse si trovano quasi esclusivamente sulle Ortiche infestate dall'*Inachis* o comunque su quelle che mostrano foglie attaccate dal Lepidottero, in casi eccezionali su Ortiche immediatamente contigue a queste anche se indenni o quasi. Mai ho riscontrato la presenza di tali germi su piante anche se riunite in cospicue associazioni ma non infestate dall'*Inachis*. Evidentemente la *Sturmia* ovideponente non è tanto attirata da quelle piante in sè e per sè quanto piuttosto dalla presenza su di esse delle larve del Ninfalide. D'altronde sensibile appare il numero dei vegetali sui quali il nostro Larvevoride ovidepone quando si consideri che esso parassitizza oltre una quindicina di vittime molte delle quali polifaghe o quanto meno oligofaghe.

La superficie ventrale del corion è, con ogni verosimiglianza, permeabile all'acqua poichè mentre su foglie verdi il germe si mantiene vitale a lungo, nelle foglie staccate dalla pianta e in rapida essiccazione esso finisce ben presto col disidratarsi e perire. Ciò non toglie tuttavia che anche sulla pianta verde i germi finiscano col seccarsi; già dopo una settimana da quando le larve mature di *Inachis* hanno disertato le Ortiche per andarsi ad incrisalidare la percentuale delle uova non vitali è alta. Esse appaiono sensibilmente depigmentate e si staccano facilmente dal supporto.

L'uovo nella sua superficie ventrale è molto vulnerabile. È verosimile quindi che le possibilità di venire ingerito integro aumentino con l'accrescersi della vittima, vale a dire con l'aumentare della superficie dei pezzetti di fo-

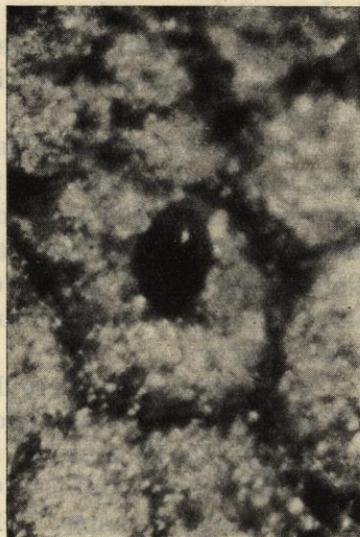


FIG. II.

Sturmia bella Meig. — Uovo sulla pagina inferiore di una foglia di Ortica (ingr. 67x).

glia che questa ingerisce. Quando il fitofago è nell'ultima età il rapporto tra la superficie ventrale dell'uovo e quella dei frammenti di foglia che passano nel canale alimentare è circa di 1 a 10. Tuttavia il periodo in cui le *Inachis* rimangono infestate cade di solito verso la metà dello sviluppo larvale, o poco dopo, e più precisamente nella penultima età ⁽¹⁾. Infatti nel corso della prima età le foglie più che essere divorate sono scheletrizzate e nell'ultima le larve, già dai primi momenti del loro sviluppo in lenta e continua migrazione, si sono allontanate anche notevolmente dal punto ove erano nate ed in cui la *Sturmia* aveva concentrato la propria ovideposizione.

COMPORAMENTO DELLA LARVA PARASSITA NEL CORPO DELLA VITTIMA

SGUSCIAMENTO ED ATTIVITÀ DELLA LARVA DI 1ª ETÀ. — Come si è detto le uova di *Sturmia* sparse sulle foglie mostrano entro gli involucri le larvette già perfettamente sviluppate e pronte a sgusciare. Dopo poco che l'uovo è stato ingerito dalla vittima ⁽²⁾, con ogni probabilità sotto l'azione dei succhi digestivi ⁽³⁾ e più esattamente sotto il loro semplice stimolo ⁽⁴⁾, esso lascia fuo-

(1) PROPER a riguardo di « *S.* » *scutellata* R.-D. su *Lymantria dispar* L. riferisce che le uova del parassita vengono inghiottite dal fitofago « about the fourth instar » (PROPER A. — *Hyperparasitism in the case of some introduced lepidopterous tree defoliators.* - Jour. Agric. Res., Washington, D. C., Vol. 48, 1934, pp. 359-376; cfr. p. 372).

(2) Le uova di « *S.* » *sericariae* Corn. cominciano a sgusciare dopo 10 minuti circa che sono state inghiottite dalle larve di *Bombyx mori* L.; dopo 20 minuti la grande maggioranza sta penetrando, od è già penetrata, nell'emocele (Sasaki K. — *The development of the Silkworm parasitic maggot after its eggs are swallowed by the Silkworm.* - Rep. of the Seric. Institute, Tokyo, vol. III, 1918, pp. 377-396, 3 tavv. (in giapponese) (riass. in Rev. Appl. Ent. vol. VII, p. 12). Parimenti quelle di « *S.* » *scutellata* R.-D. sgusciano subito dopo che sono state ingerite dalle larve di *Lymantria dispar* L. (BURGESS A. F. and CROSSMAN S. S. — *Imported insect enemies of the Gipsy moth and the Brown-tail moth.* - U. S. Dep. Agric., Tech. Bull. n. 86, 1929, 147 pp., 55 figg.; cfr. p. 68).

(3) Tale ad es. sembra essere il determinismo dello sgusciamento delle uova della vicina « *S.* » *sericariae* Corn. MORITOSHI, che ha studiato sperimentalmente il fenomeno in questa specie, ha trovato che i germi schiudono altresì se immersi in una soluzione di KOH al 0,5% ovvero in altri liquidi alcalini. Non solo, ma egli è anche riuscito a stabilire i valori estremi entro i quali deve aggirarsi il pH dei succhi digestivi dei fitofagi affinché possa aver luogo lo sgusciamento del dittero (9,8-8,8) (MORITOSHI N. — *Digestive fluids of phytophagous Insects and the hatching of the eggs of Sturmia sericariae Corn.* - Oyo-Dobuts. Zasshi, Tokyo, Vol. 3, 1936, pp. 20-27 (in giapponese) (riass. in Rev. Appl. Ent. vol. XXIV, p. 320)).

(4) SEVERIN e Ci. concludono a proposito della schiusura delle uova microtipiche di *Chaetogaedia monticola* Bigot: « Poichè la maggioranza delle uova di questo dittero schiude in meno di un minuto l'ipotesi di TOWNSEND che i succhi digestivi intacchino la chitina e causino l'indebolimento del guscio è probabilmente incorretta. Con tutta probabilità la larva avverte la presenza dei succhi digestivi dell'ospite attraverso il micropilo dell'uovo ed immediatamente si sforza di uscire dagli involucri ovulari » (SEVERIN H. H. P., SEVERIN H. C. and HARTUNG W. — *The stimuli which cause the eggs of the leaf-ovipositing Tachinidae to hatch.* - Psyche, vol. XXII, 1915, pp. 132-137).

riuscire la larva. Il tragitto che il germe percorre assieme al bolo alimentare nel canale digerente è breve. Superato lo stomodeo, che è molto corto, già nel primo tratto del mesentero la larvetta di *Sturmia*, sgusciata, prontamente fuoriesce dal tubo digerente perforandone le pareti. A quanto mi risulta la larva pervenuta nell'emocele si appresta senza indugi⁽¹⁾, sfuggendo in tal modo all'assalto degli emociti che serrandolesi intorno la soffocherebbero, a penetrare nei muscoli⁽²⁾. Di solito la muscolatura interessata a questo riguardo è quella del metatorace e del 1^o-3^o urite e più precisamente sono i grossi fasci longitudinali quelli che vengono prescelti. Il percorso che la larva deve compiere nel lacunoma è quindi minimo, essendo teoricamente rappresentato dalla distanza che intercorre dalla superficie esterna dell'intestino, nel punto in cui il dittero fuoriesce, e lo strato muscolare immediatamente prospiciente della parete del corpo. Le alterazioni prodotte in questi tessuti dal parassita risultano, col passare del tempo, sempre più vistose. Il tratto di muscolo compreso tra due solchi intersegmentali successivi si ipertrofizza in una grossa ed irregolare formazione sacciforme, piena di un denso liquido misto a frammenti di tessuto muscolare, entro la quale la larva si muove avanti e dietro e si accresce fino a raggiungere la II età. Nei casi di superparassitizzazione vi sono di regola tante cisti distinte quante sono le larve presenti nella stessa vittima. Tali formazioni possono trovarsi differenziate o in fasci muscolari diversi nei tratti compresi nello stesso segmento, ovvero in segmenti diversi.

La durata della vita della larva di I età varia notevolmente in dipendenza dello stadio della vittima che viene infestato⁽³⁾. Varia altresì, sensibilmente, il momento in cui ha luogo la muta in rapporto allo stadio in cui si trova il fitofago. Infatti il passaggio del larveoride alla II età può cadere o nell'ultimo periodo della vita larvale dell'ospite o più comunemente nello stadio eopupale. Sperimentalmente ho veduto che se l'*Inachis* ingerisce

(1) Analogamente dopo mezz'ora circa dall'ingestione dell'uovo le larve di « *S.* » *sericariae* Corn. stanno tentando di penetrare nei gangli e trascorse 3 ore la maggioranza vi si è già installata (SASAKI, op. cit. a p. 75, nota 2).

(2) Delle altre 2 specie a uova microtipiche già comprese nel genere *Sturmia* R.-D. di cui si conosce la biologia, le larve neonate penetrano, nel caso della « *S.* » *sericariae* Corn., come si è già detto, nei gangli del sistema nervoso (SASAKI op. cit. a p. 75) ed in quello della « *S.* » *scutellata* R.-D. nei muscoli ove trascorrono la I età (Thompson W. R. - *Sur la biologie de deux tachinaires à stade intramusculaire* (Plagia trepida Meig. et *Sturmia* scutellata Rond.) - Compt. Rend. de la Soc. de Biologie, Paris, vol. 78, 1915, pp. 717-721). Sovente pure le larve di I età delle « *Sturmia* » ad uova macrotipiche si allogano in qualche organo particolare: quelle di « *S.* » *halli* Curr. nei corpi adiposi (JONES op. cit. a p. 72), quelle di « *S.* » *harrisinae* Coq. nelle ghiandole sericipare che abbandonano soltanto allorquando, in occasione delle metamorfosi, questi organi si istolizzano (SMITH e Ci., op. cit. a p. 71).

(3) Similmente MACHIDA rileva che la vita larvale di « *S.* » *sericariae* Corn. su *Bombix mori* L. è più lunga nei casi in cui vengano parassitizzate larve che non abbiano ancora compiuto l'ultima muta (Machida J. - *Sullo sviluppo di Crossocosmia sericariae Corn. parassita del baco da seta.* - Oyo-Dobuts. Zasshi, Tokyo, vol. 7, 1935, pp. 17-26 (in giapponese) (riass. in Rev. Appl. Ent. vol. XXIII, p. 262).

l'uovo agli inizi dell'ultima età lo sviluppo del dittero è rapidissimo: dopo 4-5 giorni che il germe è stato inghiottito la *Sturmia* è già entrata nella II età mentre il fitofago è ancora allo stato di larva.

LARVA DELLA II ETÀ. — Come si è detto il momento in cui la larva del dittero entra nella II età oscilla leggermente rispetto alla fase di sviluppo raggiunta dalla vittima. Praticamente però, salvo poche eccezioni, la *Sturmia* compie la 1^a muta allorchè la larva matura dell'*Inachis*, abbandonate le piante nutrici, si è appesa con l'ultimo urite, capo all'ingiù, allo straterello di seta previamente filato sul supporto. Di norma il passaggio alla II età si effettua qualche ora dopo l'ancoramento della vittima quando in questa sono iniziati i processi formativi della crisalide e gli abbozzi delle relative appendici cominciano ad accennarsi sotto la cuticola larvale (1).

Compiuta la 1^a muta e fuoriuscita dalla sacca che aveva indotto nel muscolo colpito la larva mena per breve tempo vita libera nel lacunoma della crisalide neofornata, accrescendosi modicamente. In seguito, dopo circa 8-10 ore dalla muta pupale della vittima, ed in ogni caso unicamente nelle crisalidi, il dittero provvede ad indurre la formazione dell'imbuto respiratorio. Da questo momento lo sviluppo è rapido. A distanza di 24-36 ore circa dall'incrisalidamento dell'*Inachis* la larva si appresta già a compiere la 2^a muta.

Durante la II età non vengono aggrediti gli organi vitali dell'ospite e questi non mostra esternamente alcun segno che riveli all'interno la presenza del parassita talchè le crisalidi infestate non sono in alcun modo discernibili da quelle indenni (2).

La larva della *Sturmia*, che agli inizi della II età è lunga in media mm. 2,5 ed ha un diametro massimo di mm. 0,7, raggiunge alla fine della stessa età mm. 5-6 in lunghezza e mm. 2,2-2,3 nella larghezza massima.

IMBUTO RESPIRATORIO E SUA LOCALIZZAZIONE. — Il sifone respiratorio viene formato, senza alcuna eccezione, a spese dell'apparato tracheale, in vicinanza degli stigmi della crisalide (3); più precisamente alla base dei grossi

(1) Anche lo sviluppo della « *S.* » *scutellata* R.-D. è lento nella larva immatura di *Lymantria dispar* L. e si accelera quando sopravviene la ninfa della vittima. Tuttavia in qualche caso il parassita può uscire prima che l'ospite s'impupi (BURGESS e CROSSMAN op. cit. a p. 75).

(2) Per determinare la presenza di larve di « *S.* » *sericariae* Corn. nelle crisalidi di *Bombyx mori* L. YAGI si è valso di un sensibilissimo galvanometro atto a registrare le correnti elettriche generate dai movimenti che il parassita compie nel nutrirsi (Yagi N. — *Detection of dipterous parasite of the silkworm pupa by the action current.* - Kontyu, Tokyo, vol. XII, 1938, pp. 226-227, 2 figg. (riassunto in Rev. Appl. Ent. vol. XXVII, p. 442)).

(3) Parimenti la « *S.* » *sericariae* Corn. in *Bombyx mori* L. induce gli imbuti sulle trachee in vicinanza degli spiracoli (SASAKI op. cit. a p. 75). Le larve abbandonano i gangli in cui soggiornavano per portarsi in corrispondenza degli stigmi della vittima dopo che questa ha cominciato ad impuparsi (MACHIDA op. cit. a p. 76). Anche « *S.* » *halli* Curr. induce gli imbuti nei grossi tronchi tracheali (JONES op. cit. a p. 72).

rami tracheali in cui si risolve il brevissimo tronco

stigmatico e quindi quasi ad immediato contatto con l'apparato interno di chiusura presente nel fondo della camera stigmatica. Apertura spiracolare, atrio ed apparato di chiusura rimangono perfettamente integri durante la formazione dell'imbuto, ne occupano il centro e costituiscono, in perfetta continuità con il sifone stesso, la via attraverso la quale la larva parassita si provvede di aria (fig. III, 2).

L'imbuto, largo e molto breve, presenta una curiosa forma di scodella (fig. III, 2); è di colore bruno, tendente al nero nell'area centrale, e misura, allorché la larva vicina alla maturità l'abbandona, in media mm. 3,5 nel suo diametro massimo e mm. 1,3 in lunghezza. Le sue pareti originariamente sottili si inspessiscono sensibilmente per la sovrapposizione sulla superficie esterna di emociti nonché di porzioni di tessuti degli organi vicini, in particolare di quello adiposo, profondamente alterati. I grossi rami tracheali, che si originano quasi a livello dell'apparato interno di chiusura, e le loro diramazioni principali rimangono curiosamente accollati al sifone stesso a mo' di raggiera.

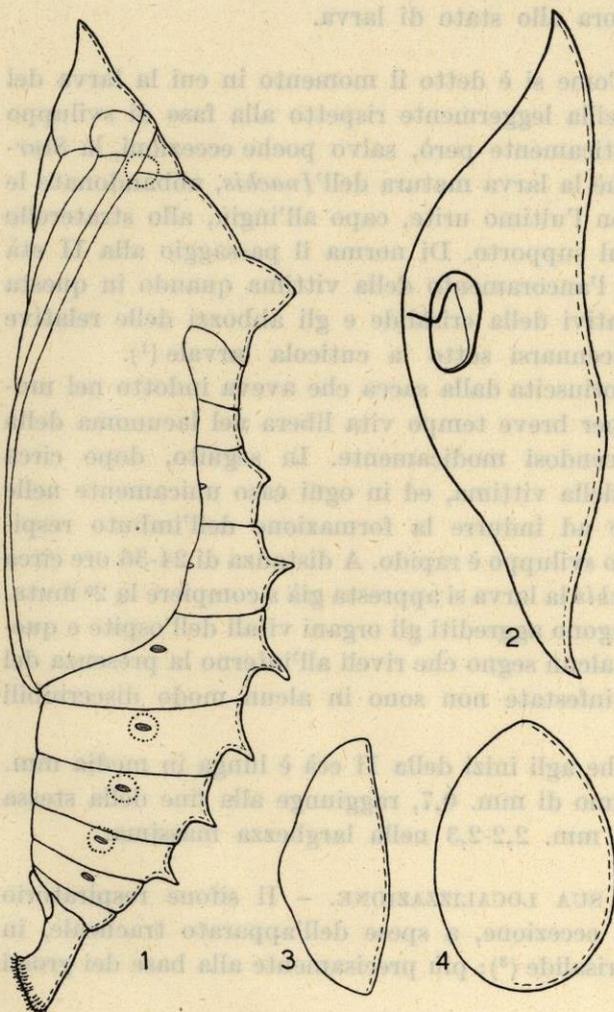


FIG. III.

1. Crisalide di *Inachis io* L. vista di lato. I cerchi punteggiati in corrispondenza dello stigma (invisibile dall'esterno) presente nella duplicatura membranosa infossata tra pro- e mesotorace e degli stigmi del 5°, 6° e 7° urite indicano le posizioni in cui vengono indotti i tubi respiratori. — 2. Imbuto respiratorio di larva di *Sturmia bella* Meig. alla III età visto di lato. Si noti, in proiezione ortogonale, la posizione occupata dall'apertura stigmatica, atrio e apparato di chiusura della vittima dopo che la larva si è disposta parallelamente a questa. — 3. Uovo di *S. bella* Meig. veduto di lato (polo cefalico in alto). — 4. Uovo di *S. bella* Meig. veduto dal dorso (polo cefalico in alto).

Originariamente il sifone presenta il suo diametro trasverso parallelo all'asse longitudinale della crisalide ma ben presto, ad opera della larva che si accresce e che si dispone parallelamente alla vittima, esso si inclina fino ad orientare il diametro trasverso quasi perpendicolarmente all'anzidetto asse. Con questo processo la camera stigmatica viene a formare quasi un angolo retto con il sifone il quale, in corrispondenza di tale angolo, rimane deformato da una larga infossatura trasversa.

Le trachee interessate nella formazione dell'imbuto respiratorio sono quelle che dipendono dalla coppia di stigmi presenti nella duplicatura membranosa profondamente infossata tra pro- e mesotorace e secondariamente quelle che si dipartono dagli stigmi del 5°, 6° e 7° urite (fig. III, 1), in casi del tutto eccezionali in corrispondenza di altri spiracoli addominali. Su 74 sifoni esaminati 53 sono risultati differenziati nella parte anteriore del corpo della crisalide e 21 in quella posteriore, ma in quest'ultima evenienza in 16 casi era altresì presente il sifone anteriore. Questo infatti è il primo ad essere indotto, e durante il suo accrescimento mantiene per un certo tempo il vantaggio iniziale mostrandosi di dimensioni leggermente superiori a quello dell'imbuto situato a livello dei penultimi uriti. Corrispondentemente la larva sita anteriormente appare un poco più avanti nel suo sviluppo della coinquilina confinata nell'addome. Si può pertanto concludere che la *Sturmia* oltre ad indurre il suo tubo in un punto ben definito della trachea, cioè nel tratto iniziale di questa, quasi a contatto con l'atrio, si fissa in un settore quasi altrettanto rigorosamente preciso e cioè a livello degli stigmi anteriori (1). È implicito in quanto è stato detto che l'ancoramento nella metà distale dell'addome si verifica pressochè esclusivamente nei casi di superparassitismo (su 42 parassiti solitari soltanto 5 si sono fissati nell'addome) e lo attua quella delle due larve coinquiline che trova il torace già occupato dall'altra.

Data la posizione in cui si forma, la presenza dell'imbuto respiratorio è rilevabile esternamente soltanto in rari casi (2) ed unicamente quando si trovi negli ultimi uriti dove la distanza della base dell'imbuto dalla superficie del corpo della crisalide è rappresentata dalla profondità della camera stigmatica. Nel torace dove tale distanza aumenta notevolmente aprendosi gli stigmi sul fondo della duplicatura membranosa infossata tra pro- e mesotorace, e quindi invisibili esternamente, non si riscontra mai quella leggera macchia grigiastrea che si può invece intravedere, come si è detto, attorno agli apparati stigmatici dell'addome dove tali imbuti possono trasparire.

(1) Anche «*S.*» *harrisinae* Coq. induce l'imbuto respiratorio in un punto ben definito della pupa vittima e precisamente nel tegumento attorno agli spiracoli anteriori (SMITH e Ci. op. cit. a p. 71). «*S.*» *sericariae* Corn., poi, come *S. bella* Mg., si fissa alle trachee in vicinanza degli spiracoli (SASAKI op. cit. a p. 75).

(2) Nelle crisalidi che sono rimaste avvolte dalla cuticola larvale questa può venire facilmente asportata lungo tutto il corpo tranne che in corrispondenza di quegli stigmi le cui trachee sono state interessate dalla formazione dell'imbuto.

LARVA DELLA III ETÀ. — Questo stadio dura in media 3-4 giorni e la larva passa dai 6-7 mm. di lunghezza e mm. 2,3-2,4 nel diametro massimo di quando è appena entrata in questa età, rispettivamente a mm. 12-14 e mm. 4-4,5 allorchè è divenuta matura.

Gli organi della vittima vengono ora attaccati senza discriminazione. I tessuti, e principalmente quello adiposo, entrano in parziale disfaccimento e danno luogo, spappolandosi nell'emolinfa, ad una sorta di liquido denso e viscoso. Soltanto le loro porzioni contenute negli ultimi uriti rimangono indenni e conservano l'aspetto e la consistenza propria dell'insetto vivo. Il canale alimentare dapprima lesa, e quindi in gran parte distrutto, lascia uscire l'abbondante meconio contenutovi. Questo è di colore castagno-rossastro e diluendosi nel liquido derivato dalla disgregazione dei visceri nell'emolinfa conferisce al liquido stesso una colorazione rosso-nocciola. Da questo momento, cioè circa 2 giorni dopo che si sono formate, le crisalidi colpite presentano segni abbastanza manifesti dell'attacco subito. Il loro colore assume, in concordanza con quello del liquido contenuto nel corpo, tonalità grigio-rossiccie nettamente contrastanti con quelle più chiare, giallo-grigiastre o verdi-grigiastre, delle forme indenni. Questo fenomeno è particolarmente evidente nella *Aglais urticae* L. similmente parassitizzata, dove il meconio, di color rosso intenso, possiede proprietà coloranti molto più spiccate. Oltre a ciò, ad un esame più attento, si può intravedere all'interno, per trasparenza, il denso liquido di cui si è detto, frammisto a bolle d'aria, fluire come una sorta di massa schiumosa in conseguenza dei continui movimenti effettuati dal parassita.

Raggiunta la maturità la larva fuoriesce dal corpo della vittima. Per ciò fare sfonda l'involucro crisalidale nel bel mezzo di una pteroteca (indifferentemente la sinistra o la destra), che è l'area meno resistente, molto di rado altrove (mesonoto e tra podo- e cheratoteche nel loro terzo distale) e si lascia cadere al suolo. L'avvenuta fuoriuscita della larva del dittero dalle crisalidi, che come si è accennato sono appese mediante il cremaster con il capo in basso, è resa evidente dalla presenza di un lungo filamento pendulo a livello della pteroteca squarciata (fig. IV), formatosi per il consolidamento del liquido viscoso che il parassita trascina con se e che rimane appiccicato alla pteroteca stessa mentre esso sta uscendo. Per l'azione del liquido medesimo i margini di rottura collabiscono e si saldano cosicchè l'involucro crisalidale non presenta evidenti soluzioni di continuità. Si possono tuttavia notare incrinature nella pteroteca sfondata e sovente l'area così interessata di colore più scuro per essere ricoperta di una sottile pellicola derivata dal liquido fuoriuscito.

NUMERO DEI PARASSITI PRESENTI NELLA STESSA VITTIMA. — Elevato come si è detto può essere il numero delle uova microtipiche presenti sulle foglie di Ortica infestate dalla *Inachis* e di conseguenza notevole l'aliquota dei germi che possono venire ingeriti da ogni singola larva del lepidottero. Per-

tanto, sebbene le minutissime larve della I età incontrino nei primi momenti della loro vita serie difficoltà nel lacunoma della vittima restando talora soffocate dalle miriadi di emociti che le rinserrano, sensibile può rimanere il numero di quelle che in una stessa vittima riescono a raggiungere la II età. Non è raro infatti trovare coesistenti nell'emocele di una crisalide appena formata anche 7-8 di tali larve che hanno da poco mutato. In seguito però soltanto la prima o le prime due che sono riuscite a fissarsi rispettivamente nel torace e nei penultimi uriti proseguono rapidamente nel loro sviluppo⁽¹⁾; le rimanenti non inducono la formazione del tubo respiratorio (in casi eccezionalissimi può venire indotto un terzo sifone ed esclusivamente nell'addome anteriormente al secondo) e finiscono ben presto col soccombere. L'eliminazione degli individui soprannumerari non appare dovuta ad una azione diretta delle larve consorelle fissate, che anzi mostrano una reciproca tolleranza, ma sembra la semplice conseguenza del rapidissimo sviluppo di queste. Senza imbuto e quindi in una situazione che rende impossibile il loro accrescimento, od anche più semplicemente sfavorevole alla loro vitalità, tali individui finiscono fatalmente per rimanere ben presto travolti nell'emocele che le larve ancorate al sifone vanno progressivamente riempiendo con la massa dei loro corpi⁽²⁾.

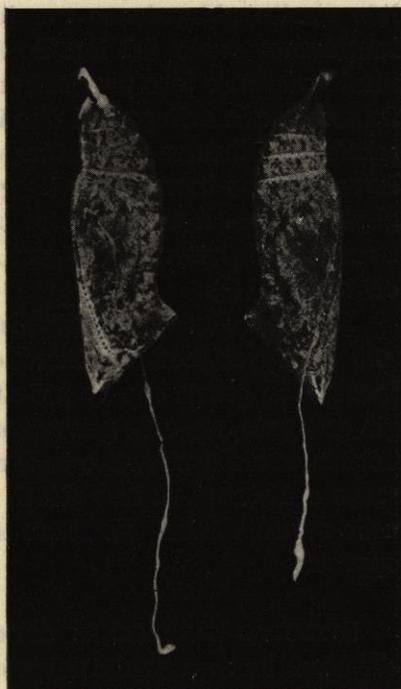


FIG. IV.

Crisalidi di *Inachis io* L. dalle quali è fuoriuscita la larva matura di *Sturmia bella* Meig. (ingr. 2x).

Da una crisalide quindi fuoriesce o una sola larva di *Sturmia*, caso più

⁽¹⁾ In *Bombyx mori* L., che pure è sovente superparassitizzato da « *S.* » *sericariae* Corn., di solito riesce a raggiungere la maturità una sola larva del dittero (SASAKI op. cit. a p. 75). Anche per « *S.* » *scutellata* R.-D. su *Lymantria dispar* L. i casi di fuoriuscita di più larve da una sola vittima non sono frequenti (BURGESS e CROSSMAN op. cit. a p. 75). Per « *S.* » *inconspicua* Meig. invece il numero delle larve che si possono sviluppare in un solo ospite dipende dalle dimensioni di questo: una in *Neodiprion dyari* Roh. e fino a un massimo di sette in *L. dispar* L. (WEBBER, op. cit. a p. 72).

⁽²⁾ Raramente esaminando le spoglie di crisalidi da cui è fuoriuscito un solo parassita si ha l'occasione di incontrare una seconda larva perita nella II o III età. Ora, data l'eccezionalità di questa evenienza da un lato e dall'altro la frequenza con cui si sviluppano 2 ditteri nella stessa vittima, tali decessi (si tratta nei pochi casi veduti del parassita localizzato nella metà posteriore dell'ospite) non infirmano il concetto suesposto.

frequente, ovvero due; in via del tutto eccezionale ne possono sortire anche tre (in qualche altro caso la terza larva raggiunge l'ultima età ma poi perisce nel corso di essa), mai di più. Specificando dirò che dall'esame di 60 vittime è risultato che in 42 di esse ha raggiunto la maturità una sola larva, in 16 due, in 2 soltanto 3. Del resto il pabulum offerto da una crisalide risulta abbondante per lo sviluppo di un solo parassita, rimanendo inutilizzata parte del liquido derivato dallo spappolamento degli organi e illesi i visceri o loro porzioni contenute negli ultimi 4-5 uriti, ed appena sufficiente per lo sviluppo di due individui che riducono la vittima al puro esoscheletro. Misurazioni effettuate su pupari derivati da larve solitarie e da larve gregarie hanno dato i seguenti valori medi: per i primi mm. 8 in lunghezza e mm. 4 nel diametro trasverso (fig. V, il 1° pupario a sinistra); per i secondi rispettivamente mm. 6,5-7 e mm. 3,2-3,4 (fig. V, il 2° pupario da sinistra) (1).

Nei casi di superparassitismo lo sviluppo dei due parassiti coinquilini può dirsi praticamente sincrono o quasi. È vero che la larva sita anteriormente è la prima che ha indotto il sifone mentre l'altra, trovando il torace già occupato, si porta nell'addome e subisce un certo ritardo, ma il vantaggio iniziale tende a ridursi e la fuoriuscita delle due larve mature ha luogo di solito a distanza di non più di qualche ora. Gli individui che si sviluppano nella stessa vittima risultano indifferentemente dello stesso sesso o di sesso opposto.

SVILUPPO LARVALE IN CONDIZIONI ANOMALE. — Anche con un numero elevato di larve parassite nel proprio lacunoma la larva di *Inachis* si appende (2) e riesce ad incrisalidarsi regolarmente. Del resto, come si ricorderà, nel momento in cui avviene la muta pupale, i parassiti sono da poco entrati nella II età, sono pertanto minuti e d'altra parte la formazione dell'imbuto respiratorio non è ancora iniziata. Sovente invece per cause indipendenti dall'azione della *Sturmia* l'incrisalidamento del lepidottero risulta difettoso. Basta che, ad esempio, il momento del trasporto dei bruchi in laboratorio coincida con la muta pupale, oppure che le larve vengano confinate in ambienti dove non possono appendersi, ovvero che una volta appese siano distaccate ed adagiate su di un piano che l'esuviamento il più delle volte procede in modo parziale o non ha luogo affatto (3). La crisalide in tal modo

(1) I pupari provenienti da una stessa vittima possono essere all'incirca uguali ovvero uno (il primo che si è formato) sensibilmente più grande dell'altro.

(2) Secondo KELLOGG le larve di *B. mori* L. infestate dalla «*S.*» *sericariae* Corn. tessono regolarmente il bozzolo qualora ospitino una sola larva parassita, soccombono invece senza aver compiuto queste operazioni se superparassitizzate (Kellogg C. R. — *Diseases of the Silkworm.* - China Journ. Sci., vol. VIII, 1928, pp. 263-274, 2 pls. (riass. in Rev. Appl. Ent., vol. XVI p. 626).

(3) D'altronde ciò accade anche negli individui non parassitizzati e nelle larve giovani.

parzialmente od integralmente avvolta dalla esuvia larvale appare sovente poco vitale e finisce prima o poi per soccombere, parassatizzata o meno che essa sia. Anche in questi casi la larvetta del dittero, che durante lo stadio eopupale della vittima è regolarmente passata alla II età, induce l'imbutto respiratorio nei soliti punti già discussi e prosegue nel suo sviluppo. In molti casi lo conduce a termine mentre in altri perisce pur essendo pervenuta alla III età o talora non avendola ancora raggiunta. A questo punto è interessante rilevare la notevole resistenza che le larve del dittero mostrano in simili condizioni anormale. Esse sopravvivono anche per 3-4 giorni alla morte dell'ospite quando i tessuti di questo sono oramai in avanzato stato di putrefazione o di essiccazione. Durante questo loro vivacchiare sembra certo che possano presentarsi, sia pure in modo limitato, fenomeni di vera zoosapofagia ⁽¹⁾.

Riassumendo, in tali crisalidi imperfette, evidentemente in relazione con la loro minore o maggiore vitalità e correlativamente in dipendenza dell'accrescimento raggiunto dal parassita nel momento in cui muore l'ospite, si hanno a riguardo dello sviluppo del parassita stesso le seguenti possibilità:

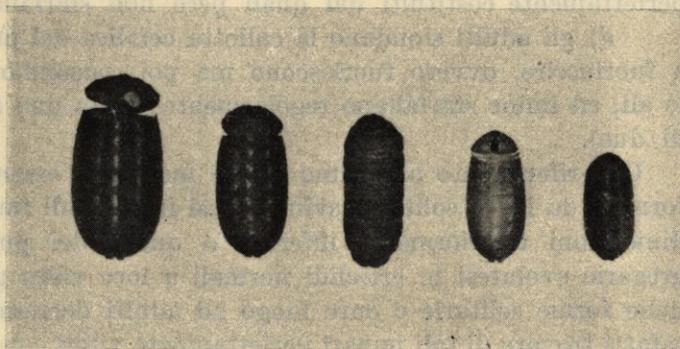


FIG. V.

Sturmia bella Meig. — Pupari. — Da sinistra a destra: Di forma solitaria. — Di forma gregaria. — Imperfetto di individuo evolutosi in crisalide di *Inachis io* L., morta entro l'esuvia larvale. — Di forma sviluppatasi in crisalide imperfetta e morta di *I. io* L. (si noti la scarsa pigmentazione). — Come il precedente; in questo caso però la fuoriuscita dell'adulto non ha avuto luogo.

⁽¹⁾ BILIOTTI ha veduto che le larve di *Phryxe secunda* B.B. su *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. e quelle di *Ctenophorocera pavidata* Meig. su *Malacosoma neustria* L. possono sopravvivere e terminare il loro sviluppo, qualora abbiano già indotto il tubo respiratorio, anche se le rispettive vittime sono nel frattempo decedute in seguito a virosi. I pupari formati in queste condizioni sono più piccoli dei normali (da 1/5 a 1/10); gli adulti che ne sfarfallano sono tuttavia vitali e fertili per quanto la loro prolificità risulti notevolmente più bassa nella norma (Biliotti E. — *Survie des larves endophages des Tachinaires à une mort prématurée de leur hôte par maladie.* - Compt. rend. des seanc. de l'Acad. des Sci., Vol. 240, 1955, pp. 1021-1023).

Secondo WEBBER (op. cit. a p. 72) larve quasi mature di « *S.* » *inconspicua* Meig. estratte da vittime appositamente dissezionate e quindi poste in un vetrino da orologio assieme ai resti dell'ospite continuano a nutrirsi per una giornata ed oltre e lasciano a suo tempo sfarfallare adulti perfetti.

a) la larva o le larve della *Sturmia* muoiono poco prima di raggiungere la maturità, raramente in stadi giovanili;

b) le larve fuoriescono ma non s'impupano, ovvero danno luogo a pupari imperfetti cinti da profondi solchi tra un segmento e l'altro (fig. V, il pupario al centro);

c) le larve formano pupari di dimensioni notevolmente ridotte (fig. V, il 1° pupario a destra) o quasi normali e sovente, almeno in apparenza, perfettamente costituiti dai quali però non sfarfalla l'adulto;

d) gli adulti sfondano la callotta cefalica del pupario ma non riescono a fuoriuscire, ovvero fuoriescono ma poi soccombono senza avere disteso le ali, ed infine sfarfallano regolarmente ⁽¹⁾ (da una sola vittima ⁽²⁾ non più di due).

Con riferimento all'ultimo punto merita di essere rilevato che i pupari formati da larve solitarie, sviluppatasi in crisalidi imperfette, possono avere dimensioni ulteriormente inferiori a quelle dei pupari derivati da larve gregarie evolute in crisalidi normali a loro volta già più piccoli di quelli delle forme solitarie e dare luogo ad adulti decisamente nani. Non è raro infatti trovare di tali pupari perfettamente vitali con dimensioni pari a mm. 5 in lunghezza e mm. 2,8 nel diametro massimo. Ciò indica la duttilità del parassita a questo riguardo.

MULTIPARASSITISMO ⁽³⁾. — Dagli allevamenti di *Inachis io* L. costituiti con materiale prelevato a Borgo Capanne dalla fine di maggio in poi mi sono sfarfallati, come ho già riferito, oltre alla *S. bella* Meig. altre due specie di Larvevoridi: la *Phryxe vulgaris* Fall. e la *Compsilura concinnata* Mg. ⁽⁴⁾. È evidente, per quanto solo di rado abbia avuto l'occasione di rilevarlo direttamente ⁽⁵⁾, che in molti casi, data l'alta percentuale di *Inachis* parassitizzate dalla *Sturmia*, almeno nei primi momenti della vita di questa, coesi-

⁽¹⁾ Talora anche da pupari sensibilmente depigmentati, con pareti più esili della norma e di forma tendenzialmente elissoidale anziché ovoidale (fig. V, il 2° pupario da destra).

⁽²⁾ Nel caso di 2 larve coesistenti può accadere che una dia l'adulto e l'altra s'impupi imperfettamente ovvero in modo normale ma anche in questo secondo caso non si arrivi all'adulto. Più in generale tengo a sottolineare che, oltre a quelli principali sopra illustrati, sono altresì possibili vari casi intermedi.

⁽³⁾ Seguo la terminologia presentata da GRANDI nel suo trattato (**Grandi G.** — *Introduzione allo studio dell'Entomologia.* — Vol. I, Bologna 1951; cfr. pp. 425-426).

⁽⁴⁾ Nel Catalogo di THOMPSON sono elencate 12 specie di Larvevoridi parassiti del nostro ninfalide (**Thompson W. R.** — *A Catalogue of the Parasites and Predators of Insect Pests.* — Sect. I, Part. 8, 1946; cfr. p. 400).

⁽⁵⁾ Ad es. in una eopupa ho trovato coesistenti una larva di *Sturmia* alla II età iniziale (senza imbuto respiratorio), tre larve di *Phryxe*, una in muta dalla II alla III età e le altre due alla II età immerse nel tessuto adiposo ed a contatto, con l'estremità posteriore ad una trachea che appare chiaramente forata. Tutti e quattro i coinquilini risultano, fino a questo punto, perfettamente vitali.

stano nel corpo dello stesso ospite larve di *Sturmia* e di uno o di entrambi gli altri due Ditteri. Tuttavia non ho mai osservato la fuoriuscita di larve di specie diversa dalla stessa vittima.

In simili casi di concorrenza di individui di specie diverse nello stesso ospite è logico supporre, in base all'esame comparativo del comportamento della *Sturmia* e delle altre 2 specie, che sia proprio la prima a soccombere.

Infatti mentre la *Compsilura* e la *Phryxe* diventano di norma mature nelle larve di *Inachis* dell'ultima età, la *Sturmia* deve attendere quasi sempre, come larva di I età, per procedere nello sviluppo, che la vittima entri nello stadio eopupale, ma prima che questo abbia luogo i parassiti concorrenti hanno già distrutto l'ospite.

In qualche caso sia le larve di *Compsilura* che quelle di *Phryxe* possono uscire dalle crisalidi perfette od imperfette anzichè dalle larve; ciò evidentemente accade come conseguenza di una parassitizzazione tardiva cioè, secondo i casi, si è avuta inoculazione o deposizione di larvettine parassite in larve di *Inachis* molto avanti nello sviluppo. In simile evenienza le *Sturmia* e gli altri due Larvevoridi potrebbero trovarsi a riguardo del loro sviluppo su piede di parità nella stessa vittima ma in questi casi è difficile potere determinare con sicurezza quale specie possa prevalere e in quale modo.

Le principali caratteristiche biologiche e morfologiche (queste ultime limitatamente agli stadi preimmaginali) atte a distinguere le *Sturmia* dalle altre due specie di Larvevoridi che pure parassitano l'*Inachis* possono essere così schematizzate:

S. bella Meig.

Depone uova microtipiche sulle foglie infestate dalle vittime.

Si sviluppano dalla II età in avanti nelle crisalidi perfettamente formate ed anche in quelle parzialmente o totalmente avvolte dall'esuvia larvale. L'imperfetto incrisalidamento della vittima non dipende dall'azione del parassita che anzi, sovente, in simili casi può andare perduto.

Induce vistosi tubi respiratori a forma di scodella.

In una sola vittima raggiungono la maturità 1-2 larve; 3 in casi del tutto eccezionali.

C. concinnata Mg. e *P. vulgaris* Fall.

Inoculano ovvero depositano larvettine neonate entro o sopra il corpo della vittima.

Si evolvono di norma integralmente nelle larve ma possono altresì terminare il loro accrescimento nelle crisalidi normali ed anche in quelle che non hanno subito la muta. Tale situazione può essere determinata dall'attività dei ditteri qualora al momento dell'impupamento della vittima questi siano già avanti nello sviluppo.

Non si nota la presenza di imbuti respiratori per quanto le larve della II età perforino le trachee stazionando entro manicotti di tessuto adiposo ovvero nel canale alimentare.

Da una sola vittima possono uscire normalmente 4 larve mature.

Nei casi di superparassitismo la fuoriuscita delle 2 larve mature avviene in un periodo di 2-3 ore al massimo ⁽¹⁾.

La larva della II età è provvista di una placchetta mesosternale più o meno sclerificata, molto vistosa e caratteristica.

La larva della III età è sprovvista di spinule sclerificate nel mesotatorace e primi 7 uriti. Piastre stigmatiche posteriori percorse da tre solchi radiali che rendono l'organo chiaramente trilobato.

Pupario alquanto tozzo (rapporto tra lunghezza e diametro massimo = 2) ed a contorno nettamente ovalare (massima larghezza nella metà posteriore).

Dalla fuoriuscita della prima larva a quella dell'ultima può trascorrere anche più di una giornata.

Le larve della II età non presentano simile placchetta.

Le larve della III età mostrano evidenti fasce di spinule sclerificate in tutti i segmenti del corpo (*C. concinnata*). Piastre stigmatiche posteriori perfettamente pianeggianti senza infossature a decorso radiale (*P. vulgaris*).

Pupari relativamente slanciati (rapporto tra lunghezza e diametro massimo pari a 2,35-2,40) ed a contorno pressochè ellittico.

IMPUPAMENTO E SFARFALLAMENTO

La larva caduta al suolo cerca rapidamente un punto adatto, s'interra ed impupa alla profondità di pochi cm. ⁽²⁾. Dopo un'ora, più o meno, da quando essa è fuoriuscita dalle spoglie della vittima, la formazione del pupario è già iniziata presentandosi questo di colore giallastro soffuso di bruno. Sul fondo delle gabbie di allevamento ove manchi la terra la fase vagante della larva alla ricerca di un posto adatto ove metamorfosare si prolunga notevolmente e possono trascorrere anche 2-3 ore prima che il parassita entri in quiescenza. Comunque anche in simile situazione la pupa si forma regolarmente e lascia a suo tempo sfarfallare l'adulto. La durata della vita pupale si aggira in media, durante l'estate, sui 9 giorni o poco più ⁽³⁾.

Sotto l'energica spinta esercitata dal ptilino viene dapprima parzialmente a staccarsi l'emicalotta dorsale del pupario corrispondente ai 3 segmenti toracici della larva, segue la forzatura dell'emicalotta ventrale e l'esodo del dittero ha luogo. Circa i tempi di sfarfallamento del larvevoride rispetto al ninfalide risulta che la fuoriuscita degli adulti di quest'ultimo, dalle crisalidi indenni, è anteriore di circa 5 giorni. La fuoriuscita del dittero dalle crisalidi ha infatti luogo 4-5 giorni dopo la loro formazione e la durata della sua vita pupale è di 9 giorni, mentre la vita delle crisalidi si aggira sui 7 giorni o poco più.

⁽¹⁾ Talora anche a distanza di un giorno, ma allora in genere il parassita ritardatario non è vitale.

⁽²⁾ Similmente «*S.*» *scutellata* R.-D. e «*S.*» *sericariae* Corn. abbandonano le spoglie della vittima e s'impupano nel terreno.

⁽³⁾ In ottobre si prolunga sensibilmente: una quindicina di giorni ed anche oltre.

Alimentati con latte zuccherato sparso sulle foglie di Ortica i Ditteri in allevamento non vivono più di una decina di giorni. Alcune femmine verso la fine di tale periodo cominciano a presentare qualche uovo già disceso nell'utero e con la calotta dorsale del corion pigmentata.

Il rapporto numerico fra maschi e femmine sembra vicino all'unità dal momento che su 115 esemplari esaminati 54 erano maschi e 61 femmine.

CRONOLOGIA DEL CICLO E NUMERO DELLE GENERAZIONI

Le uova di *S. bella* Meig. cominciano a riscontrarsi numerose sulle foglie di Ortica verso la metà di maggio. Un mese dopo un'alta percentuale di esse risulta non vitale. Nella seconda decade di giugno ha inizio la fuoriuscita delle larve mature dalla vittima e nella terza decade, durando la vita pupale circa 9 giorni, si hanno i primi, ma già numerosi adulti. Come si è detto, nell'Appennino Tosco-Emiliano, l'*Inachis io* L. compie una sola generazione annuale che si conclude all'inizio di luglio, e pertanto il Larvevoride con ogni verosimiglianza si riversa nello stesso mese su altre vittime. Certo è che le femmine sfarfallate in allevamento, trascorsa poco più di una settimana, mostrano alla dissezione le uova in vari gradi di sviluppo. Alcune, quasi completamente pigmentate, si trovano già nel fondo dell'utero. Nella Pianura Padana dove le larve mature di *Inachis* sono riapparse successivamente nelle orticaie con due ondate culminanti nella seconda metà di luglio ed alla fine di agosto il dittero continua a svilupparsi a spese del ninfalide durante tutta l'estate sfarfallando in massa verso la seconda settimana di agosto e da metà settembre in poi.

Per quanto concerne l'ibernamento non ho dati sicuri. Certo è che ho veduto gli adulti comunissimi, e talora in accoppiamento, sulle foglie di Ortica fin dopo la metà di ottobre. Se si esamina il ciclo di altre specie già facenti parte del gen. *Sturmia*, per le quali si disponga di dati precisi, vediamo che la *Blepharipoda scutellata* R.-D. e la *B. sericariae* Corn., che hanno in comune con la *S. bella* Meig. il costume di deporre uova microtipiche, ibernano allo stato di pupa e sono univoltine; altre « vecchie » *Sturmia* del gruppo a uova macrotipiche ed ovovivipare, quali *Drino incospicua* Meig. e *Towsendiellomyia nidicola* Towns., aventi 2 generazioni la prima e una la seconda, ibernano invece come larve della I età.

LARVA DELLA II ETÀ ⁽¹⁾

È sensibilmente depressa (rapporto tra il diametro trasverso e quello dorso-sternale al 3° urite pari a 1,5) ed appare, quando se ne escluda il capo, pro- e mesotorace ed ultimo urite, di larghezza pressochè costante

(¹) Per la larva di I età rimando alla descrizione di THOMPSON (op. cit. a p. 71, nota 1).

(fig. VI). Ha un colore bianco-cremeo, sul quale spiccano due nere e ro-

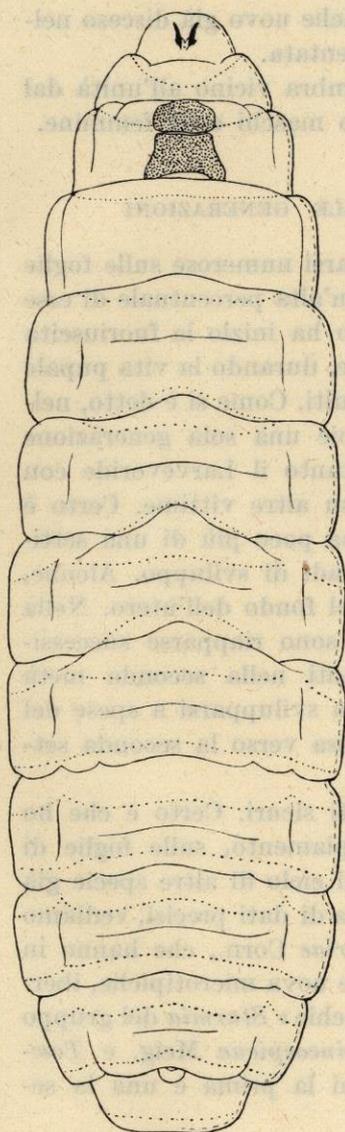


FIG. VI.

Sturmia bella Meig. — Larva della II età veduta dal ventre. Le linee punteggiate indicano il limite delle fasce spinigere anteriori e posteriori di ciascun segmento.

buste placche mediane sclerificate nel mesosterno ed aree trasverse brunastre verso il margine anteriore e posteriore degli urosterni 3^o-7^o ove tale colorazione è conferita da minute spinule con area basale sclerificata (fig. VII, 7) e fittamente addensate nel primo periodo dello sviluppo. Poco evidente il solco trasverso presente negli urosterni 1^o-7^o, ben netti invece, specie nelle larve a sviluppo avanzato, i solchi longitudinali che ai lati degli stessi segmenti, ed in modo meno evidente nel metatorace, individuano 3 serie longitudinali per parte di deboli e larghe sporgenze emicilindriche. Particolarmente sviluppato il sistema delle spinule. Pur apparendo tutte ad un dipresso simili ve ne sono di quelle sclerificate solo nei 2/3 apicali (fig. VII, 9) ed altre in cui la sclerificazione si estende in basso fino a formare una sorta di placchetta basale più o meno ampia (fig. VII, 7-8). Le prime sono distribuite generalmente al dorso ed ai lati e si estendono al ventre solo nella fascia anteriore del metatorace nonchè del 1^o e 2^o urite, le altre, come si è detto, sono differenziate nelle aree sternali ed appaiono particolarmente vistose negli uriti 3^o-7^o.

Nello PSEUDOCEFALO molto evidenti sono le prominenze che sopportano all'apice gli organi sensoriali. «Antenna» e «palpo mascellare» (fig. VII, 3) della stessa parte distano fra loro due volte il diametro prossimale dell'organo maggiore. Il primo risulta costituito di 2 articoli a cuticola sclerificata; il prossimale, troncoconico, misura mm. 0,018 nel suo diametro massimo e mm. 0,011 in altezza, il distale subsferico mm. 0,007 di diametro. Il secondo ha forma di largo e basso cilindro (mm. 0,024 × 0,018), con cuticola pure sclerificata e con area apicale membranosa fornita di 5 delicatissime prominenze digitiformi. Nella superficie ventrale dello pseudocefalo, ai lati e sotto l'area ove emergono gli uncini boccali, sono

presenti i palpi labiali (degli A.A.) costituiti da 2 formazioni subcilindriche lievemente più lunghe che larghe (altezza mm. 0,01) e con pareti laterali

molto sclerificate. Nello pseudocefalo si osservano inoltre, per parte, una fossetta circolare medialmente agli organi sensoriali e una dorsalmente agli stessi nonchè 2 minutissime papille, una subito a lato del palpo mascellare ed una accanto all'anzidetta fossetta dorsale.

Lo scheletro cefalo-faringeo lungo e basso (fig. VII, 2) non presenta l'usuale articolazione fra lo sclerite mandibolare e quello intermedio⁽¹⁾. Gli uncini boccali molto lunghi (mm. 0,195, quindi poco meno di 1/3 dell'intera lunghezza dello scheletro cefalo-faringeo, che misura, escluse le lamine posteriori membranose, mm. 0,64), sottili ed appuntiti divergono leggermente all'estremità distale. Nell'armatura faringea i bracci dorsali di forma subrettangolare, se visti di lato, risultano poco divergenti talchè, all'estremità, la distanza fra i 2 bracci antimeri (mm. 0,19) è di poco superiore alla distanza tra le estremità anteriori dei 2 uncini boccali (mm. 0,14). Posteriormente i suddetti bracci si prolungano in ampie lamine membranose e ricurve verso il basso; il limite tra le 2 aree è sinuoso e non ben definito. I rami ventrali sono di modestissime dimensioni e formano con quelli dorsali uno stretto angolo acuto.

TORACE. — Nel protorace sono presenti, e particolarmente evidenti nella larva a sviluppo avanzato, 10 minute formazioni rotondegianti limitate da un largo cercine sclerificato e disposte a cerchio attorno al segmento (fig. VII, 1). Al margine anteriore del prosterno è differenziata una larga fascia di fitte e minute spinule (12-13 righe) la quale si spinge, con elementi sempre più piccoli, ai lati ed al dorso dove sono percepibili solo a forti ingrandimenti. Nel mesotorace la fascia di spinule, pure anteriore, circonda invece, con elementi abbastanza cospicui, tutto il segmento. Nello sterno e nel tergo è larga (una dozzina di righe), ai lati si restringe (5-6 righe). La regione mediana del mesosterno è occupata da 2 caratteristiche placche (fig. VII, 1) di forma alquanto variabile, ma in genere subtrapezoidale, sclerificate e fortemente pigmentate⁽²⁾, una anteriore piegata trasversalmente ad angolo retto (fig. VII, 5), e talora acuto nella larva vicina alla muta, che si spinge fino al solco intersegmentale, ed una posteriore piatta, alquanto più ampia (in media, base maggiore = mm. 0,33 e altezza = mm. 0,2) immediatamente contigua, che si esaurisce prima del solco meso-metatoracico. L'anteriore che si estende

⁽¹⁾ Carattere in comune con «*S.*» *halli* Curr. e *harrisinae* Coq. Tuttavia mentre lo scheletro cefalo-faringeo della prima è del tutto simile anche per conformazione generale a quello della specie qui studiata, quello della seconda ne differisce notevolmente per presentarsi tozzo e con rami ventrali molto sviluppati. Nella «*S.*» *incospicua* Meig. invece l'articolazione è evidente.

⁽²⁾ Simili insolite strutture sono state vedute da STRICKLAND nel pronoto e nel mesosterno della larva di II età di *Gonia capitata* De G., specie compresa da MESNIL nella stessa tribù cui sono riferite le *Sturmia* e deponente uova microtipiche (Strickland E. H. — *Biological notes on parasites of prairie cutworms.* - Canada Dept. Agric., Ent. Branch, Bull. n. 26, 1923, 40 pp., 20 figg.).

nella fascia occupata dalle spinule, ed è pertanto zigrinata (fig. VII, 5), appare più sclerificata al margine caudale ove si incurva a formare una breve duplicatura prominente e trasversa. La posteriore è meno scura e sfuma al mar-

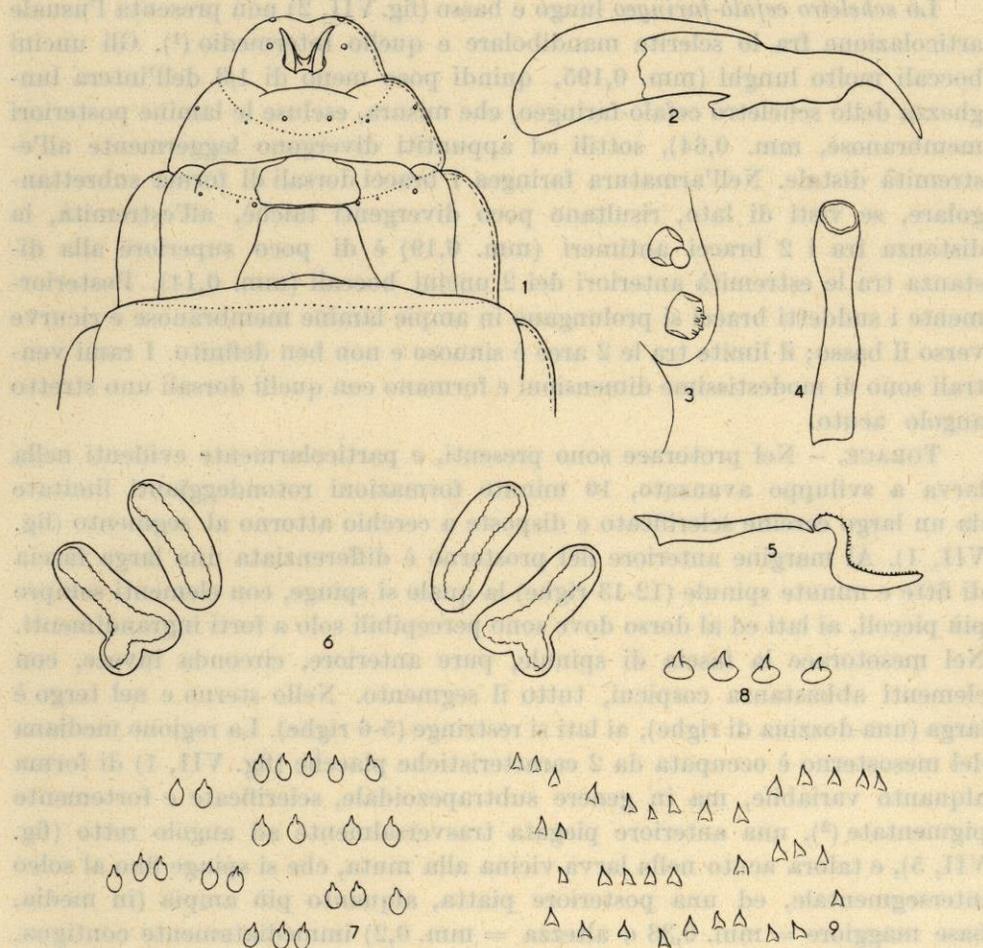


FIG. VII.

Sturmia bella Meig. — Larva della II età. — 1. Pseudocefalo, pro- e mesotorace veduti dal ventre. — 2. Scheletro cefalo-faringeo visto di lato. — 3. Antenna e palpo mascellare. — 4. Spiracolo tracheale pro-toracico con relativa camera filtrante. — 5. Placche sclerificate mesosternali vedute di profilo. — 6. Spiracoli tracheali posteriori. — 7. Spinule a larga base sclerificata a lato della placca anteriore mesosternale. — 8. Spinule, a base sclerificata, della fascia posteriore del 5° urosterno vedute di profilo. — 9. Spinule, sclerificate soltanto verso l'apice, della fascia anteriore del metasterno.

gine caudale. Nella fase iniziale della II età le placche sono indifferenziate, tuttavia si osserva nella regione che sarà occupata dalla placca anteriore un netto allargamento in senso caudale della fascia spinigera e le microspinule con l'areola basale sclerificata più ampia che altrove. In seguito tali areole

si espandono, si inspessiscono e si fondono a partire dal margine posteriore della fascia spinigera in avanti. Nell'area che sarà occupata dalla placca posteriore la sclerificazione procede invece in senso caudale (1). Anche tutt'attorno a questo segmento risultano distribuite, per parte, 4-5 formazioni del tutto simili a quelle già segnalate per il protorace. Il metatorace è circondato al margine anteriore da una fascia di spinule, al solito più fitte e più robuste allo sterno (una dozzina di righe) e via via più rade e più minute verso il tergo (6-7 righe).

Spiracoli tracheali anteriori (fig. VII, 4). Nella generalità dei casi presentano un solo lobo per parte (2). L'apertura subcircolare ha un diametro medio di mm. 0,009; la camera filtrante sottile ha lo stesso calibro del lobo ed è lunga mm. 0,055.

ADDOME. — Gli urosterni 1°-7° mostrano una vistosa fascia di spinule, alta una decina di righe, nella regione anteriore. Tale fascia si estende ai lati con elementi alquanto rarefatti ed estremamente minuti; soltanto nel 1° urite, ed in modo appena percettibile anche nel 6° e 7°, giunge a circondare, spingendosi al dorso ed assottigliata (5-6 righe), l'intero segmento. Verso il margine caudale degli stessi uriti è differenziata una seconda fascia di spinule; appena accennata nel 1° urosterno, ove è alta 3-4 righe e brevissima, essa si amplia man mano negli uriti che seguono fino ad apparire sviluppata quasi quanto l'anteriore nel 7° segmento (8 righe). A cominciare dal 4° urite, con elementi pressochè incospicui e molto stretta, la fascia spinigera posteriore si estende fino al dorso; nei segmenti che seguono si allarga progressivamente fino a raggiungere nel 7° urotergo la stessa ampiezza che ha nell'area sternale. Nell'8° urite le spinule occupano pressochè integralmente la superficie caudale eccezion fatta per l'area circostante agli stigmi.

Spiracoli tracheali posteriori (fig. VII, 6). Costano di 2 aperture per parte con gli assi maggiori convergenti (quelli di una metà con quelli dell'altra) sternalmente ove formano un angolo sensibilmente inferiore ai 90°. Le aperture mediali sono subellittiche (compreso il peritrema mm. 0,066 × × 0,029), le laterali si biforcano vistosamente in basso (3). La camera filtrante subcilindrica è larga mm. 0,072 e lunga mm. 0,12.

(1) Il significato funzionale di queste placche sclerificate non appare chiaro. PANTEL (op. cit. a p. 70) ritiene che esse, congiuntamente agli uncini boccali, funzionino come arma di offesa. Tali piastre servirebbero insomma da solida base di appoggio per l'azione perforante dei suddetti uncini: la larva concorrente presa tra gli scleriti mandibolari e le placche può essere così più facilmente ferita. Certo è che dissezionando la vittima si può sovente vedere la larva del dittero piegare fortemente pseudocefalo e protorace ventro-caudalmente fino ad ancorare gli uncini boccali nelle formazioni sclerificate mesosternali.

(2) Assenti, a quanto pare, in « *S.* » *halli* Curr. e « *S.* » *incospicua* Meig.

(3) Notevole anche in questo carattere la somiglianza con « *S.* » *halli* Curr.

LARVA DELLA III ETÀ (fig. VIII)

È di colore avorio e pressochè integralmente priva di spinule sclerificate. Minutissime e piuttosto rade esse appaiono distribuite soltanto nella regione postero-ventrale del pseudocefalo e nella superficie caudale dell'8° urite. Numerose invece le spinule non sclerificate ed incolori ⁽¹⁾, distribuite in fitte e lunghe righe nelle aree di tegumento interessate dai processi di invaginazione dei vari segmenti del corpo, e precisamente al margine anteriore del meso- e metatorace e primi 7 uriti, nonchè, limitatamente alle aree ventrali ed in misura esigua, al margine posteriore dei segmenti addominali 2°-7°.

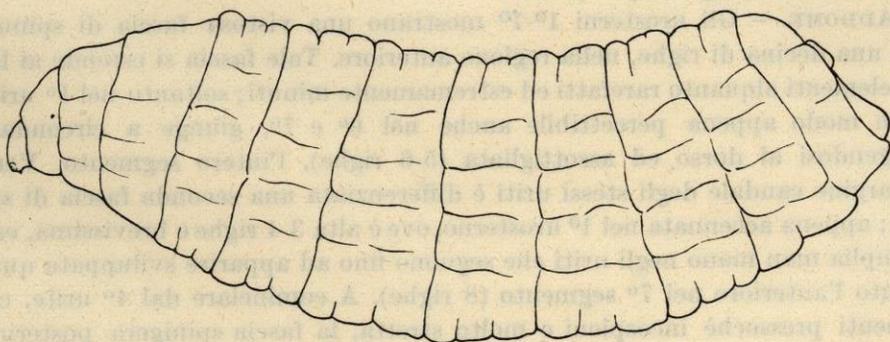


FIG. VIII.

Sturmia bella Meig. — Larva della III età veduta di lato.

Nella prima metà del suo sviluppo la larva mostra le regioni laterali percorse da 4 deboli solchi longitudinali che individuano 3 serie di prominenze emicilindriche nel meso- metatorace e 1°-7° urite. Nella larva matura tale condizione tende ad obliterarsi mentre si conservano ben delineati i solchi trasversali anteriori (1 al dorso ed 1 al ventre) dei primi 7 segmenti addominali ⁽²⁾.

Ha sezione trasversa pressochè circolare e misura, al momento in cui fuoriesce dalla vittima, mm. 12-14 in lunghezza e mm. 4-4,5 nel diametro massimo.

Nello PSEUDOCEFALO appaiono molto accentuate le due protuberanze che sopportano gli organi sensoriali (fig. IX, 3). « Antenna » e « palpo mascellare » di ciascuna metà antimerale risultano molto ravvicinati tra loro e discretamente sclerificati lungo le pareti laterali. La prima risulta composta di

⁽¹⁾ Analoga situazione si riscontra in « *S.* » *halli* Curr.

⁽²⁾ Del tutto simile nella configurazione generale la larva di « *S.* » *scutellata* R.-D. quale ci è raffigurata da PETERSON (op. cit. a p. 72).

2 articoli; il basale tronco-conico è cospicuo (diametro di base mm. 0,04, altezza mm. 0,05), il distale, a forma di stretto discoide, è minuto. Il secondo, al solito uniar-
ticolato e di dimensioni legger-
mente superiori, è subcilindrico
(diametro mm. 0,043, altezza
mm. 0,059) e differenzia nella
membrana apicale 4-5 delicate
prominenze digitiformi. Lo sche-
letro cefalo-faringeo ⁽¹⁾, basso e
robusto (fig. IX, 5), mostra gli
uncini boccali, brevi e forti,
strettamente addossati, quasi a
formare un corpo unico, al pezzo
intercalare pure molto sclerifi-
cato. L'armatura faringea è in-
vece poco sclerificata, quando se
ne escluda la porzione anteriore
ove presenta una profonda in-
fossatura triangolare in cui si
articola lo sclerite intermedio.
I bracci dorsali piuttosto brevi
e larghi, solo lievemente diver-
genti e in gran parte poco
pigmentati verso la regione po-
steriore, si prolungano caudal-
mente in una spessa lamina
membranosa pari in lunghezza
(mm. 0,64) a più di 1/3 l'intera
armatura bucco-faringea (mm.
1,76); i bracci ventrali risultano
molto brevi e larghetti.

TORACE. — Il protorace, di
dimensioni ridotte, non presen-
ta, a differenza dei due segmenti
che seguono, nè spinule incolori
nè solchi laterali. Lateroposte-
riormente sopporta gli spi-
racoli tracheali anteriori (fig. IX, 1-2). Questi constano per

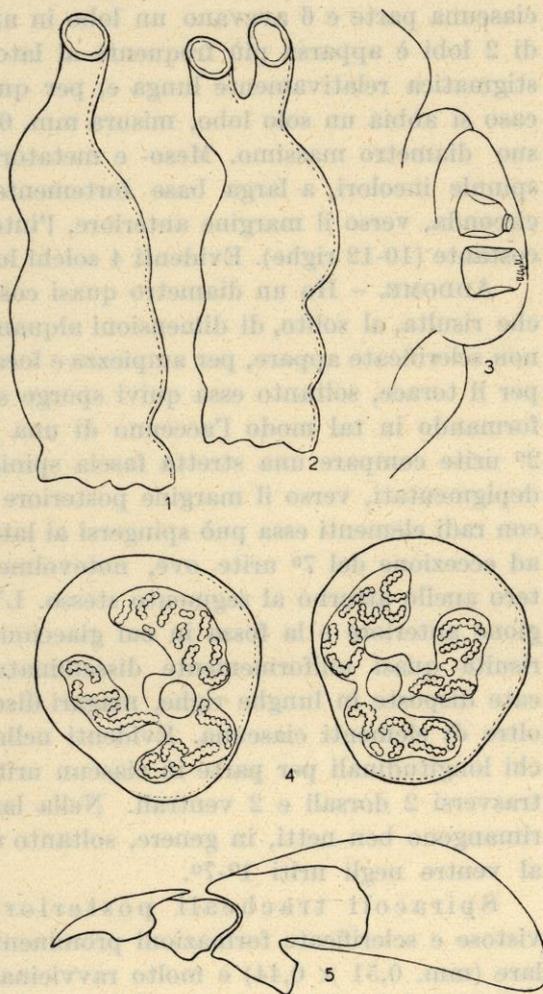


FIG. IX.

Sturmia bella Meig. — Larva della III età. — 1-2. Spiracoli tracheali proteracici con relative camere filtranti. — 3. Antenna e palpo mascellare. — 4. Spiracoli tracheali posteriori. — 5. Scheletro cefalo-faringeo.

(1) Pezzo integro in « *S.* » *harrisinae* Coq., chiaramente suddiviso in 3 parti nella generalità delle « *Sturmia* » (*halli* Curr., *nidicola* Towns., *incospicua* Meig.).

parte, di uno o, meno comunemente, di due lobi con apertura ellittica avente il diametro maggiore pari a mm. 0,026. Su 22 larve esaminate 14 mostravano un solo lobo in ogni metà antimerica, 2 ne possedevano 2 in ciascuna parte e 6 avevano un lobo in una metà e 2 nell'altra (la presenza di 2 lobi è apparsa più frequente al lato sinistro: 5 casi su 6). La camera stigmatica relativamente lunga e, per quanto sinuosa, di forma conica nel caso si abbia un solo lobo, misura mm. 0,185 in lunghezza e mm. 0,074 nel suo diametro massimo. Meso- e metatorace mostrano una fascia di fitte spinule incolori, a larga base fortemente convessa e punta esilissima, che circonda, verso il margine anteriore, l'intero segmento con ampiezza quasi costante (10-12 righe). Evidenti 4 solchi longitudinali in ciascun lato.

ADDOME. — Ha un diametro quasi costante escluso nell'ultimo segmento che risulta, al solito, di dimensioni alquanto ridotte. La fascia delle spinule non sclerificate appare, per ampiezza e localizzazione, uguale a quelle descritte per il torace, soltanto essa quivi sporge sensibilmente al dorso ed al ventre formando in tal modo l'accento di una piega trasversa. A cominciare dal 2° urite compare una stretta fascia spinigera (3-4 righe), ad elementi pure depigmentati, verso il margine posteriore di ciascun sterno, ultimo escluso; con radi elementi essa può spingersi ai lati senza però mai giungere al dorso, ad eccezione del 7° urite ove, notevolmente ampliata, costituisce un intero anello attorno al segmento stesso. L'8° urite, quando se ne tolga la regione anteriore e la fossa in cui giacciono gli spiracoli tracheali posteriori, risulta quasi uniformemente disseminata di minutissime spinule sclerificate disposte in lunghe righe, magari discontinue, anche di una ventina ed oltre di elementi ciascuna. Evidenti nella larva non ancora matura 4 solchi longitudinali per parte in ciascun urite, ultimo escluso, nonché 4 solchi trasversi 2 dorsali e 2 ventrali. Nella larva che ha raggiunto la maturità rimangono ben netti, in genere, soltanto un solco trasverso al dorso ed uno al ventre negli uriti 1°-7°.

Spiracoli tracheali posteriori ⁽¹⁾ (fig. IX, 4). Si aprono in vistose e sclerificate formazioni prominenti (mm. 0,15) a superficie subovale (mm. 0,51 × 0,44) e molto ravvicinate tra loro (mm. 0,1). Nella larva agli inizi della III età la sclerificazione interessa soltanto la periferia dell'organo dalla quale in breve si spinge lungo 3 infossature, 2 laterali più lunghe ed una mediale più breve, verso la regione centrale venendo in tal modo a delimitare tre aree di colore ocraceo confluenti nella cicatrice dello spiracolo della II età. In tali aree di forma ed estensione variabile si apre,

⁽¹⁾ In « *S.* » *harrisinae* Coq. e *incospicua* Meig. hanno una struttura del tutto diversa. Le aperture spiracolari consistono in 3 fessure semplici per parte sopportate da altrettante creste che si elevano dalla superficie della formazione stigmatica. Notevolissima invece, ancora una volta, la simiglianza con « *S.* » *halli* Curr. per quanto in questa le fessure in cui si apre la camera stigmatica siano lunghissime e circonvolte anziché brevi e numerose. Situazione del tutto analoga a quest'ultima si riscontra in « *S.* » *scutellata* R.-D.

mediante sinuose fessure complicate da deboli e numerose strozzature alternate ad allargamenti, la camera stigmatica. La lunghezza ed il decorso delle singole fessure è molto vario e così dicasi del loro numero in ciascuna area; se ne possono contare da 4 ad una dozzina anche nelle 3 aree di uno stesso stigma. Nella larva matura la sclerificazione invade completamente l'apparato stigmatico che diviene nero-pece; le fessure divenute filiformi per la sclerificazione dei bordi sono appena percettibili; i tre solchi radiali fanno apparire l'organo trilobato. La camera filtrante è brevissima (mm. 0,24),

L'ano si apre con una fessura trasversa verso il margine anteriore di una placchetta subellittica lievemente sclerificata, tangente, nell'8° urite, al solco tra questo ed il segmento che precede.

PUPARIO

Fu descritto da GARDNER (1), che accompagnò la breve descrizione con un disegno del tutto schematico. Ho creduto tuttavia opportuno raffigurare i pupari ottenuti nei miei allevamenti (fig. X, 1) perchè discordanti in alcune caratteristiche dal suddetto schema. Le piastre degli stigmi posteriori nei miei esemplari non risultano infossate nè si nota sulla superficie ventrale, circa all'altezza del terzo medio, la pronunciata rientranza disegnata dal citato Autore.

Aggiungo inoltre il disegno del corno respiratorio della pupa e dello spiracolo interno (fig. X, 2). Il corno, come si vede, è molto sottile e leggermente ricurvo; lo spiracolo interno presenta numerosissime e minute aperture distribuite in 12-14 serie, talora biforcate, aventi disposizione radiale e riunite lungo la linea mediana in una serie a decorso longitudinale.

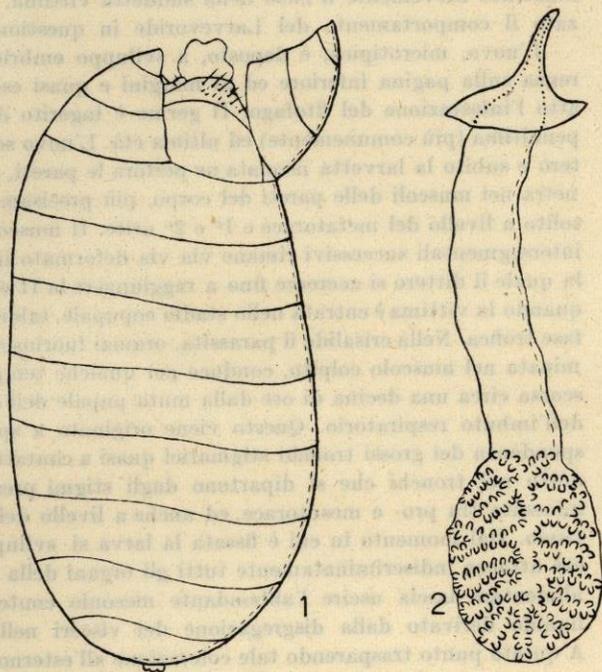


FIG. X.

Sturmia bella Meig. — 1. Pupario da cui sta sfarfallando l'adulto, veduto di lato. — 2. Corno respiratorio della pupa e spiracolo interno.

(1) Op. cit. a p. 70.

RIASSUNTO

L'a. ha colto l'occasione offerta da massicce infestazioni del Lepidottero Ninfalide *Inachis io* L. sulle Ortiche nell'Appennino Bolognese e nella Pianura Padana, durante gli anni 1954-55, per studiare la biologia del suo più potente parassita, il Dittero Larvevoride *Sturmia bella* Meig. Fatta una rapida sintesi di quanto si sa a riguardo del vecchio e multiforme genere *Sturmia* R.-D., oggi smembrato, e della specie qui trattata e dopo avere illustrato brevemente il ciclo della suddetta vittima, una delle più comuni, viene analizzato il comportamento del Larvevoride in questione.

L'uovo, microtipico, è deposto, a sviluppo embrionale ultimato, sulle foglie, di preferenza sulla pagina inferiore ed ai margini e quasi esclusivamente sulle piante in cui è in atto l'infestazione del fitofago. Il germe è ingerito dalle larve con esito favorevole nella penultima (più comunemente) ed ultima età. L'uovo schiude già nel primo tratto del mesentero e subito la larvettina neonata ne perfora le pareti, entra nell'emocele e prontamente penetra nei muscoli delle pareti del corpo, più precisamente nei grossi fasci longitudinali e di solito a livello del metatorace e 1° e 2° urite. Il muscolo, nel tratto compreso fra due solchi intersegmentali successivi rimane via via deformato in una grossa ed irregolare sacca entro la quale il dittero si accresce fino a raggiungere la II età. La 1ª muta avviene generalmente quando la vittima è entrata nello stadio eopupale, talora un po' prima, cioè verso la fine della fase trofica. Nella crisalide il parassita, oramai fuoriuscito dalla formazione sacciforme determinata nel muscolo colpito, conduce per qualche tempo vita libera nel lacunoma, poi, trascorsa circa una decina di ore dalla muta pupale dell'ospite, si fissa e induce la formazione dell'imbuto respiratorio. Questo viene originato a spese dell'apparato tracheale in corrispondenza dei grossi tronchi stigmatici quasi a contatto dell'atrio. Di norma l'imbuto è indotto nei tronchi che si dipartono dagli stigmi presenti nella duplicatura membranosa infossata tra pro- e mesotorace, ed anche a livello del 5°-7° urite nei casi di superparassitismo. Dal momento in cui è fissata la larva si sviluppa rapidamente. Entrata nella III età attacca indiscriminatamente tutti gli organi della vittima fino allora indenni; il canale alimentare lascia uscire l'abbondante meconio contenutovi il quale conferisce al denso liquido derivato dalla disgregazione dei visceri nell'emolfinza un colore rosso-nocciola. A questo punto trasparendo tale colorazione all'esterno le crisalidi colpite cominciano a presentare segni abbastanza manifesti dell'attacco subito. Raggiunta la maturità la larva del dittero fuoriesce dal corpo della vittima sfondando l'involucro crisalidale nel mezzo di una pteroteca e si lascia cadere al suolo ove impupa a pochi centimetri di profondità. Relativamente frequenti sono i casi di superparassitismo e talora coesistono nella stessa vittima anche una decina di parassiti. Tutti, o molti di essi, possono regolarmente compiere la 1ª muta ma in seguito soltanto i primi due (raramente 3), che sono riusciti a fissarsi rispettivamente nel torace e nei penultimi uriti, proseguono rapidamente il loro sviluppo. L'eliminazione degli individui in soprannumero non appare dovuta ad un'azione diretta delle larve consorelle fissate ma sembra la semplice conseguenza del rapidissimo accrescimento di queste.

Notevoli sono le possibilità di sopravvivenza delle larve parassite alla morte dell'ospite. Nelle crisalidi, che per motivi indipendenti dall'azione del simbionte antagonista, sono rimaste incapsulate nella esuvia larvale e che in tempo più o meno breve soccombono, il dittero riesce molte volte a raggiungere la maturità, comportandosi, sia pure stentatamente, da zoosaprofago, ed anche a lasciare sfarfallare l'adulto, magari nano.

Nei casi di multiparassitismo con coesistenza nella stessa vittima di larve di *S. bella* Meig. e *Compsilura concinnata* Meig. ovvero di *Phryxe vulgaris* Fall., dato che queste ultime due diventano di norma mature prima che l'ospite s'incrisalidi, mentre la prima per procedere nello sviluppo deve attendere che esso entri nello stadio pupale sembra logico supporre che la forma soccombente sia la *Sturmia*.

Il grosso degli sfarfallamenti degli adulti è avvenuto negli anni 1954-55 in tre tempi distinti: alla fine di giugno, nella seconda decade di agosto e da metà settembre in poi. Che tali sfarfallamenti corrispondano ad altrettante generazioni non si può affermare con certezza. Sta di fatto tuttavia che il dittero rimane ininterrottamente attivo dalla seconda metà della primavera a tutta l'estate.

Da ultimo è illustrata la morfologia della larva di II e III età. La descrizione di questi stadi appariva necessaria anche per il fatto che del vecchio complesso « *Sturmia* » mentre si conoscevano tutti gli stadi preimmaginali di alcune specie ad uova macrotipiche, mancavano le corrispondenti notizie sulle forme a uova microtipiche.

SUMMARY

The author has taken the opportunity given by heavy infestations of the Lepidopterous Nymphalid *Inachis Io* L. on the nettles in the mountains near Bologna and valley of the Po in 1954-55, in order to study the biology of the most effective of its parasites, the Dipterous Larvaevorid, *Sturmia bella* Meig. After a rapid survey of what is known about the multiform old genus *Sturmia* R.-D., now divided and of the species here discussed, the life cycle of the above mentioned victim, one of the commonest is shortly illustrated, then the behaviour of the Larvaevorid in question is examined.

When the embryo-development is complete, the microtype egg is laid on the leaves, for preference on the under side and edges and almost exclusively on the plants where the infestation of the phytophagous is in act. The germ is ingested successfully by the host larvae of last but one (more often) and last instar. The egg already hatches in the first part of the mesenteron, and the new born little larva soon bores its walls, goes into the haemocoel and readily penetrates into the muscles of the body walls, more exactly into the big longitudinal muscles and usually on a level with the metathorax and first and second abdominal segments. The part of muscle enclosed between two following intersegmental folds takes more and more the form of a big irregular sac, where the parasitic maggot grows until it reaches the second stage. Generally the first moult occurs when the victim has entered the eopupal stage, sometimes a little before, namely about the end of the trophic period. The parasite, having already come out of the bag-shaped body determined in the injured muscle, leads for some time a free life in the haemocoel of the chrysalis, then about then hours after the pupal moult of the host becomes fixed and induces the formation of the respiratory funnel. This is formed at the expense of the tracheal system in correspondence to the big longitudinal tracheae nearly in contact with the atrium of spiracles. As a rule the funnel is induced into the tracheae departing from the spiracles present in the membranous fold sunken between the prothorax and metathorax and on the level also with the 5^o, 6^o and 7^o abdominal segments, in the cases of superparasitism. From when the maggot has become fixed it develops quickly. Having entered the third stage it attacks all the as yet undamaged organs of the victim; the alimentary canal lets the abundant meconium there contained go out and this matter makes red hazel the thick liquid originated from the dissolution of the viscera in the haemolymph. At this point, as such coloration appears externally the attacked chrysalids begin to present clearly enough signs of the attack undergone. When the parasitic larva is full-grown, it comes out of the victim body, breaking the chrysalidal case in the middle of a pterotheca and drops to the ground, where it pupates few centimetres below the surface of the soil. The cases of superparasitism are comparatively frequent and sometimes about ten parasites also coexist in the same victim. All or many of them may accomplish the first moult, but then only the first two (seldom three) which have been able to attach respectively to the thorax and the last but one abdominal segments, continue quickly to develop. The elimination of the supernumerary individuals does not seem to be due to a direct action of the larvae feeding in the same victim, but it seems to be the

mere consequence of the very rapid growth of the maggots provided with respiratory funnel.

The parasitic larvae have many possibilities of surviving the death of the host. In the chrysalids, which for reasons independent of the action of the antagonistic symbiont, are enclosed in their larval exuvia and die in a more or less long time, the *Sturmia* is often able to reach the full development, behaving at least stuntedly as a zoosaprophagous, and also to let the adult, may be dwarf emerge.

In the cases of multiparasitism when maggots of *S. bella* Meig. and *Compsilura concinnata* Meig. or of *Phryxe vulgaris* Fall. are together in the same victim, since these last two as a rule become full-grown before the host becomes a chrysalis, while the first must wait that the host enters the pupal stage, it is reasonable to suppose that *Sturmia* is the succumbing parasite.

In 1954-55 most of the adults emerged at three distinct times: at the end of June, in the second ten days of August, and from the middle of September onward. It is not possible to state with certainty that these emergences correspond to as many generations. However the fact is that *Sturmia* remains uninterruptedly active from the second part of spring through the whole summer.

Finally the morphology of the larva in the 2^o, and 3^o stages is illustrated. The description of these instars seemed to be necessary also for the fact that, while all the preimaginal instars of some species of the old genus *Sturmia* with macrotype eggs were known, there were no correspondent information about forms with microtype eggs.