

Dr. EGIDIO MELLINI

Assistente nell'Istituto di Entomologia dell'Università di Bologna

Studi sui Ditteri Larvevoridi

IV.

PTILOPSINA NITENS ZETT. PARASSITA DI *PLAGIODERA VERSICOLOR* LAICH.
(COLEOPTERA CHRYSOMELIDAE)

INTRODUZIONE

L'insetto che più comunemente riscontriamo su varie specie di Salici è senza dubbio, almeno qui in Emilia, il Coleottero Crisomelide *Plagioder a versicolor* Laich. Ogni anno, dalla fine di primavera in poi, le suddette piante mostrano la quasi totalità delle foglie distribuite verso la base dei giovani rami in rapido accrescimento, integralmente scheletrizzate e quindi brunastre, nonchè accartocciate. Con l'evolversi delle generazioni del Crisomelide l'infestazione si estende man mano in direzione centrifuga sulla chioma, cosicchè, in piena estate, i Salici si presentano con un caratteristico aspetto arsiccio e poveri di foglie, essendo molte di quelle attaccate dalle larve già cadute ai piedi delle piante colpite.

Non solo nel nostro Paese ma in tutta Europa, in Asia e nell'America del Nord (1), ove è stata introdotta, a quanto pare, nei primi anni di questo secolo, la *Plagioder a* causa sovente forti danni ai Salici e, sia pure meno frequentemente, ad alcune specie di Pioppi, talchè, ora in questo ora in quel territorio, ci si è preoccupati d'intervenire con adeguati mezzi di lotta artificiale. Basti consultare al riguardo la ricca letteratura entomologica dell'ultimo quarantennio.

La biologia della *P. versicolor* Laich. è stata studiata a più riprese in varie regioni ed i parassiti via via ricordati sono i seguenti.

Un Nematode del genere *Hexamer mis*, che COUTURIER (2) ha trovato presente, in Francia, nel 40% delle larve da lui esaminate.

(1) Secondo BALCELLS ROCAMORA l'area di distribuzione del Coleottero investe la fascia compresa tra i 52 ed i 30 gradi di latitudine Nord (**Balcells Rocamora E.** - *Estudio bioclimatológico de Plagioder a versicolora* Laich. (Col. Chrysomelidae). - Publ. Inst. Biol. Apl., Barcelona, Tomo III, 1946, pp. 57-77, 8 figg.).

(2) Couturier A. - *Biologie d'un Hexamer mis (Nematodes Mermithidae) parasite des Insectes défoliateurs de l'Osier.* - Ann. des Épiphyties, vol. I, 1950, pp. 13-37, 14 figg.

Un Emittente Eterottero predatore, non meglio precisato, citato da WEISS e DICKERSON per il Nord-America (1).

Alcune specie di Calcidioidei: lo *Schizonotus Sieboldi* Ratz., che, descritto originariamente della Germania e studiato da DOWDEN (2) nell'America del Nord, è certamente il più importante parassita del nostro Crisomelide, di cui distrugge un'alta percentuale delle pupe. A questa forma è da ricondursi con tutta probabilità, in base ai cenni di biologia che accompagnano la citazione, il Pteromalino indeterminato ricordato da RUFFO per l'Italia (3). La *Coelopisthia rotundiventris* Gir., che è data come parassita primario dai già menzionati WEISS e DICKERSON nel Nord-America. L'*Arthrolytus incongruens* Masi, riportato nell'opera di LEONARDI per il nostro Paese (4). Il *Pteromalus mandibularis* Först., ricordato da JOLIVET nei suoi lavori sui parassiti dei Crisomelidi (5). Il *Pleurotropis tarsalis* Ashm. infine, che nel Catalogo di THOMPSON risulta parassita (6), è in effetti, come ha veduto DOWDEN, un iperparassita dello *Schizonotus*. Pure iperparassita di questo Calcidioide è un *Tetrastichus* sp. trovato dallo stesso Autore.

I Ditteri Larvevoridi (7) *Degeeria luctuosa* Meig., ottenuta da JOLIVET (8), *Ptilopsina nitens* Zett., trovata da RUFFO nel Veronese ad attaccare le larve e *Morinia pullula* Zett. riportata nell'opera di LEONARDI. Della possibile identità di questi due ultimi Ditteri sarà detto più avanti.

Dal mio canto durante le ricerche che ho condotto negli anni 1955 e 1956 nel Bolognese, nell'Imolese e nel Ferrarese, unicamente allo scopo di studiare

(1) Weiss H. B., Dickerson E. L. - *Plagioder a versicolora* Laich. An imported Poplar and Willow pest. - Can. Entom., vol. XLIX, 1917, pp. 104-109 (in Rev. Appl. Ent., vol. V, 1917, p. 238).

(2) Dowden P. B. - *Schizonotus sieboldi*, an important parasite of the imported willow leaf beetle (*Plagioder a versicolora*). - Journ. Agric. Res., Washington, vol. 58, 1939, pp. 581-592. 3 figg.

(3) Ruffo S. - *Studi sui Crisomelidi* (Insecta Coleoptera) - Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna, vol. X, 1938, pp. 178-222, 1 fig. 3 tavv.

(4) Leonardi G. - *Elenco delle specie di Insetti dannosi e loro parassiti ricordati in Italia fino all'anno 1911*. - Portici, 1922; cfr. p. 354.

(5) Jolivet P. et Théodoridès J. - *Les parasites, phorétiques et prédateurs des Chrysomeloidea* (Coleoptera). 2^{me} note. - Bull. Inst. Roy. Sci. Nat. de Belgique, vol. XXVII, n. 25, 1951, 55 pp.

(6) Thompson W. R. - *A catalogue of the parasites and predators of Insect pest.* - Sect. 1. Parasite host catalogue. Part 1, Belleville, 1943; cfr. p. 91.

(7) Larvevoridi parassiti di altre *Plagioder a* Redt. sono *Hyalomyodes argentinensis* Blanch. evolventesi negli adulti di *P. erythroptera* Blanch. in Argentina (Parker H. L., Berry P. A. and Guido A. S. - *Host-Parasite and Parasite-Host List of Insects reared in the South American parasite laboratory* - Rev. As. Ing. Agr., vol. XCII, 1953, pp. 1-100) e *Plagioderophagus niger* Bar. nelle larve di *P. rufescens* Gyll. in India (Baranov N. - *Neue paläarktische und orientalische Raupenfliegen* (Dipt., Tachinidae) - Vet. Archiv, Zagabria, Vol. V, 1935, pp. 550-560.

(8) Jolivet P. - *Les parasites, prédateurs et phorétiques des Chrysomeloidea* (Coleoptera) de la faune franco-belge - Bull. Inst. Roy. Sci. Nat. de Belgique, vol. XXVI, 1950 pp. 1-39.

la biologia della interessante e pressochè sconosciuta *Ptilopsina nitens* Zett., ho incontrato i seguenti parassiti.

Muffe che uccidono una sensibile percentuale di adulti ibernanti, come ha veduto anche RUFFO (1).

L'Emittero Pentatomide *Zicrona coerulea* L. (2), che in certe località è risultato abbastanza comune.

Il Calcidideo *Schizonotus Sieboldi* Ratz. (3) ed un *Tetrastichus* sp. (vero, senso ERDÖS, coorte *atroceruleus*), probabile iperparassita del primo (4).

I Ditteri Larvevoridi *Ptilopsina nitens* Zett. qui studiata, *Meigenia mutabilis* Fall. mai citata, per quanto mi consta, come parassita di *Plagiodera* ed infine una terza specie, di cui non ho ancora ottenuto gli adulti, che sverna allo stato di larva della II età ancorata con imbuto respiratorio a un tronco tracheale in vicinanza degli stigmi della vittima ibernante. Il confronto di queste larve con la descrizione di quelle di *Degeeria luctuosa* Meig. fatta da DOMENICHINI (5), nonchè con quelle da me ottenute dissezionando adulti di *Haltica quercetorum* Foudr. parassitizzate dallo stesso Larvevoride, mi fa ritenere con tutta certezza che si tratti effettivamente della suddetta *Degeeria*.

GENERALITÀ

La posizione sistematica della *Ptilopsina nitens* Zett. è stata molto discussa. Descritta da ZETTERSTEDT nel 1852 sotto il nome generico di *Tachina*, fu in seguito (1893) trasferita da BRAUER e BERGENSTAMM al genere *Ptilops* Rond. e successivamente passata al genere *Minella* R.-D. da BEZZI e Ci. (6), essendosi rivelato il gen. *Ptilops* Rond. (1857) sinonimo di *Minella* R.-D. (1830).

(1) JOLIVET (op. cit. a pag. 136, nota 8) riferisce che la nostra *Plagiodera* si è mostrata resistente ad infezioni sperimentali effettuate con 6 specie di *Beauveria* e una specie di *Cordiceps*.

(2) Di questo noto predatore di larve di Crisomelidi e di Lepidotteri notai una eccezionale invasione nei Nocciuoleti del Gargano infestati dalla *Haltica quercetorum* Foudr., di cui attaccava le larve in tutti gli stadi di sviluppo nonchè gli adulti. Vedi Grandi G. — *Campagna di ricerche dell'Istituto di Entomologia dell'Università di Bologna alla « Foresta Umbra »* (Gargano). I. *Recapitolazione introduttiva dei risultati ottenuti*. - Ann. Accad. It. Sci. Forestali, Firenze, vol. IV, 1956, pp. 405-418, 11 figg.

(3) Cortesemente classificato, assieme agli altri Calcididi da me trovati e citati nel presente lavoro, dal Prof. G. DOMENICHINI, cui rinnovo qui i miei vivi ringraziamenti.

(4) Come si è già riferito un *Tetrastichus* n. sp. è stato trovato da DOWDEN iperparassitizzare lo *Schizonotus* in America.

(5) Domenichini G. — *Degeeria luctuosa* (funebri) Meig. (Dipt. Larvaev.) e *Perilitus deceptor* Wesm. (Hym. Bracon.) parassiti di *Melasoma aenea* L. adulta. - Boll. Zool. Agr. e Bach., Milano, vol. XIX, 1953, pp. 139-176, 8 figg., 1 tav.

(6) Becker Th., Bezzi M., Kertész K. und Stein P. — *Katalog der Paläarktischen Dipteren*. - Band III, Budapest, 1907; cfr. pp. 409-410. Da quest'opera sono state prese le poche notizie che precedono.

VILLENEUVE ⁽¹⁾, poi, nel 1920, constatato che il nostro Larvevoride differisce notevolmente dai congeneri *Minella chalybeata* Meig. e *nigrita* Fall., istituisce per esso il nuovo genere *Ptilopsina*, al quale, secondo lo stesso Autore, appartiene anche la *Tachina pullula* Zett., riferita nel Catalogo di BEZZI al gen. *Morinia* R.-D. subg. *Medoria*. MESNIL ⁽²⁾ infine considera *Ptilopsina* Vill. come sottogenere di *Chaetoptilia* Rond. che include, assieme a *Minella* R.-D. (considerata come sinonimo di *Dufouria* R.-D.), tra le *Phasiinae* della sezione *Dufouriina*, gruppo racchiudente specie, a quanto risulta, esclusivamente parassite di Coleotteri.

Le nostre conoscenze sulla morfologia degli stadi preimmaginali e sulla biologia di *Minella* R.-D. e *Chaetoptilia* Rond. sono quanto mai limitate. RABAUD e THOMPSON ⁽³⁾ hanno raffigurato, utilizzando i resti rinvenuti entro le spoglie della vittima, lo scheletro cefalo-faringeo della I, II e III età, nonché gli apparati stigmatici posteriori della I e III età di *M. chalybeata* Meig., senza accompagnare i disegni con descrizioni di sorta, e KAUFMANN ⁽⁴⁾ riporta alcuni schizzi dell'uovo, dello scheletro cefalo-faringeo di I età (?), della larva di III età e del pupario di *M. nigrita* Fall. (sotto la denominazione di *Pseudoptilops nitida* Röd.). I reperti relativi alla biologia, quando se ne escludano le due specie sopracitate, per le quali i suddetti A.A. hanno dato qualche ragguaglio, si riducono a rare e semplici indicazioni di vittime. Nel sintetico lavoro di VAN EMDEN ⁽⁵⁾ sui Ditteri parassiti dei Coleotteri sono citati quali ospiti di *M. chalybeata* Meig.: *Cassida deflorata* Suffr. (RABAUD e THOMPSON, 1914), *C. viridis* L. e *rubiginosa* Müll. (dalle collezioni del British Museum); per *M. nigrita* Fall.: *Cassida nobilis* L. e *C. vittata* Vill. (KAUFMANN, 1933) ed infine per *Chaetoptilia plumicornis* Vill. una Cassidina indeterminata (VILLENEUVE, 1942) ⁽⁶⁾.

⁽¹⁾ Villeneuve J. - *Diptères paléarctiques nouveaux ou peu connus*. - Ann. Soc. Ent. Belgique, Bruxelles, vol. 60, 1920, pp. 114-120.

⁽²⁾ Mesnil L. - *Essai sur les Tachinaires* (Lavaevoridae) - Monographies Stat. et Lab. de Recher. Agronomiques, Paris, 1939, 66 pp., 2 tavv.

⁽³⁾ Rabaud Et., Thompson W. R. - *Notes biologiques sur Minella chalybeata Meig. (Dipt.) parasite de Cassida deflorata Suffr. (Col. Chrysomelidae)*. - Bull. Soc. Entom. France, vol. 83, 1914, pp. 329-332, 5 figg.

⁽⁴⁾ Kaufmann O. - *Der glanzstreifige Schildkäfer (Cassida nobilis L.) nebst einigen Bemerkungen über nebligen Schildkäfer (Cassida nebulosa L.)*. - Arb. biol. Reichsanst. Land- u. Forstw., vol. XX, n. 4, 1933, pp. 457-516, 41 figg.; cfr. pp. 487-489.

⁽⁵⁾ Van Emden F. I. - *Dipterous parasites of Coleoptera* - Ent. Month. Magazine, vol. LXXXVI, 1950, pp. 182-206.

⁽⁶⁾ Una *Minella infans* (non è precisato l'A.) è data dubitativamente come parassita del Lepidottero Tortricide *Tortrix viridana* L. in questi termini da SILVESTRI: « Dal Dr. Mira Galvao ebbi esemplari di parassiti ottenuti in allevamenti non puri di *Tortrix viridana* di Bejra (Portogallo) » tra cui appunto la suddetta *Minella* (Silvestri F. - *Contribuzioni alla conoscenza dei Tortricidi delle Querce* (I). - Boll. Lab. Zool. Gen. Agr. Portici, vol. XVII, 1923, pp. 41-92, 36 figg.; cfr. p. 60.

Ancora più scarse sono le notizie su *Ptilopsina* Vill. Nulla si conosce degli stadi preimmaginali e poco o niente sulla biologia. LÉCAILLON (1), in base ad una comunicazione epistolare fattagli da FEYTAUD, cita la *P. nitens* Zett. (sotto il nome generico di *Minella*) quale parassita delle larve del Crisomelide Fedonino *Colaspidema atrum* Ol. RUFFO la trova vivere a spese delle larve di un altro Fedonino la *Plagioderia versicolor* Laich. e correda il reperto con qualche dato sull'impupamento e l'intensità di parassitizzazione sulle varie generazioni del Crisomelide (2).

Per quanto riguarda l'altra specie compresa da VILLENEUVE (3) nel gen. *Ptilopsina* Vill., e cioè la *pullula* Zett., le notizie sulle vittime possono apparire alquanto confuse. JOLIVET (4) indica, in base a dati di cui non è citata la fonte, *Phaedon cochleariae* F. e *veronicae* Bed.; BEZZI (5) riporta la *Plagioderia armoraciae* F., LEONARDI (6) la *Plagioderia versicolor* Laich. (col sinonimo *armoraciae* F.), VAN EMDEN (7) *Phaedon armoraciae* L. (in base a BRAUER e BERGENSTAMM) e parimenti THOMPSON (8) sulla scorta delle indicazioni di BAER (9) (questo A. in verità scrive *Phaedon (Plagioderia) armoraciae* L.) *Phaedon armoraciae* L. Ora *Plagioderia armoraciae* F. è caduto in sinonimia di *P. versicolor* Laich. e *Phaedon armoraciae* L. col sinonimo *veronicae* Bed. o viceversa, è comunque una specie distinta dalla precedente. Ne risulta pertanto che *Ptilopsina pullula* Zett. secondo le indicazioni di BEZZI e di LEONARDI parassitizza la *Plagioderia versicolor* Laich., mentre secondo quelle di VAN EMDEN e di THOMPSON il *Phaedon armoraciae* L. Perciò, sommando i reperti, questo larvevoride avrebbe, oltre il *Phaedon cochleariae* Fabr. indicato da JOLIVET, due vittime di cui una, la *Plagioderia versicolor* Laich., in comune con la consorella *nitens* Zett. Ora, considerati gli scarsissimi ed incerti dati in nostro possesso, la possibilità di confusione tra « *armoraciae* L. » e « *armoraciae* F. », e connesso con quest'ultima il fatto di due specie, ritenute affini, infeudate o pressochè, alla stessa vittima, potrebbe sorgere il dubbio

(1) Lécaillon A. - *Le négril de la Luzerne* (*Colaspidema atrum* Olivier). *Étude monographique*. - Ann. Épiphyties, vol. XI, 1925, pp. 235-300, 1 fig., 2 tavv.; cfr. p. 286.

(2) L'interessante reperto di RUFFO è rimasto inspiegabilmente sconosciuto agli Autori che si sono in seguito occupati della *P. versicolor* Laich. e dei suoi parassiti. Soltanto GRANDI nel suo Trattato (Grandi G. - *Introduzione allo studio dell'entomologia* - Vol. II, Bologna, 1951; cfr. p. 549) e JOLIVET nel suo Catalogo (op. cit. a p. 136, nota 8) riportano questa indicazione.

(3) Op. cit. a p. 138.

(4) Op. cit. a p. 136 nota 8.

(5) Op. cit. a p. 137; cfr. p. 501.

(6) Op. cit. a p. 136.

(7) Op. cit. a p. 138; cfr. p. 201.

(8) Thompson W. R. - *A catalogue of the parasites and predators of Insect pests*. - Sect. 2. Host parasite catalogue. Part I, Ottawa, 1951, cfr. p. 88.

(9) Baer W. - *Die Tachinen als Schmarotzer des schädlichen Insekten. Ihre Lebensweise wirtschaftliche Bedeutung und systematische Kennzeichnung*. - Zeitschr. angew. Entom., Berlin, vol. VII, 1921, pp. 349-423; cfr. p. 407.

che i due ditteri possano in definitiva essere un'unica specie. VAN EMDEN poi, riportando il reperto di LÉCAILLON, cita come parassita di *Colaspidema atrum* Ol. la *Ptilopsina nigrisquama* Zett., di cui dà dubitativamente come sinonimo *Minella nitens* Zett., e cioè il parassita indicato dall'Autore francese. Tutto ciò mette in evidenza la necessità di rivedere e confrontare le 3 suddette specie descritte da ZETTERSTEDT sotto il nome generico di *Tachina*, e cioè *pullula* (1845), *nitens* (1852) e *nigrisquama* (1838), che probabilmente potrebbero identificarsi. In mancanza dei necessari elementi per giudicare della validità o meno di queste 3 specie, e quindi di tenere conto delle eventuali sinonimie, ho indicato il parassita che mi è sfarfallato dalla *Plagioderia versicolor* Laich. col nome di *Ptilopsina nitens* Zett., attenendomi alla nomenclatura di VILLENEUVE, che dette questo nome agli esemplari, uguali ai miei, ottenuti da RUFFO una ventina di anni fa dallo stesso Crisomelide in regioni vicine.

Concludendo le *Minella* R.-D. sono parassite di Crisomelidi Cassidini e precisamente del gen. *Cassida* L.; le *Ptilopsina* Vill., se i pochi dati sono sicuri, di 3 specie di Crisomelidi Fedonini compresi nei generi *Plagioderia* Redt., *Colaspidema* Lap. e *Phaedon* Latr.

Riguardo agli stadi in cui la vittima viene attaccata si sa ben poco. Certo è che nella maggioranza dei casi ricordati le larve mature dei Ditteri (si confronti il lavoro di compilazione di VAN EMDEN ⁽¹⁾) fuoriescono dagli adulti (unicamente da questi le larve di *M. chalybeata* Meig. e a quanto pare anche quelle di *M. nigrita* Fall.). Le larve di *Ptilopsina nitens* Zett., come ho veduto, distruggono ed abbandonano la vittima di solito quando questa ha raggiunto la maturità larvale; solo raramente, nel corso della I e II generazione, fuoriescono dall'adulto. I germi però vengono deposti in ogni caso sulle larve ⁽²⁾. La fuoriuscita dagli adulti, durante le due prime generazioni, dipende da una tardiva parassitizzazione, effettuata cioè sulle larve mature o vicinissime alla maturità.

Ho già riferito che MESNIL ⁽³⁾ include la *Ptilopsina nitens* Zett. tra le Phasiinae del gruppo Dufouriina, come del resto fa VAN EMDEN. Aggiungo ancora che l'Autore francese riconosce la stretta affinità di questa sezione con le Larvaevorinae del gruppo delle Macquartiina. Ora le larve di I età del nostro dittero sono del tipo planidio e cioè, seppure molto specializzate, della stessa categoria in cui rientrano quelle dei Macquartini (sensu MESNIL), in

⁽¹⁾ Op. cit. a p. 138.

⁽²⁾ Anche nel caso di *Minella nigrita* Fall., le cui larve fuoriescono regolarmente dagli adulti di *Cassida* L., la parassitizzazione viene sempre condotta sulle larve (KAUFMANN, op. cit. a p. 138). Analogamente RABAUD e THOMPSON (op. cit. a p. 138) ritengono che, con ogni verosimiglianza, *M. chalybeata* Meig. deponga i suoi germi sulle larve delle *Cassida* vittime per compiere poi lo sviluppo larvale negli adulti.

⁽³⁾ Op. cit. a p. 138.

cui sono note (*Steinella callida* Meig. ⁽¹⁾) e una *Macquartia* che ho presentemente in corso di studio). Purtroppo ben poco si conosce anche sulle larve di I età dei Dufouriini per fare un valido confronto. L'unica specie di cui sia stata descritta integralmente la larva I ⁽²⁾ (oltre a quelle di II e III età) è *Hyalomyodes triangulifera* Loew ad opera di THOMPSON ⁽³⁾. La larva I di questo dittero non è di tipo planidio. Tuttavia lo scheletro cefalo-faringeo, che a detta dell'A. è di forma piuttosto insolita, mostra una notevole somiglianza con quello della larva di corrispondente età di *Ptilopsina nitens* Zett. Qualche altra notizia sicura si ha per *Minella chalybeata* Meig. grazie a RABAUD e THOMPSON ⁽⁴⁾. Questi A.A., pure non studiando la morfologia degli stadi preimmaginali della suddetta specie, ritengono opportuno fare notare, considerato che il gen. *Minella* R.-D. è stato istituito a spese del gen. *Macquartia* R.-D., col quale ha pure in comune il costume di parassitizzare Coleotteri Crisomelidi, che la larva di I età non è rivestita di placchette sclerificate (e quindi non è di tipo planidio) a differenza di quella di *Macquartia chalconota* Meig. ricordata da PANTEL ⁽⁵⁾.

ETOLOGIA

COSTUMI DEGLI ADULTI E MODALITÀ DI PARASSITIZZAZIONE.

La *Ptilopsina nitens* Zett. è un piccolo Fasiino (lunghezza media mm. 3,5, apertura alare mm. 7) dal corpo globoso nero lucente e con le ampie ali leggermente ed uniformemente affumicate (fig. 1). È un Larvevoride tendenzialmente statico e lento che si sofferma anche per lunghe ore sulla stessa foglia di Salice. Lo si può avvicinare, anche a pochi centimetri, magari piegando delicatamente il ramo su cui è posato, senza che fugga, ed è allora possibile scorgerlo del tutto inattivo ovvero intento a strofinarsi le varie parti del corpo con le zampe. Soprattutto interessati in questa operazione sono il capo, le ali e gli stessi arti. Di solito il dittero durante tali manovre sta fermo su quattro zampe ed usa ora quelle anteriori per soffregare il capo, ora quelle posteriori per lisciare le ali (tutte e due contemporaneamente nella superficie dorsale, ovvero una alla volta su entrambe le facce; e, se trat-

(1) Vedi Nielsen J. C. - *Jagttagelser over entoparasitiske Muscidelarver hos Arthropoder* - Entom. Meddel., Kobenhavn, vol. 4, 1909, pp. 1-126, 4 tavv.; cfr. p. 53.

(2) HENNIG (Hennig W. - *Die Larvenformen der Dipteren* - III Teil, Berlin, 1952; cfr. p. 489) dà come studiata da TOWNSEND la larva I di *Rondania dimidiata* Meig., ma le ricerche che ho fatto nel «*Manual of Myology*» del ditterologo americano sono rimaste infruttuose.

(3) Thompson W. R. - *Hyalomyodes triangulifera* Loew (Diptera, Tachinidae) - Canad. Entom., vol. LXXXVI, 1954, pp. 137-144, 26 figg.

(4) Op. cit. a p. 138.

(5) Pantel J. - *Recherches sur les diptères à larves entomobies* - Cellule, vol. 26, 1910, pp. 27-216.

tasi di femmine, l'ovopositore di sostituzione lungamente estroflesso. Talora poggia anche su tre zampe soltanto mentre le altre tre vengono stropicciate tra loro soprattutto nella regione tarsale. A queste ripetute operazioni si alternano lunghe pause durante le quali sovente il Larvevoride emette una gocciolina di liquido ialino, che permane pendula anche per vari minuti all'estre-

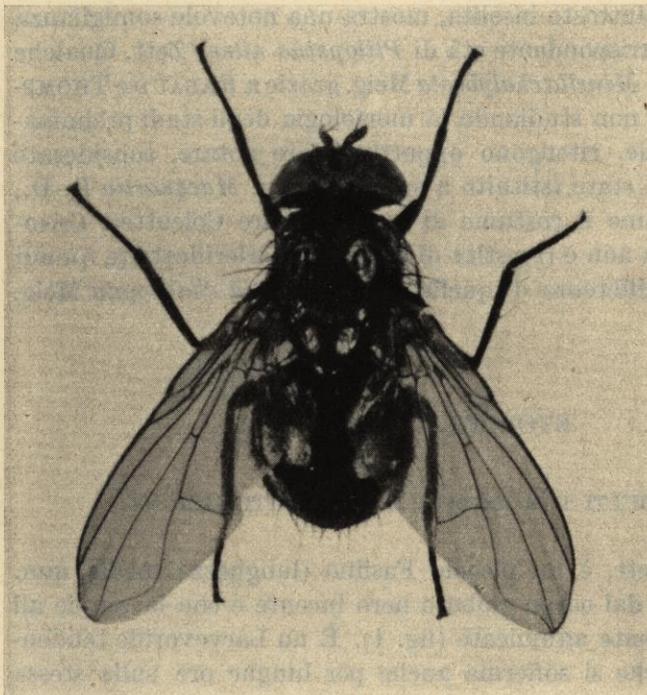


FIG. I.

Ptilopsina nitens Zett. — Femmina (ingr. 14x).

mità della proboscide e che poi viene risucchiata e quindi di nuovo rigurgitata più volte di seguito.

Data questa sua predominante immobilità non è facile scorgere tra la chioma dei Salici il nostro dittero. Tuttavia qualche volta è possibile vederlo camminare su una foglia che percorre a lungo descrivendo complicati ghirigori e che poi abbandona per portarsi su di un'altra vicina con improvviso e breve volo.

Anche nelle gabbie di allevamento le *Ptilopsina* appaiono poco vivaci, rimangono, sovente per ore consecutive, ferme contro le pareti rivolte verso la luce del tutto immobili, ovvero intente a lisciare le varie parti del corpo con le zampe. Talora un improvviso e breve volo di qualche individuo suscita uno scompiglio generale, ma dopo pochi secondi la primitiva quiescenza ha di nuovo il sopravvento.

Gli adulti sfarfallati e mantenuti in cattività hanno vita breve. Nutriti con latte zuccherato, sul quale si gettano con voracità e permangono a lungo, nonchè con estratto di lievito sciolto in acqua, che però non mostrano di gradire, fin dal 4^o-5^o giorno perdono la loro abituale tranquillità, compiono brevi ed improvvisi voli, camminano a lungo irrequieti, cominciano a « cappottare » e quindi soccombono ⁽¹⁾. I primi a perire sono i maschi, senza avere

(¹) In natura sono stati raccolti sui fiori di Tremula (Van Emden F. I. - Tachinidae and Calliphoridae - Handbooks for the Ident. of Brit. Insects, vol. X, part 4 (a), London 1954; cfr. p. 23).

effettuato alcun tentativo di accoppiamento. Le femmine, più resistenti, sopravvivono anche una dozzina di giorni senza però riuscire a portare a maturazione i loro germi.

Gli adulti catturati in campagna e trasferiti in laboratorio, dopo un primo e ben comprensibile periodo di frenetico andirivieni e di voli, sembra si adattino abbastanza bene alle condizioni offerte dall'allevamento e proseguono le operazioni di parassitizzazione già iniziate all'aperto.

Nella femmina che ha cominciato a deporre, la vagina, enormemente dilatata in una grossa sacca piriforme funzionante da camera incubatrice, risulta infarcita da circa 4 centinaia di uova. Quelle che si trovano verso

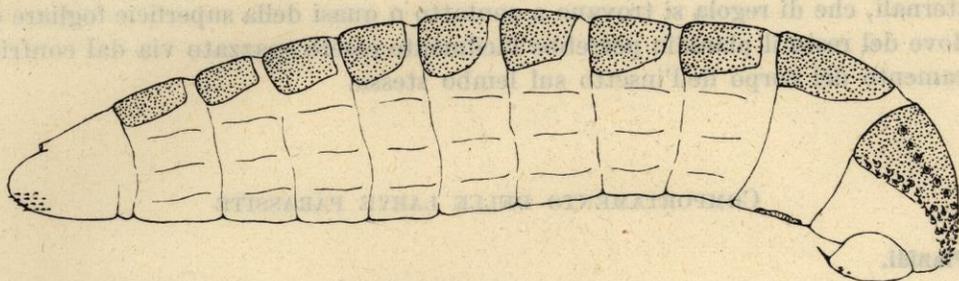


FIG. II.

Ptilopsina nilens Zett. — Planidio in fase jejuna visto di lato.

il fondo, nelle quali lo sviluppo embrionale è appena iniziato, si presentano di color latteo e mostrano l'esile corion reticolato a maglie larghe e foveolato, quelle distribuite verso lo sbocco della vagina lasciano scorgere attraverso il corion, divenuto liscio e lucido, la larvetta già completamente formata. Questa è del tipo planidium (figg. II e X) ed appare attraverso i diafani involucri dell'uovo potentemente corazzata al dorso da vistose ed ampie placche sclerificate (una per ciascun segmento, pseudocefalo e ultimo urite esclusi) di intenso colore castano-rossastro.

Le manovre di parassitizzazione sulle larve di *Plagioder*a si svolgono in modo del tutto pacifico. La femmina si avvicina alle vittime, riunite in gruppetti, lentamente, si direbbe quasi con circospezione e poi comincia ad estroflettere l'ovopositore di cui preme, a più riprese, l'apice contro la foglia. Giunta a tiro del gruppo inarca l'addome in basso e verso l'avanti; estroflette completamente gli ultimi uriti e, facendo passare tra le zampe divaricate il lungo tubo così ottenuto, ne porta l'estremità a contatto, o quasi, del corpo della larva più vicina e in un battibaleno vi depone un germe. Un secondo uovo può essere deposto subito di seguito su una larva contigua, ma di regola la *Ptilopsina* ad ogni deposizione cambia di posto, finendo talora per girare anche più volte attorno allo stesso gruppo di *Plagioder*a prima di allontanarsi definitivamente. Nello spazio di 1-2 minuti vengono così emessi

in media 4-5 germi su altrettante larve, dopo di che la femmina abbandona le vittime ed appartata la possiamo vedere intenta a « farsi pulizia » con particolare riguardo per l'ovopositore di sostituzione, che lungamente estroflesso viene accuratamente lisciato dalle zampe posteriori. Trascorsa all'incirca una mezzoretta la femmina ritorna e abbandona altri 4-5 germi, sempre girando attorno al gruppetto delle *Plagioidera*. Queste si lasciano avvicinare senza minimamente reagire e così il Fasiino può deporre con tutta tranquillità. Talora anzi il Larvevoride si spinge addirittura nel bel mezzo del gruppo senza che le larve tentino di scacciarlo. Il germe viene deposto indifferentemente sul torace e sull'addome, più spesso nelle loro regioni laterali, che sono tecnicamente le meglio aggredibili, meno di frequente al tergo, raramente nelle aree sternali, che di regola si trovano a contatto o quasi della superficie fogliare e dove del resto il planidio potrebbe facilmente essere spazzato via dal confriamento del corpo dell'insetto sul lembo stesso.

COMPORAMENTO DELLE LARVE PARASSITE

Planidi.

La schiusa dell'uovo segue immediatamente la sua deposizione. Dopo pochi secondi dacchè il germe è stato deposto il planidio è già completamente uscito dagli involucri dell'uovo, che immediatamente si afflosciano fino al collassamento della regione dorsale con quella ventrale. Appiccicato al tegumento della vittima il corion, esilissimo e trasparente, è ben difficilmente percepibile ed in breve non rimane più individuabile tra le sottili incrostazioni che qua e là tappezzano l'esoscheletro del Crisomelide.

Il planidio in genere si sposta poco dal punto in cui è sgusciato, ma talora, specialmente seguendo un solco intersegmentale, può, muovendosi abbastanza rapidamente per reptazione, portarsi anche dalla parte opposta a quella in cui è nato. La penetrazione nel corpo della vittima avviene il più delle volte in vicinanza di un solco intersegmentale (figg. III e IV). Il planidio aderendo con tutta la superficie ventrale del suo corpo al tegumento dell'ospite ne comincia ad incidere, con un movimento ritmico dall'avanti all'indietro dell'acuminato uncino boccale, la cuticola. La durata di queste operazioni varia sensibilmente secondo la posizione in cui la larva sta penetrando. Se questa si trova sui fianchi della vittima, e magari spostata verso il ventre, il foro dopo 3-4 minuti è già praticato, se invece staziona sul dorso può trascorrere anche quasi un quarto d'ora prima che il parassita sia riuscito a penetrare fino al 2° segmento toracico.

Una volta perforato l'esoscheletro, l'entrata del planidio nel lacunoma è abbastanza rapida. Dopo 5-15 minuti dacchè è sgusciata, secondo i casi, la larvetta è già affondata nell'emocele. Tutt'al più permane all'esterno per qualche tempo ancora la parte caudale dell'ultimo urite con i relativi stigmi.

All'inizio della penetrazione è di notevole ausilio al parassita la vasta e convessa placca cordiforme pronotale che, armata di robuste spine ricurve all'indietro, impedisce di perdere i piccoli vantaggi man mano conseguiti (fig. XI, 3-4). Successivamente coi primi segmenti penetrati il planidio si mette a ridosso delle pareti del corpo della vittima e facendo forza con l'uncino boccale su di queste (si vede addirittura il tegumento sollevarsi in quel punto) agevola l'entrata della rimanente parte del corpo che appare legger-

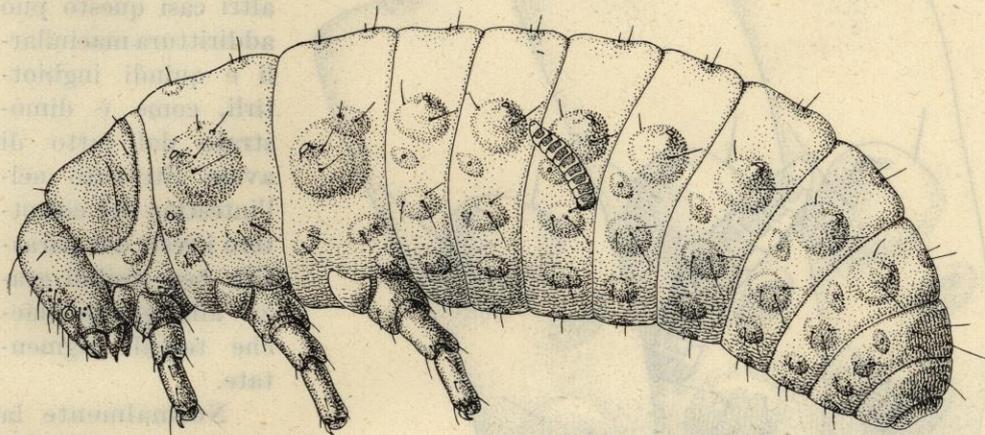


FIG. III.

Plagioderia versicolor Laich. — Larva della III età vista di lato. In corrispondenza del 3° urite si nota un planidio di *Ptilopsina nitens* Zett. intento a penetrare.

mente strozzata o comunque fortemente trattenuta dai lembi elastici della ferita. Di indubbia utilità in tutte queste operazioni riesce anche l'ultimo urite con la sua vistosa protuberanza caudale munita di spinule (fig. XI, 6) la quale, a guisa di pigopodio, ancora posteriormente il planidio che spinge sforzandosi di penetrare. Di tale organo il parassita si era del resto valso in precedenza per ergersi in tutta la sua lunghezza e, facendo perno su di esso, per agitarsi in ogni direzione nei primi momenti di frenetica vita sul corpo della vittima.

Il periodo che va dalla schiusa dell'uovo all'entrata nel lacunoma è molto delicato per la vita del planidio. Se esso si accinge ad attaccare la vittima al dorso lontano dai solchi intersegmentali le manovre di perforazione diventano lunghe e laboriose. Talora anche dopo una buona oretta il dittero sembra non avere effettuato alcun progresso apprezzabile e sovente finisce col soccombere pure potendo rimanere vivo anche per oltre un giorno se è riuscito a fare entrare l'avancorpo. A sicura morte invece va incontro quel planidio che tenti di praticare il foro d'ingresso in una zona compresa tra due aree sclerificate, come ad esempio tra placca pronotale e gli scleriti sui quali si articola il primo paio di zampe. Esso infatti, come la larva si muove, rimane

schacciato tra i due scleriti venuti a contatto. Un'altra causa di morte che ha notevole importanza agli effetti della limitazione del pullulamento del Larvevoride è l'attacco diretto effettuato dalle larve di *Plagioder* contro i planidi indaffarati a bucare il tegumento delle consorelle (1). Non di rado infatti sulle larve del nostro Crisomelide si possono trovare dei planidi tagliati

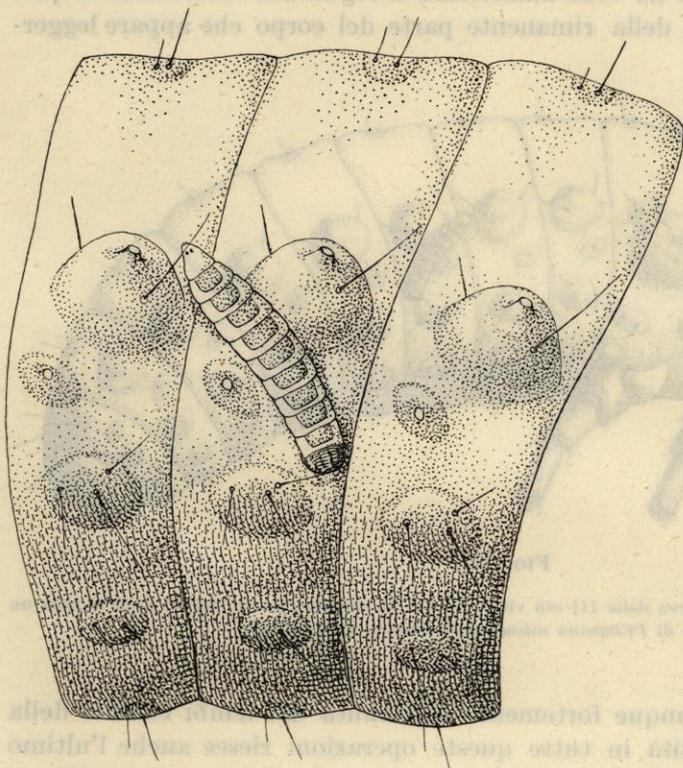


FIG. IV.

Ptilopsina nitens Zett. — Planidio che, perforato il tegumento di una larva della III età di *Plagioder versicolor* Laich., sta penetrando in vicinanza del solco intersegmentale fra 3° e 4° urite.

ad un simile fenomeno riguardo alla *Meigenia mutabilis* Fall. sul Crisomelide *Agelastica alni* L. In questo caso essendo il dittero oviparo venivano naturalmente distrutte dalle larve del coleottero le uova (Mellini E. - *Studi sui Ditteri Larvevoridi*. II. *Meigenia mutabilis* Fall. su *Agelastica alni* L. (Coleoptera Chrysomelidae) - Riv. di Parassitologia, Roma, vol. XV, 1954, pp. 489-512, 9 figg.). CLAUSEN poi ricorda alcuni casi in cui le vittime si autoliberano delle larvette dei Larvevoridi intente a penetrare nel loro corpo (CLAUSEN C. P. - *Entomophagous Insects* - New York, 1940; cfr. p. 450). Simili fenomeni sembrano avere una portata ben più vasta di quanto forse non si creda. Anche germi di parassiti di altri ordini talora vengono parimenti distrutti dalle rispettive vittime. Così tra i Calcididi le uova di *Schizonotus Sieboldi* Ratz. possono essere dilaniate dalle mandibole delle larve mature, e già ancorate al supporto, di *Plagioder versicolor* Laich. che ne sono infestate (cfr. DOWDEN, op. cit. a p. 136; vedi p. 589).

a metà dalle mandibole del fitofago, senza contare che in altri casi questo può addirittura maciullarli e quindi inghiottirli, come è dimostrato dal fatto di avere ritrovato nell'intestino del coleottero i resti del parassita ben visibili grazie alle grosse placche tergal pigmentate.

Normalmente la perdita di emolinfa subita dalla vittima attraverso le piccolissime ferite praticate

(1) Tale sorta di « solidarietà » non è forse del tutto rara tra le vittime dei Larvevoridi che vengono da questi parassitizzate durante le fasi di vita gregaria. Ho già avuto occasione di accennare

dai planidi è minima o pressochè nulla; il foro infatti durante la penetrazione del parassita rimane strettamente tamponato dal corpo dell'organismo perforante, che anzi sforza, e una volta che questi si sia introdotto i margini della ferita per l'elasticità del tegumento collabiscono. Se la *Plagiodera* è in muta l'emorragia risulta relativamente abbondante. Poco dopo che la larva è entrata non è più possibile notare sul tegumento della vittima i segni dell'avvenuta parassitizzazione.

Penetrato che sia, il parassita rimane per qualche tempo aderente con la superficie dorsale, in vicinanza del foro attraverso il quale si è introdotto, alle pareti del corpo, ove è facile scorderlo, grazie alle inconfondibili placchette sclerificate, attraverso le aree più chiare della cuticola dell'ospite. In seguito emigra nelle regioni ventrali dell'addome ove di preferenza staziona. Sovente si riesce anche qui ad intravederlo e basta praticare una piccola incisione nell'area urosternale dell'esoscheletro della vittima che subito, con la prima goccia di emolinfa che sgorga, lo si vede scivolare fuori.

Ho tentato di infestare con planidi in fase jejuna⁽¹⁾, così estratti, *Plagiodere* indenni. Se il planido era penetrato nel primo ospite da non più di una diecina di minuti quasi sempre riesce a perforare la cuticola della nuova vittima e, introdottosi, a condurre regolarmente a termine il proprio sviluppo; se invece la permanenza è stata di più lunga durata ed il mesentero per l'avvenuta assunzione di cibo ha già cominciato a colorarsi, sia pure leggermente, di giallo-aranciato, sovente soccombe dopo reiterati tentativi di intaccare l'esoscheletro del nuovo ospite. In taluni casi sono riuscito a fare infestare dallo stesso pla-

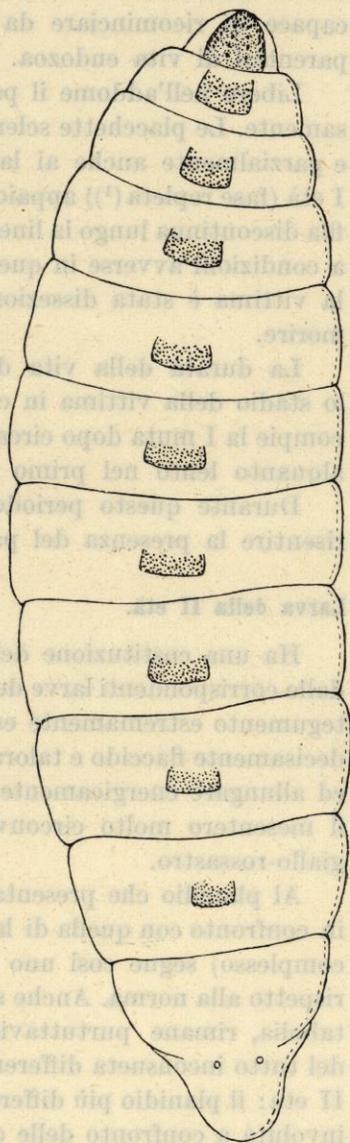


FIG. V.

Ptilopsina nitens Zett. — Planidio in fase repleta veduto dal dorso.

(¹) Seguo la terminologia che GRANDI ha coniato per indicare le due fasi tipiche dei triangulini dei Coleotteri ipermetabolici (Grandi G. - *Morfologia ed etologia comparate di Insetti a regime specializzato*. XII. *Macrosiagon ferrugineum flabellatum* F. - Boll. Ist. Entom. Univ. Bologna, vol. IX, 1936, pp. 33-64, 19 figg.).

nidio tre vittime, una dopo l'altra, ottenendo dall'ultima la normale fuoriuscita della larva matura. Ciò dimostra la notevole vitalità del planidio, capace di ricominciare da capo la vita parassitaria dopo una o più brevi parentesi di vita endozoa.

Libero nell'addome il parassita si nutre di emolinfa ingrossandosi vistosamente. Le placchette sclerificate che nel planidio neonato formano al dorso, e parzialmente anche ai lati, una corazza quasi continua, verso la fine della I età (fase repleta⁽¹⁾) appaiono come tanti piccoli isolotti disposti in una « esile » fila discontinua lungo la linea mediana tergale (fig. V). La resistenza della larva a condizioni avverse in questo periodo è quasi nulla. Dopo pochi minuti che la vittima è stata dissezionata in soluzione fisiologica il dittero finisce per morire.

La durata della vita del planidio sembra variare alquanto secondo lo stadio della vittima in cui si evolve. Se questa è alla III età il dittero compie la I muta dopo circa 3 giorni soltanto dacchè è penetrato. Lo sviluppo alquanto lento nel primo giorno diventa rapidissimo nei due successivi.

Durante questo periodo l'ospite non mostra, almeno in apparenza, di risentire la presenza del parassita.

Larva della II età.

Ha una costituzione del tutto particolare che la discosta notevolmente dalle corrispondenti larve degli altri Larvevoridi. È infatti apneustica ed ha il tegumento estremamente esile, tanto da presentarsi di solito con un aspetto decisamente flaccido e talora pressochè informe, pur potendosi anche contrarre ed allungare energicamente. Per trasparenza si nota chiaramente nell'interno il mesentero molto circonvoluto e pieno di una sostanza di intenso colore giallo-rossastro.

Al planidio che presenta una costituzione altamente specializzata, anche in confronto con quella di larve consimili (si pensi all'armatura dorsale nel suo complesso) segue così uno stadio insolitamente e notevolmente involuto rispetto alla norma. Anche se non si vuole parlare in questo caso di ipermetabolia, rimane purtuttavia evidentissimo un fatto, e cioè la sorprendente e del tutto inconsueta differenza morfologica fra la larva di I età e quella di II età: il planidio più differenziato rispetto alla norma, la seconda addirittura involuta a confronto delle confamiliari.

La larva di II età si sviluppa di solito nell'addome ed essendo, come si è detto, priva di stigmi non risulta correlativamente ancorata ad imbuti respiratori⁽²⁾, che del resto nemmeno il planidio aveva provveduto ad indurre, pure

(1) Cfr. la nota a p. 147.

(2) Tale condizione, come del resto la mancanza di stigmi, è davvero eccezionale. È arcinoto che i Larvevoridi utilizzano di regola, per respirare, un imbuto che inducono, nel tegumento dell'ospite o in un grosso tronco tracheale, quando sono ancora alla I età o, al più tardi, una volta pervenuti alla seconda.

avendo, come di norma, apparato respiratorio di tipo metapneustico. Evidentemente la respirazione avviene attraverso il tegumento, che, ripeto, è oltremodo sottile ⁽¹⁾. Nell'addome la larva si nutre fundamentalmente a spese del tessuto adiposo, ed anche per trasparenza, attraverso il tegumento ventrale della vittima, si riescono ad intravedere gli uncini boccali in attività sui lobi di grasso.

Pur avendo nel proprio lacunoma una larva relativamente grossa, e magari già alla fine della II età, la *Plagioder*a non presenta manifesti segni di debilitazione, tant'è che ad un esame macroscopico non è possibile distinguere la dalle forme indenni, al pari delle quali si muove sulle foglie senza difficoltà. Tuttavia osservandola attentamente nella regione ventrale con l'aiuto di una lente, si può riuscire a scorgere, come ho riferito, lo scheletro cefalo-faringeo in movimento o, se questo non appare, la presenza del parassita è comunque rivelata da una anomala disposizione dei tubi malpighiani, evidentissimi per il loro colore castano. Infatti l'endofago muovendosi finisce sempre con lo spostarli anche notevolmente dalla posizione che essi di regola occupano.

Ancora molto prima che la larva sia giunta alla fine della II età si notano sotto il tegumento gli apparati stigmatici anteriori e posteriori della III età. Anche quando questi appaiono già completamente delineati non si riscontra invece d'altro canto la minima traccia di uno scheletro cefalo-faringeo di III età in formazione. Di norma, com'è noto, gli abbozzi di questi organi s'intravedono soltanto nell'insetto prossimo alla muta ed inoltre compaiono tutti simultaneamente o quasi.

La durata della vita larvale alla II età è pure breve: poco più di 2 giorni. La prima muta del Dittero ha luogo soltanto quando l'ospite è oramai passato all'ultima età.

Larva della III età.

È, come di norma, anfipneustica. Tuttavia similmente alla larva della II età vive libera nel lacunoma, non induce cioè un tubo respiratorio ⁽²⁾. Gli spiracoli tracheali sono, come sarà detto più avanti, ben differenziati; i posteriori anzi si aprono su due vistose formazioni sclerificate a tronco di

⁽¹⁾ Nella larva della II età di *Hyalomyodes triangulifera* Loew, che a quanto pare non induce nemmeno essa un tubo respiratorio, le camere filtranti connesse con gli apparati stigmatici posteriori si aprono, ciascuna, in due papille, una delle quali si prolunga in una formazione digitiforme rivestita da un lungo corno a punta sottile e robusta. Ora THOMPSON (op. cit. a p. 141; cfr. p. 143) suppone che la larva parassita si serva di questi corni per perforare il tegumento della vittima ovvero i tronchi tracheali onde procurarsi l'ossigeno di cui abbisogna.

⁽²⁾ Le larve della III età (e a quanto pare anche quelle della II) di *Minella chalybeata* Meig. risultano invece fissate all'imbuto respiratorio indotto nei tronchi tracheali delle Caside adulte accanto agli stigmi del I urite (RABAUD e THOMPSON, op. cit. a p. 138).

cono (fig. XIV, 2). L'esoscheletro, se pure non così esile come alla II età, appare tuttavia insolitamente sottile, tant'è che durante la dissezione della vittima basta arrecare la più piccola offesa alla larva del dittero per vederla divenire flaccida ed in pochi minuti soccombere. Nelle ultime fasi del suo sviluppo il parassita si provvede dell'ossigeno necessario direttamente dall'esterno attraverso un'ampia lacerazione praticata nel tegumento dell'ospite a livello degli ultimi uroterghi. I processi di cicatrizzazione sono minimi o nulli, essendo il fitofago ormai esausto. In corrispondenza di tale ferita il Dittero, che di norma è isorientato rispetto al sacrificato, pone gli spiracoli posteriori.

Ben presto nella sua intensa attività trofica la larva di III età lede organi vitali e le Plagiodere così parassitizzate appaiono finalmente identificabili. Di solito quando il Dittero ha raggiunto questo stadio la larva del Crisomelide si è già fissata alla foglia col pigopodio nella positura normale che prelude all'impupamento. Le forme colpite differiscono tuttavia dalle consorelle indenni per essere subcilindriche anzichè leggermente depresse ed inoltre per la tonalità decisamente rossastra che tali larve assumono nella fascia chiara e trasparente presente lungo la linea dorsale longitudinale del torace sotto la quale si vede pulsare il vaso dorsale. Se stimolate meccanicamente, a differenza degli individui non parassitizzati, che compiono, facendo perno sul punto di ancoramento, una sorta di movimento pendolare nella direzione dell'asse sagittale, esse appaiono come percorse in tutta la loro lunghezza da onde peristaltiche originate dalla reazione della larva endofaga. Talora nella zona ventrale dell'addome dove il fitofago è di colore giallastro (ai lati ed al dorso è di un grigio tendente al nero) è anche possibile intravedere, fluttuante, lo scheletro cefalo-faringeo della II età. Comunque solo un attento esame rende possibile la discriminazione delle forme colpite.

Durante questa età il Dittero divora integralmente i visceri della sua piccola vittima, cosicchè quando fuoriesce per impuparsi di questa non è rimasto che il semplice esoscheletro. Anche da larve rimaste piccole, per scarsità di cibo nell'ultima età, il Larvevoride esce ugualmente dando origine a pupari estremamente minuti dai quali però l'adulto sfarfalla regolarmente.

L'uscita della larva matura dalle spoglie del Crisomelide avviene di regola nella parte anteriore, e più precisamente in corrispondenza della membrana del collo nella sua regione dorsale.

IMPUPAMENTO E SFARFALLAMENTO

La larva fuoriuscita che sia si porta, quasi a cercare un riparo sulla nuda e liscia superficie fogliare, sotto le spoglie della vittima, sempre fissate con l'estremità caudale e sovente distese come una lamina per il collabimento delle regioni dorsali con quelle ventrali. Quivi in tal modo parzialmente e talora integralmente protetta s'impupa. In qualche caso tuttavia l'impu-

pamento può avvenire semplicemente accanto ai resti del sacrificato e perfino discosto da essi fino alla distanza di un centimetro circa (1).

Il pupario risulta tenacemente incollato alla foglia, e, per quanto meno impegnativamente, anche alle spoglie sovrastanti, grazie alle sostanze viscosose di cui era cosparsa la larva fuoriuscente dal corpo della vittima. Tale ancoramento appare veramente efficace quando si consideri che anche due mesi dopo la loro formazione, e pure se nel frattempo sono intervenute forti piogge, si possono trovare i pupari vuoti ancora appiccicati alle foglie. I pupari giacciono di norma sul ventre, talora anche leggermente inclinati su un fianco, e variamente orientati sia rispetto ai resti del fitofago che al lembo (figg. VI e VII).

Sulla chioma dei Salici le pupe della *Ptilopsina* si trovano distribuite, come ben si comprende, laddove le vittime si erano fissate per impuparsi. Quindi le potremo scoprire sia su foglie integre (le *Plagiodera* raggiunta la maturità di regola si allontanano dal luogo ove si erano nutrite per portarsi più in alto sulle foglie ancora indenni) che, a un dipresso in ugual misura, su quelle totalmente od in parte erose da larve (il *Crisomelide* parassitizzato, qualora il Dittero sia avanti nello sviluppo, non riesce evidentemente a compiere le normali migrazioni) e magari anche da adulti e più comunemente sulla pagina inferiore. Nel primo caso i pupari si scorgono facilmente poichè assieme alle spoglie delle vittime spiccano come una masserella nerastra sul fondo verde-argenteo della foglia; nel secondo possono passare inosservati perchè confusi, sulle foglie scheletrizzate ed ormai brunastre, tra gli escrementi del fitofago, o addirittura ricoperte dal lembo stesso che tende ad accartocciarsi.

La durata della vita pupale si aggira sui 6-7 giorni o poco più. L'adulto appena uscito dal pupario ha una livrea di colore bianco-sporca e le ali rat-

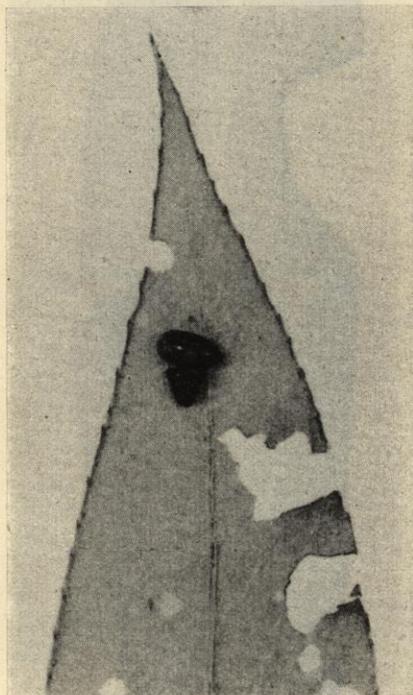


FIG. VI.

Ptilopsina nilens Zett. — Pupario incollato sulla pagina inferiore di una foglia di Salice. Accanto si notano le spoglie della larva vittima (*Plagiodera versicolor* Laich.) (ingr. 3x).

(1) Forse i casi, infrequenti, in cui sulle foglie si trovano pupari nudi senza traccia alcuna delle spoglie della vittima corrispondono a quelli in cui il parassita è uscito dall'adulto la cui carcassa, non fissata sul lembo, finisce col precipitare.

trappite; cammina abbastanza svelatamente a dritta e a manca poi, trovato un posto adatto sulla stessa o su altra foglia, vi si àncora con le zampe mettendosi del tutto immobile. Dopo un quarto d'ora circa dacchè ha abbandonato il pupario ha già completamente dispiegato le ali mentre l'addome è

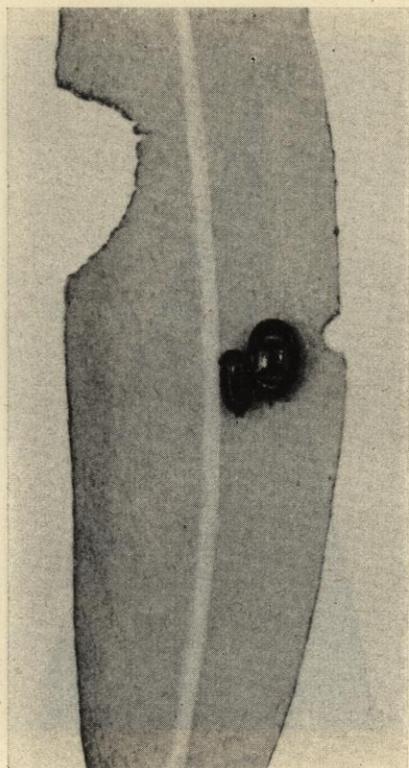


FIG. VII.

Ptilopsina nitens Zett. — Pupario incollato sulla pagina inferiore di una foglia di Salice. Accanto l'adulto di *Plagiodera versicolor* Laich. da cui è fuoriuscita la larva matura del Dittero (ingr. 3x).

ancora bianco-grigiastro, per quanto la sua pigmentazione sia in atto. L'insetto continua a mantenersi del tutto immobile e dopo circa 3/4 d'ora dalla uscita dal pupario ha già l'addome grigio-ferro. Trascorsa un'ora e mezza l'adulto ha oramai assunto la colorazione che gli è propria ed il corpo è divenuto nero-lucente. Tuttavia rimane immobile nello stesso punto in cui si è assestato per molto tempo ancora.

Il rapporto numerico tra maschi e femmine è all'incirca uguale a uno. Si può calcolare che la femmina cominci la sua opera di parassitizzazione dopo una ventina di giorni dacchè è sfarfallata.

STADI IN CUI LA VITTIMA VIENE PARASSITIZZATA E RELATIVE CONSEGUENZE

La *Ptilopsina*, sulla *Plagiodera*, è tipicamente parassita delle larve; soltanto su di queste depone i suoi germi e dentro di queste compie di norma il suo sviluppo. Quest'ultimo punto vale per la I e II generazione. La terza, che è quella ibernante, ha invece un comportamento diverso di cui sarà riferito più avanti.

La vittima di regola viene distrutta allorchè ha raggiunto la maturità e fissata alla foglia è pronta per impupare. Tuttavia in qualche caso il Larvevoride, già presente nella larva, può completare il suo accrescimento nell'adulto (mai invece, per quanto ho veduto, nella pupa), da questo fuoriuscire e lasciare sfarfallare degli adulti perfettamente vitali e, per quello che si può giudicare, del tutto simili alle forme evolutesi nelle larve. Come può avvenire tale discostamento dalla regola generale? Fermo restando il concetto che il Dittero depone soltanto sulle larve (mai l'ho veduto parassitizzare gli adulti e d'altronde, date le sue abitudini, non si comprende come potrebbe far ciò), vediamo in quali età esso di preferenza le attacchi. Le *Pla-*

giodera menano vita gregaria dai primi momenti in cui sono nate fin verso la fine del loro sviluppo larvale, allorchè tendono a disperdersi sulla pianta per andare ad impuparsi.

Orbene la *Ptilopsina* rimane attratta, per la deposizione, dalle larve riunite in serrati gruppetti e in particolare dagli agglomerati costituiti da individui alla II età in fase avanzata, ovvero da individui della III età ma non ancora maturi ⁽¹⁾. Come si è detto su tali aggregati la femmina depone più germi di seguito senza venire minimamente disturbata nelle sue operazioni dagli aggregati. In mancanza di fitofagi in questi stadi (situazione che per il vero, eccetto che nella 2^a metà di luglio e durante l'agosto, periodo in cui il Crisomelide si ritira, come adulto, in diapausa, in natura praticamente non si verifica dato il notevole accavallamento delle due prime generazioni, ma che si può facilmente creare in laboratorio), ovvero anche in loro presenza, però come fatto puramente occasionale, il Dittero può tentare la parassitizzazione su larve mature isolate alla ricerca del luogo ove compiere

le metamorfosi. L'accollamento del germe in questi casi riesce difficile e le operazioni debbono essere ripetute e magari senza successo perchè il Cri-

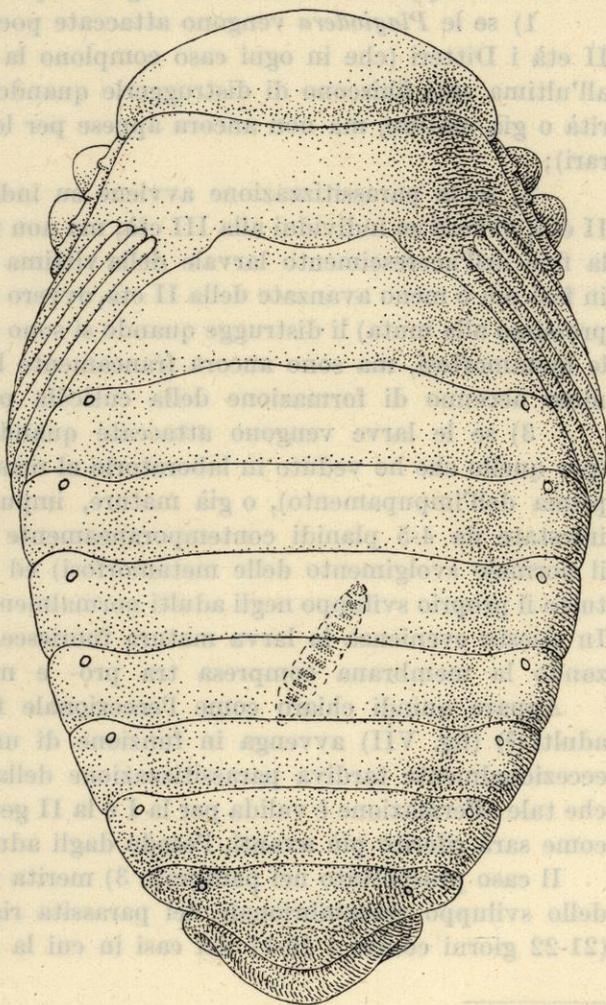


FIG. VIII.

Plagioderia versicolor Laich. — Pupa veduta dal dorso. Per trasparenza, quasi aderente al tegumento, si nota internamente, a livello del 3^o-4^o urotergo, un giovane planidio (a circa metà sviluppo) di *Ptilopsina nitens* Zett.

⁽¹⁾ *Minella nigrita* Fln., secondo KAUFMANN (op. cit. a p. 138), depone le proprie uova sulle larve di *Cassida* soltanto quando queste hanno raggiunto la III o la IV età.

somelide il più delle volte reagisce muovendosi in tutte le direzioni e fuggendo. Ora secondo che il fitofago venga parassitizzato in questo o quel momento del suo sviluppo ne derivano le seguenti possibilità:

1) se le *Plagiodera* vengono attaccate poco dopo che sono passate alla II età i Ditteri (che in ogni caso compiono la 1ª muta soltanto nel fitofago all'ultima età) finiscono di distruggerle quando sono vicinissime alla maturità o già mature, ma non ancora appese per le metamorfosi (casi alquanto rari);

2) se la parassitizzazione avviene su individui in fasi avanzate della II età, ovvero su individui alla III età, ma non maturi, il parassita (che verso la fine dell'accrecimento larvale della vittima si trova corrispondentemente in fasi più o meno avanzate della II età, ovvero allo stadio di planidio repleto prossimo alla muta) li distrugge quando si sono oramai ancorati per compiere le metamorfosi, ma sono ancora francamente larve (non si nota cioè il minimo accenno di formazione della cuticola pupale) (regola generale);

3) se le larve vengono attaccate quando sono vicine alla maturità (per quello che ho veduto in laboratorio al massimo da due giorni all'incirca prima dell'impupamento), o già mature, impupano regolarmente anche se infestate da 4-5 planidi contemporaneamente (che quindi non disturbano il normale svolgimento delle metamorfosi) ed il Larvevoride compie quasi tutto il proprio sviluppo negli adulti normalmente sfarfallati (casi molto rari). In questa evenienza la larva matura fuoriesce, per quanto ho veduto, forzando la membrana compresa tra pro- e mesotorace⁽¹⁾.

Appare quindi chiaro come l'eccezionale fuoriuscita di parassiti dagli adulti⁽²⁾ (fig. VII) avvenga in funzione di una altrettanto inconsueta ed eccezionalmente tardiva parassitizzazione della vittima⁽³⁾. Ripeto tuttavia che tale affermazione è valida per la I e la II generazione. Nell'ultima invece, come sarà riferito più avanti, l'esodo dagli adulti risulta essere la regola⁽⁴⁾.

Il caso prospettato nel paragrafo 3) merita ulteriori ragguagli. La durata dello sviluppo postembrionale del parassita risulta sensibilmente allungata (21-22 giorni contro i 16-17 dei casi in cui la parassitizzazione abbia avuto

⁽¹⁾ Quelle di *Minella chalybeata* Meig. invece tra il 1º ed il 2º urotergo (RABAUD e THOMPSON op. cit. a p. 138) e quelle di *M. nigrita* Fln. nell'ultimo urite in vicinanza dell'apertura anale.

⁽²⁾ Si è già riferito che tale prassi sembra invece rappresentare la regola in *M. chalybeata* Meig.

⁽³⁾ Probabilmente ciò vale anche per altri Dufouriini, per i quali i reperti degli Autori sembrano non concordare indicando alcuni di essi come vittime le larve ed altri gli adulti.

⁽⁴⁾ Tutto ciò induce a ritenere che il ritmo di sviluppo dell'endofago non sia, o lo sia solo in minima parte (rallentamento entro le pupe dell'ospite), influenzato dalle vittime. Il parassita insomma segue i propri passi ed uccide le larve o gli adulti secondo il momento in cui è avvenuta la parassitizzazione. Nell'ultima generazione poi (vedasi il paragrafo relativo all'ibernamento) la *Ptilopsina* si ferma allo stato di planidio in fase repleta, mentre la *Plagiodera* raggiunge regolarmente lo stato adulto nel quale iberna.

luogo all'inizio dell'ultima età) e ciò specialmente a causa del rallentamento che subisce la crescita del planidio entro la pupa. Qualora infatti lo si possa scorgere (fig. VIII) lo si vedrà per tutto il periodo pupale della vittima, vale a dire per circa 3-4 giorni, pressochè immobile, seppure talora con l'uncino boccale in azione, e sempre nello stesso punto. Le *Plagioder*a neosfarfalte albergano soltanto planidi, magari a sviluppo un tantino avanzato, si nutrono e volano come le consorelle indenni ⁽¹⁾ e soltanto dopo una buona settimana mostrano visibili segni di sofferenza. Al contrario di quanto succede nelle larve, che finiscono ben presto col soccombere sotto l'azione degli uncini boccali dell'endofago alla III età, l'adulto, quando il Dittero fuoriesce, è, seppure immobile, ancor vivo e perfino qualche ora dopo, se stimolato, reagisce agitando debolmente le zampe.

Il seguente prospetto illustra in sintesi quali stadi dal parassita si possono riscontrare nell'emocele della vittima durante i vari stadi di sviluppo di quest'ultimo. Per valutarne appieno il significato si tenga ben presente che l'infestazione dell'ospite avviene soltanto nella II e III età. Con P, L₂, e L₃ indico rispettivamente il planidio, la larva di II e III età del Dittero:

<i>Plagioder</i> a <i>versicolor</i> Laich.	I età	II età	III età	Pupa	Adulto
<i>Ptilopsina nitens</i> Zett.		P	P, L ₂ , L ₃	P	P, L ₂ , L ₃

COMPETIZIONI NELLA STESSA VITTIMA FRA PIÙ LARVE DELLA STESSA SPECIE

La *Plagioder*a è un Crisomelide di minuta taglia e, per quanto la *Ptilopsina* sia pure un Larvevoride molto piccolo, offre un pabulum sufficiente per lo sviluppo di uno soltanto di questi parassiti. Come si ricorderà infatti, la vittima, pure distrutta nel momento in cui ha raggiunto il suo massimo accrescimento, viene integralmente divorata nei suoi organi interni. È vero che il dittero riesce a raggiungere la maturità anche in larve rimaste, per varie circostanze, di dimensioni notevolmente minori rispetto alla norma, dando origine a pupari insolitamente minuti e mostrando quindi di accontentarsi di una massa nutritizia minore del solito, ma nei casi di superparasitismo la lotta fra i parassiti concorrenti appare ineluttabile.

La superparasitizzazione, non frequente in natura dato lo scarso numero dei parassiti in rapporto alla massa del fitofago, diventa fenomeno generale in allevamento dove il campo di azione delle femmine deponenti è estrema-

(1) Le *Cassida* adulte infestate da *M. chalybeata* Meig. vivono a lungo e possono addirittura accoppiarsi e deporre uova. Sembra infatti che il parassita si nutra fondamentalmente di emolinfa e a spese del tessuto adiposo e che anche quando sta per abbandonare la vittima lasci intatti il canale alimentare ed il sistema nervoso (vedi RABAUD e THOMPSON op. cit. a p. 138).

mente limitato. La competizione tra i vari planidi è precocissima cosicchè uno soltanto perviene in fase repleta, l'altro o gli altri rimangono uccisi senza essersi sensibilmente accresciuti. Quale di queste larve prevalga e sulla base di quali fattori non appare del tutto chiaro; sta di fatto che sempre si trova un individuo più grosso, vitale e vivace ed uno, o vari altri più piccoli, flaccidi e senza segno di vita, pur appearing, nei primi tempi, normalmente pigmentati. Ciò nel caso in cui la penetrazione dei vari planidi avvenga entro un lasso di tempo relativamente breve. Se invece la parassitizzazione viene condotta in due momenti fortemente distanziati in modo che si abbia coesistenza di larve della II età e di planidi i vincitori sembrano proprio costoro, cioè gli individui penetrati per ultimi. Infatti in alcune *Plagiodera* ho trovato la larva di *Ptilopsina* alla II età torpida e col tegumento disseminato di punti neri, con tutta probabilità derivati dall'azione dell'uncino boccale dell'antagonista e il planidio vitalissimo. Del resto se la competizione, come d'altronde alcuni fatti inducono a credere, si svolge con mezzi meccanici è comprensibile come vinca il vivacissimo ed agguerrito planidio contro l'insolitamente inerme larva della II età.

COMPETIZIONI NELLA STESSA VITTIMA FRA LARVE DI SPECIE DIVERSA

Seppure raramente, sulle larvette di *Plagiodera* ho veduto incollate le uova della *Meigenia mutabilis* Fall. Anche se quella vittima, per quanto mi consta, non era mai stata citata, il fatto non sorprende, data la nota polifagia della *Meigenia* nell'ambito dei Crisomelidi e data la sua notevole adattabilità anche su vittime molto minute, quali ad esempio *Phaedon cochleariae* F.

I casi di multiparassitismo risultano molto rari essendo la percentuale di parassitizzazione dei due Larvevoridi piuttosto bassa. Non si è potuto perciò indagare in modo soddisfacente i fenomeni competitivi che intervengono nell'emocele della vittima multiparassitizzata. Tuttavia ho veduto da alcune larve sulle quali spiccava l'uovo di *Meigenia* fuoriuscire in seguito la *Ptilopsina*, mentre nelle spoglie di altre nelle quali si è sviluppata la *Meigenia* ho trovato lo scheletro cefalo-faringeo di II età della *Ptilopsina* completamente divorata dall'antagonista.

Il primo caso significa sovente vittoria del Fasiino sul Forocerino, com'è dimostrato dalla presenza dei resti della larva di I età di *Meigenia* nelle spoglie della *Plagiodera*, ma talora può non essere indicativo poichè, come ho messo in evidenza in altra sede (¹), una discreta aliquota di uova di *Meigenia* non sguscia ed allora evidentemente non si ha effettiva competizione tra i due Ditteri. Il Forocerino nei casi da me esaminati era stato distrutto

(¹) Op. cit. a p. 146.

alla I età, ma non ho potuto corrispondentemente determinare se il Fasiino, al momento della competizione, si trovasse sempre alla III età ovvero talora anche alla I (escluso la II per il motivo qui di seguito esposto).

Il secondo caso invece dimostra in modo inequivocabile la vittoria della *Meigenia* nel I stadio larvale, ma limitatamente sulle forme della II età che, si è rilevato nel paragrafo che precede, sono particolarmente indifese.

P. nitens Zett.

M. mutabilis Fall.

età

età

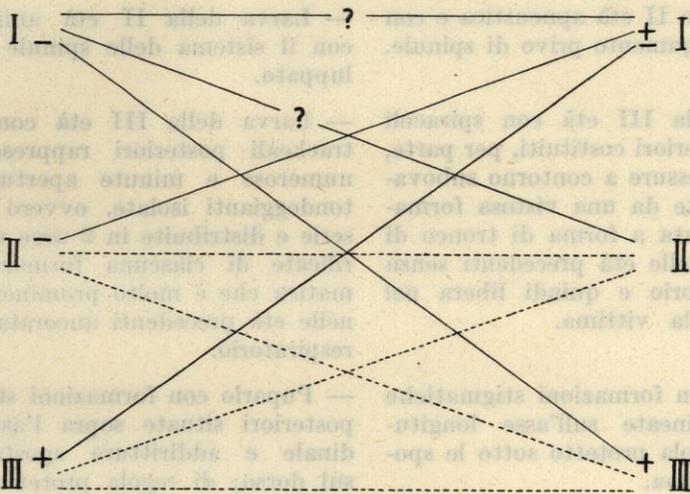


FIG. IX.

Schema illustrante le interferenze reali e teoricamente possibili fra le larve delle varie età di *Phlebotomus nitens* Zett. e *Meigenia mutabilis* Fall. nella stessa vittima (per la spiegazione vedi nel testo).

Le interferenze teoricamente possibili tra i due coo-parassiti nell'emocele delle vittime sono rappresentate nello schema di cui alla fig. IX. Il segno +, posto accanto alla cifra romana, indicante lo stadio larvale, significa vittoria per quello stadio sull'altro dell'antagonista a cui conduce la linea corrispondente; il segno - indica morte, il segno ? le relazioni non chiarite, le linee tratteggiate le coesistenze che all'atto pratico non sussistono essendo l'eliminazione precoce (1).

(1) È mia intenzione di sviluppare in futuro in modo più esauriente questi rapporti che risultano ancora più complessi di quanto ho prospettato. Ad esempio trovandosi a competere le due larve di I età non è detto che debba sempre prevalere l'una o l'altra; potrebbe entrare in giuoco il fattore tempo nel senso di favorire la prima che è penetrata nella vittima.

Le differenze morfo-biologiche tra i 2 coo-parassiti sono evidentissime ed il seguente prospetto in breve le sintetizza:

Ptilopsina nitens Zett.

— Le femmine sono ovovivipare. Dell'avvenuta parassitizzazione in breve non rimane sulla vittima alcun segno apprezzabile.

— Larva della I età di tipo planidio, con vasta placca sclerificata al dorso di ciascun segmento escluso l'ultimo e lo pseudocefalo.

— Larva della II età apneustica e con l'esilissimo tegumento privo di spinule.

— Larva della III età con spiracoli tracheali posteriori costituiti, per parte, da 3 larghe fessure a contorno subovale sopportate da una vistosa formazione sclerificata a forma di tronco di cono. Come nelle età precedenti senza tubo respiratorio e quindi libera nel lacunoma della vittima.

— Pupario con formazioni stigmatiche posteriori allineate sull'asse longitudinale; di regola protetto sotto le spoglie della vittima.

Meigenia mutabilis Fall.

— Le femmine sono ovipare. Le uova, candide, e, dopo lo sgusciamiento, i loro corion spiccano sul tegumento bruno della vittima.

— Larva della I età di tipo tachiniforme, con fascie di spinule che circondano ad anello tutti i segmenti.

— Larva della II età anfipneustica, con il sistema delle spinule bene sviluppato.

— Larva della III età con spiracoli tracheali posteriori rappresentati da numerose e minute aperture subrottondeggianti isolate, ovvero riunite in serie e distribuite in 2 aree meno sclerificate di ciascuna formazione stigmatica che è molto prominente. Come nelle età precedenti ancorata al sifone respiratorio.

— Pupario con formazioni stigmatiche posteriori situate sopra l'asse longitudinale e addirittura spostate quasi sul dorso; di regola protetto entro le spoglie della vittima.

Gli adulti di *Plagiodera* sono talora parassitizzati dalla *Degeeria luctuosa* Meig. e quindi, specialmente durante l'inverno, vi potrebbe essere concorrenza tra questa e la *Ptilopsina*. Non è stato possibile indagare tali fenomeni competitivi perchè i due parassiti, nelle regioni ove ho svolto le ricerche, non sono mai risultati coesistenti, vale a dire ove era presente l'uno mancava l'altro. La *Degeeria* ad ogni modo può essere agevolmente distinta dalla *Ptilopsina* per i seguenti caratteri: depone le proprie uova sugli adulti; le larve inducono imbuti respiratori; quella di I età è di tipo tachiniforme; quella di II età è anfipneustica; quella di III età presenta le formazioni stigmatiche posteriori fuse medialmente.

Talora su larve mature e fissate di *Plagiodera* infestate dalla *Ptilopsina* si notano le uova dello *Schizonotus Sieboldi* Ratz. In tutti questi casi, ad esclusione forse di quelli, del resto rari (nella 1^a e 2^a generazione), in cui il Larvevoride completi il suo sviluppo nell'adulto, il dittero raggiunge regolarmente la maturità, s'impupa e sfarfalla mentre i germi del Calcidide vanno fatalmente perduti. Le larve neonate dell'Imenottero sono sì capaci

di trasferirsi, com'è dimostrato dal fatto che nei casi in cui nascono sull'esuvia della larva di III età migrano regolarmente sulla pupa neoformata che aggrediscono sotto le podoteche e le pteroteche, ove il tegumento è delicatissimo, ma non sono evidentemente in grado di intaccare le pareti del pupario che in breve, indurendosi, costituiscono una formidabile barriera.

NUMERO DELLE GENERAZIONI ANNUALI E IBERNAMENTO

La *Plagioder a versicolor* Laich. compie di solito, nell'Italia settentrionale, 3 generazioni annuali e trascorre, senza eccezioni, l'inverno allo stato adulto. È noto che il ciclo dell'insetto subisce variazioni anche notevoli in dipendenza soprattutto dell'andamento stagionale. Così RUFFO ⁽¹⁾ ha osservato che nelle estati siccitose non si ha la generazione che normalmente si svolge in quella stagione ⁽²⁾. Nel 1956 e nella pianura Bolognese il Crisomelide ha compiuto 3 generazioni: la 1^a dai primi di maggio alla metà di giugno, la 2^a dalla metà di questo mese all'inizio della terza decade di luglio, la 3^a dalla seconda decade di settembre alla fine di ottobre. La prima generazione ha dato luogo ad infestazioni di intensità moderata, la seconda è risultata veramente massiccia, la terza invece molto lieve. Tra la seconda e la terza, come si vede, l'insetto è rimasto a lungo quiescente e precisamente durante l'ultima settimana di luglio, tutto agosto e i primi giorni di settembre. Anche durante l'estate del 1955, nelle stesse località, la *Plagioder a* subì un lungo periodo di stasi.

La *Ptilopsina* corrispondentemente compie sul Crisomelide 3 generazioni all'anno ⁽³⁾, generazioni che risultano spostate in avanti, rispetto a quelle della vittima, approssimativamente di una decina di giorni. Come per l'ospite così per il parassita le prime due generazioni appaiono notevolmente sovrapposte. Le percentuali di parassitizzazione, come notò anche RUFFO nel Veronese una ventina di anni fa, sono molto lievi nella 1^a e 3^a generazione del Crisomelide (circa 5-8%) e sensibili invece nella 2^a (circa 15-20%).

L'ibernamento è sostenuto dai planidi in fase repleta nel lacunoma degli adulti di *Plagioder a* rifugiati nelle screpolature e nelle anfrattuosità della rugosa scorza dei vecchi Salici ⁽⁴⁾. Tale modo di svernare, dato il diverso ritmo

⁽¹⁾ Op. cit. a p. 136.

⁽²⁾ BALCELLS ROCAMORA (op. cit. a p. 135) similmente ritiene che nella Spagna settentrionale il Crisomelide compia 4 generazioni mentre nelle regioni meridionali queste si riducono a causa delle alte temperature e della siccità che inducono una diapausa estiva.

⁽³⁾ *Minella chalybeata* Meig., secondo RABAUD e THOMPSON (op. cit. a p. 138), sembra svolgere 2 generazioni annuali sulle due corrispondenti generazioni della *Cassida deflorata* Suffr. e *M. nigrita* Fln. una sola generazione sull'unica gen. di *C. nobilis* L. (KAUFMANN, op. cit. a p. 138).

⁽⁴⁾ Analogamente *M. chalybeata* Meig. passa l'inverno come larva immatura negli adulti ibernanti del crisomelide vittima (RABAUD e THOMPSON, op. cit. a p. 138) e così dicasi per *M. nigrita* Fln. (KAUFMANN op. cit. a p. 138).

di sviluppo del Larvevoride nelle generazioni precedenti, merita di essere posto in rilievo. Come si è detto la *Ptilopsina* parassitizza unicamente le larve ed in queste di norma porta a termine il suo accrescimento; raramente, e cioè qualora la parassitizzazione venga effettuata su forme prossime alla maturità o mature, la larva del Dittero fuoriesce dagli adulti. Questo almeno è il comportamento tipico del Larvevoride nella 1^a e 2^a generazione sulle corrispondenti generazioni del Crisomelide. Nella 3^a generazione del fitofago, la quale si svolge come le precedenti, dando cioè gli adulti nella stessa annata, il Dittero invece, a differenza di quanto aveva fatto in precedenza, arresta il suo sviluppo talchè il planidio passa dalle larve nei relativi adulti, nei quali permane definitivamente fino alla primavera dell'anno successivo. In tal modo l'ibernamento del Larvevoride viene assicurato nella maniera migliore, rimanendo devoluto alla vittima il compito della protezione e la *Plagiodera*, come è noto, si rifugia dal suo canto in ottimi ricoveri per superare la cattiva stagione (1). Se viceversa il Dittero si evolvesse nell'ultima generazione come in quelle precedenti, in sintonia cioè col ciclo del Crisomelide, esso sfarfallerebbe in autunno o quanto meno rimarrebbe allo stato di pupa sulle foglie che ben presto cadono e che, dato l'ambiente in cui prosperano i Salici, finiscono in maggioranza nell'acqua, dove le pupe del parassita andrebbero perdute. Per quanto siano state accurate le mie ricerche non ho mai trovato durante tutto l'autunno pupe di *Ptilopsina* sulle foglie ancora sull'albero, ovvero cadute, ma soltanto pupari vuoti o resti di pupari delle generazioni precedenti.

CAUSE LIMITANTI IL PULLULAMENTO DELLA *P. NITENS* Zett.

Nonostante la notevole prolificità, le femmine infatti portano in media a maturazione da 300 a 400 germi ciascuna, le percentuali di parassitizzazione della *Ptilopsina* sulla *Plagiodera* risultano decisamente basse. Ho tentato perciò d'indagare quali potessero essere i fattori sfavorevoli alla moltiplicazione del Larvevoride.

1) Innanzi tutto una notevole importanza assumono al riguardo alcune specie di Calcididi iperparassiti che fuoriescono da una discreta aliquota di pupari. L'*Eupelmus urozonus* Dalm. è apparso nel Bolognese abbastanza comune e così dicasi di un *Amblytelus* sp. Nell'Imolese entro pupari della 2^a generazione ho trovato pupe ibernanti di altri Calcididi in buona parte contenenti a loro volta pupe di parassiti di terzo grado. Il mancato sfarfallamento di queste forme ha reso impossibile la loro determinazione. L'opera di iper-

(1) In questi ripari è talora possibile trovare verso la metà di aprile qualche pupario. Ciò fa supporre che almeno in certi casi i Crisomelidi ibernanti vengano distrutti dal parassita prima di uscire dai quartieri ove hanno trascorso l'inverno, vale a dire prima che essi abbiano ripreso la loro attività trofica.

parassitizzazione di questi Imenotteri a spese del Dittero viene condotta sulle pupe; mai infatti ho ottenuto iperparassiti da *Ptilopsina* fuoriuscite in laboratorio da larve raccolte in campo, magari anche soltanto qualche ora prima che si formasse il pupario del Larvevoride. Il numero delle pupe colpite aumenta progressivamente verso la fine di ogni generazione. Tra gli ultimi pupari che troviamo sui Salici anche i tre quarti possono risultare iperparassitizzati.

2) Talora le larve gregarie di *Plagiodera* riescono ad afferrare mutualmente con le mandibole i planidi in procinto di penetrare nei loro corpi. Tali planidi rapidamente uccisi possono venire ingeriti, ovvero rimanere accollati sul corpo dello scampato, o abbandonati, sulla foglia tra le masse escrementizie dei fitofagi.

3) Una leggera aliquota di planidi va perduta perchè la perforazione del tegumento della vittima viene intrapresa in punti poco propizi, come ad esempio nelle aree membranose comprese tra due scleriti contigui. Con movimenti anche lievi degli ospiti le aree sclerificate vengono a contatto tra loro schiacciando in tal modo il planidio intento a penetrare, che rimane pertanto ucciso con il corpo in parte dentro e in parte fuori dalla vittima.

4) L'insolita esposizione dei pupari sulle foglie (in maggioranza per quanto si sa i Larvevoridi s'impupano nel terreno o comunque in luoghi protetti) non solo favorisce enormemente l'attacco degli iperparassiti, ma rende altresì più facile l'aggressione dei predatori che sui Salici si notano numerosi. Qualche volta ho veduto, senza d'altro canto averne sorpreso l'agente, pupari squarciati ed attorno sotto forma di liquido rappreso i resti delle pupe divorate. Da altri pupari per cause imprecisabili non sfarfallano gli adulti.

5) Possibilità che vada perduta una certa aliquota di quelle *Ptilopsina* che raggiungono la maturità prima che la vittima si sia appesa con l'ultimo urite alla foglia per impupare. Tale larva infatti può cadere nell'acqua e con essa l'endofago che sta ultimando il suo sviluppo. D'altro canto una discreta percentuale di *Plagiodera* colpite dalla *Ptilopsina* non è più in grado di compiere le normali migrazioni sulle foglie superiori indenni e si fissa in quelle scheletrizzate ove si è evoluta. Tali foglie però si staccano con estrema facilità e possono finire nell'acqua sottostante alla pianta portando a morte le pupe del Dittero.

6) La resistenza minima o pressochè nulla dimostrata dalle larve del Dittero alla morte dell'ospite per quanto lieve può avere anch'essa la sua importanza. Se il Crisomelide per cause indipendenti dall'azione della *Ptilopsina* soccombe, questa in breve perisce.

Infine come causa probabile, ma che con ogni verosimiglianza può incidere fortemente sulla moltiplicazione del nostro Larvevoride, va ricordata la frequente e prolungata diapausa estiva della *Plagiodera*. Le *Ptilopsina* della 2^a generazione dell'annata, che sfarfallano in luglio, non trovano durante tutto il mese di agosto e la prima metà di settembre la vittima abituale (entrata allo stato adulto nei quartieri di estivamento), e d'altra parte dato il limita-

tissimo campo (almeno per quanto sappiamo) in cui esplicano il loro parasitismo, è molto difficile che esse possano incontrare altre vittime sulle quali scaricare i loro germi. Ora durante tutto il lungo periodo di tempo che passa prima che ricompaiano le *Plagiodera* è evidente che il piccolo Dittero soggiace a numerose e quanto mai varie cause avverse che finiscono per decimarlo. D'altra parte non va dimenticato, come fatto generale che può incidere nello stesso modo sugli adulti di prima e seconda comparsa, il lungo periodo (una ventina di giorni) occorrenti alle femmine, che si ricordi sono ovovivipare, per portare a maturazione i loro germi.

MORFOLOGIA DEGLI STADI PREIMMAGINALI

LARVA DI I ETÀ.

È di tipo planidio, ha forma affusolata (figg. II e X) e misura appena sguosciata dall'uovo, in media, mm. 0,45 in lunghezza e mm. 0,1 nel diametro massimo. La corazzatura offre una costituzione del tutto particolare essendo formata da un'unica serie dorsale di ampie placche sclerificate d'intenso colore rosso-brunastro in numero di una per ciascun segmento, esclusi lo pseudocefalo e l'ultimo urite. Tali placche leggermente arcuate occupano nella larva in fase jejuna integralmente o quasi il tergo dei segmenti in cui sono presenti e si estendono lievemente ai lati; hanno, esclusa quella del pronoto, forma subtrapezoidale e lunghezza, nonchè larghezza, alquanto variabile nei diversi segmenti, come sarà detto più avanti. Tengo a rilevare che ogni singola piastra non deriva, come in altri casi si è veduto, dalla imbricatura o dall'accostamento di elementi minori, ma si differenzia nell'embrione come un tutto unico per progressiva pigmentazione ed inspessimento di tutta l'area tergale interessata. Il primo accenno delle placche, che si manifestano fin dall'inizio in tutta la loro interezza (non subiscono cioè successivi ampliamenti), si nota in fasi molto avanzate dello sviluppo embrionale e cioè quando oramai appare chiaramente differenziato e pigmentato lo scheletro cefalo-faringeo. Nelle aree laterali del metatorace e degli uriti 1°-7° si notano, per parte, tre deboli solchi longitudinali. Il tegumento nelle regioni ventrali è esilissimo ed assolutamente privo di microspinule.

Il planidio in fase repleta (fig. V) è lungo circa mm. 1,6 e largo, nel suo diametro massimo, mm. 0,47. Le placche sclerificate, che formavano al dorso della larva neonata una potente corazza praticamente continua, appaiono quivi come minute areole distanziate l'una dall'altra circa 4-5 volte la loro lunghezza lungo la linea longitudinale dorsale. A loro livellol'area tergale risulta fortemente depressa (fig. XI, 6), cosicchè in ciascun segmento si vengono a delineare due robuste ma brevi pieghe trasverse di uguale grandezza, una anteriore e l'altra posteriore alla formazione sclerificata.

PSEUDOCEFALO infero, cioè completamente sovrastato dal protorace (fig. II). Organi sensoriali (fig. XI, 2) molto minuti: i superiori sono rappresentati da due delicate prominenze subconiche, gli inferiori da due larghette e molto basse formazioni cilindriche, sovrastate ognuna da 3 rilievi papilliformi oltre che da numerose altre microformazioni pressochè incospicue. Apertura orale spostata verso il margine posteriore dello pseudocefalo fin quasi a contatto col limite anteriore del prosterno. Lo scheletro cefalo-faringeo ⁽¹⁾, slanciato e piuttosto esile nel suo complesso (fig. XI, 1), è lungo circa mm. 0,13 ed ha un'altezza massima di mm. 0,043. L'uncino boccale, sottile ed acuminato, misura in lunghezza, compresa la robusta e larga base sulla quale si erge, mm. 0,05. Esso appare, pur entro certi limiti, articolabile sulla rimanente parte dell'armatura buccofaringea. Nella larva ancora racchiusa entro gli involucri ovulari, ma già completamente formata, le due parti formano tra loro un angolo acuto; nelle larve a sviluppo avanzato tale angolo aumenta progressivamente ma finisce per superare soltanto di poco i 90°. A tale disposizione corrisponde la insolita positura dello pseudocefalo rispetto al torace, i cui assi longitudinali formano appunto all'incirca un angolo retto. Il ramo ventrale dell'armatura faringea si estende all'indietro lungo l'asse della regione intermedia; i rami dorsali, piuttosto esili e progressivamente riducentisi in larghezza verso l'estremità posteriore, finiscono col divergere notevolmente all'apice.

TORACE. Il protorace presenta molto sviluppata l'area dorsale e di contro estremamente ridotta quella ventrale (fig. II). Il dorso è integralmente protetto da una vasta placca cordiforme con l'apice rivolto in avanti (fig. XI, 3 e 4). Tale piastra differisce notevolmente da quelle dei segmenti che seguono per forma generale e per le strutture di cui è provvista. Essa infatti presenta anteriormente ed ai margini laterali una fascia continua di grosse e puntute spine ricurve all'indietro. Dalla regione anteriore, dove questi elementi risultano più fitti, si dipartono inoltre due file semplici di spine più robuste che percorrono lo scudo nella sua regione

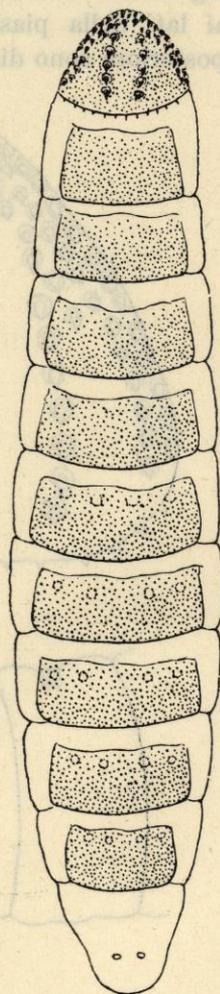


FIG. X.

Ptilopsina nitens Zett.
— Planidio in fase jejuna veduto dal dorso.

(1) Quello di *Hyalomyodes triangulifera* Loew, per quanto più massiccio, è molto simile (cfr. THOMPSON, op. cit. a p. 141; vedi fig. 3); notevolmente diverso invece quello di *Minella chalybeata* Meig. per lo scarsissimo sviluppo dei bracci dorsali e ventrali dell'armatura faringea (cfr. RABAUD e THOMPSON op. cit. a p. 138; vedi fig. 4).

submediale fino a raggiungere o quasi il margine posteriore dello scudo stesso. Attorno alla base di ciascuna spina si nota un anello più o meno ampio di tegumento non sclerificato e trasparente; queste areole possono, specialmente ai lati della piastra, risultare parzialmente coalescenti. Lungo il margine posteriore sono differenziati dei brevi processi in numero, pressochè costante,

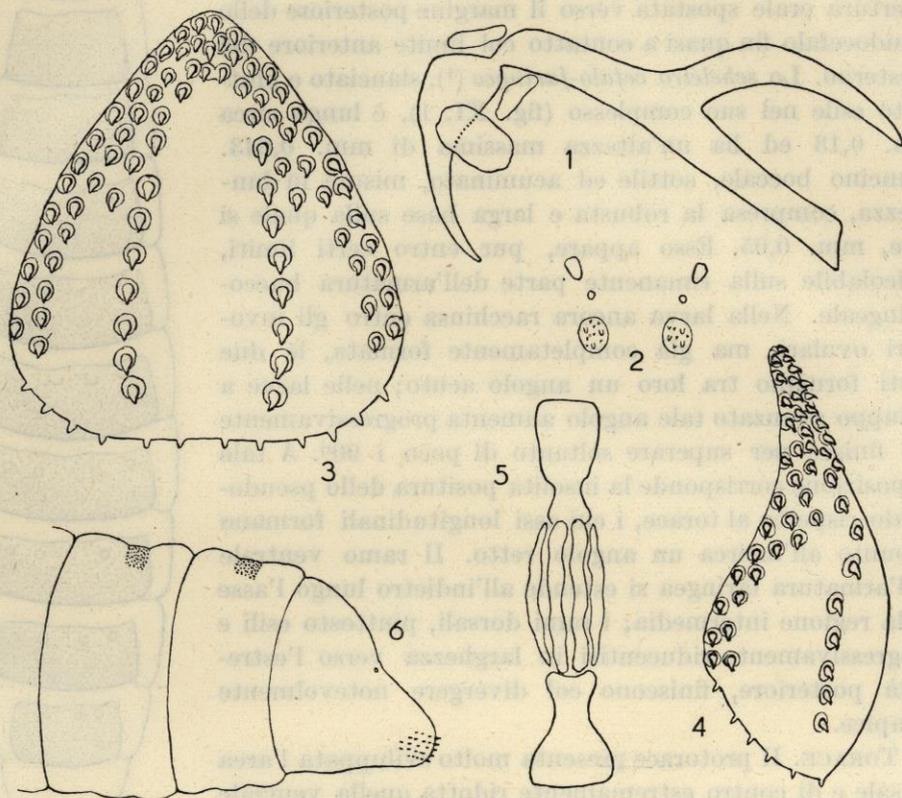


FIG. XI.

Ptilopsina nitens Zett. — Larva della I età. — 1. Scheletro cefalo-faringeo visto di lato. — 2. Antenne e palpi mascellari veduti frontalmente. — 3. Placca pronotale vista dal dorso. — 4. Placca pronotale vista di lato. — 5. Formazione sclerificata del mesosterno. — 6. Ultimi uriti del planidio in fase repleta veduti di lato.

di una dozzina. Nel mesotorace, oltre la placca dorsale, troviamo differenziata nell'area sternale una insolita formazione sclerificata (fig. XI, 5). Essa è disposta longitudinalmente sulla linea mediale, è lunga mm 0,054 ed ha una larghezza massima di mm 0,01; risulta costituita da due placchette, una anteriore ed una posteriore, di forma simile, nonchè, comprese fra queste, da 4 listerelle sclerificate molto ravvicinate tra loro e parallele all'asse longitudinale della larva. In questo organulo si osserva sovente ancorata, almeno nel planidio ancora compreso entro gli involucri del-

l'uovo, la punta dell'uncino boccale⁽¹⁾. Nel metatorace oltre la placca dorsale sclerificata si nota l'accento dei solchi longitudinali laterali. La piastra, come del resto quella del mesonoto, non presenta microformazioni di sorta. Faccio soltanto rilevare che, mentre i margini laterali e posteriori appaiono ben definiti, quello anteriore risulta sfumato ed irregolare.

ADDOME. I primi sette uriti, salvo le dimensioni, hanno una costituzione uguale. Ciascuno è fornito al tergo di una placca sclerificata e presenta ai lati tre deboli solchi. La grandezza della piastra varia in modo armonico nella serie degli uriti. Dal 1° al 4° la placca diminuisce nel senso della lunghezza ed aumenta in quello della larghezza; il rapporto di queste misure passa infatti gradatamente da 11/19 nel 1° segmento a 9/23 nel 4°. Dal 5° al 7° tende invece ad aumentare la lunghezza e a diminuire la larghezza; i rapporti tra le due misure sono infatti 8/21 per il 5° urite e 10/15 per il 7°. Gli scudi dell'addome, come quelli del meso- e metatorace, non presentano spinule; i margini laterali e posteriori risultano ben definiti mentre quello anteriore è in genere poco netto specialmente nei primi segmenti. Verso tale margine si notano sovente, ed in particolare nelle ultime piastre, 4 areole subcircolari chiare di tegumento non sclerificato. L'ultimo urite ha forma subconica ed è privo di placca. Brevi e tozze spinule disposte in 4-5 righe fasciano a semicerchio, latero-ventralmente, la prominente caudale. Gli spiracoli tracheali subrotondeggianti e con peritrema sclerificato si aprono su due rilievi subcilindrici situati sulla declività dorsale nel terzo medio del segmento.

* * *

In generale si ritiene⁽²⁾ che i planidi dei Larvevoridi, ovvero le uova dalle quali sguscieranno, secondo che la specie è vivipara od ovipara, siano deposti nell'ambiente frequentato dalla vittima e che quindi a questi minuti organismi sia devoluto il compito di raggiungere l'ospite nel quale potranno iniziare il loro sviluppo. La loro particolare armatura cuticolare è pertanto in genere considerata come uno speciale adattamento morfologico atto a rendere le larve del parassita più resistenti e comunque a metterle in grado

⁽¹⁾ Placche sclerificate mesosternali, per quanto diversamente costituite, le ho riscontrate nelle larve di *Sturmia bella* Meig. alla II età (Mellini E. - *Studi sui Ditteri Larvevoridi*. III. *Sturmia bella* Meig. su *Inachis io* L. (Lepidoptera Nymphalidae) - Boll. Ist. Entom. Univ. Bologna, vol. XXII, 1956-57, pp. 69-98, 10 figg.). PANTEL (op. cit. a p. 141; cfr. pp. 163-169) che considera queste strutture come organo di offesa, in connessione funzionale con gli uncini boccali, ne collega la comparsa in larve di II età col maggiore inspessimento presentato dalla cuticola in questo stadio e quindi con la necessità di organi più potenti nella lotta tra le larve concorrenti nella stessa vittima. Nel caso di *P. nitens* Zett., come si vede, la piastra sternale appare invece differenziata nella I età cioè in uno stadio in cui (stando alle argomentazioni di PANTEL), data l'esilità dell'esoscheletro, gli uncini boccali sono sufficienti per condurre a termine la lotta.

⁽²⁾ CLAUSEN op. cit. a p. 146, cfr. p. 475.

di superare le difficoltà inerenti alla più o meno prolungata vita all'aperto che esse necessariamente debbono condurre in attesa, o alla ricerca, delle loro vittime. I planidi di *Ptilopsina* invece, e così quelli di una *Macquartia* che ho in corso di studio, parassiti di alcune *Chrysomela*, sono depositi direttamente sulla vittima; essi pertanto vengono a trovarsi in una situazione del tutto favorevole e comunque tale da non richiedere la speciale costituzione planidiforme. Tali germi infatti soggiacciono in definitiva, praticamente, alle stesse limitate avversità che incontrano quelli delle specie ovovivipare deponenti sulla vittima (come ad esempio molte forme ad uova macrotipiche comprese nel vecchio complesso *Sturmia*) e che non presentano affatto una costituzione di tipo planidio. Ora in *Ptilopsina* non soltanto riscontriamo la presenza di un planidio in un caso biologico, almeno riferendomi alla parasitizzazione della *Plagiodera*, in cui tale costituzione non è necessaria, ma addirittura di un planidio, per quanto non corazzato latero-ventralmente, molto evoluto e specializzato. Basti pensare all'armatura dorsale costituita da un'unica vasta placca sclerificata ⁽¹⁾ per ciascun segmento, anzichè da una serie più o meno numerosa di placchette, imbricate o meno, come di solito accade ⁽²⁾ e alla particolare modificazione e differenziamento presentato da quella pronotale mirabilmente costituita, e per la sua forma e per le grosse spine ricurve all'indietro di cui è fornita, per facilitare al massimo la penetrazione nel corpo della vittima.

Quanto sopra concorda pienamente con le conclusioni prospettate ai paragrafi 11 e 12 nella memoria del mio Maestro Prof. GUIDO GRANDI sugli adattamenti morfologici degli Insetti a regime specializzato ⁽³⁾.

⁽¹⁾ Placca dorsale unica in aggiunta a due placche laterali e talora anche ad una ventrale sono state riscontrate, per quanto mi consta, nei corazzatissimi planidi di *Euphasiopteryx montana*, *Ormia bilimekii*, *Ormiophasia busckii* (Townsend C. H. T. - *Manual of Myiology* - Part. XII, São Paulo, 1942; vedi figg. 220-220 A, 222-223 e 226) e *Gymnocheta alcedo* Lw. (studiata da THOMPSON; cfr. CLAUSEN op. cit. a p. 146; vedi p. 475).

⁽²⁾ Si confrontino ad esempio le descrizioni delle larve di I età del gruppo delle *Echinomyiinae*, le cui femmine depongono uova o planidi già schiusi in prossimità della vittima, fatte da THOMPSON (Thompson W. R. - *Recherches sur les diptères parasites. Les larves primaires des Tachinidae du groupe des Echinomyiinae*. - Ann. Epiphyties, vol. IX, 1923, pp. 137-201, 107 figg.).

⁽³⁾ Grandi G. - *Gli Insetti a regime specializzato ed i loro « adattamenti morfologici »*. - Atti Acc. Naz. Lincei, Memorie, Ser. VIII, vol. V, Sez. III, fasc. I, Roma 1955, pp. 1-60, 25 tavv.; cfr. p. 44.

A proposito delle robuste spine differenziate nella placca pronotale del planidio faccio notare come formazioni simili si riscontrano in varie parti del corpo delle femmine delle Agaonine che penetrano nelle infiorescenze dei Fichi attraverso la difficile via del canale ostiolare ostruito da robuste squame embricate (GRANDI, ibidem). Pertanto chesi tratti di stadi preimmaginali, come nel caso più sopra contemplato, o di adulti, come in quello dei ricordati Calcididi sicofili, assistiamo, in correlazione con funzioni analoghe che questi organismi debbono compiere, e cioè la penetrazione nel corpo della vittima o nel siconio, allo stesso fenomeno morfogenetico, vale a dire alla comparsa di strutture analoghe atte ad agevolare i rispettivi compiti.

LARVA DELLA II ETÀ.

Presenta una costituzione del tutto particolare, decisamente involuta rispetto alla norma. La cuticola è oltremodo esile ed assolutamente priva di microspinule. Data anche l'estrema delicatezza dell'esoscheletro la segmentazione è poco evidente (soltanto nella seconda metà dello sviluppo, quando comincia già a delinearsi sotto la cuticola la larva della III età, i solchi intersegmentali appaiono più marcati) e la larva si presenta sovente come un molle sacchetto informe pure potendo talora contrarsi energicamente. È priva sia degli stigmi anteriori che di quelli posteriori e tuttavia l'apparato respiratorio risulta pieno di aria (¹). I due tronchi tracheali longitudinali opalini terminano, ciascuno, posteriormente, in una grossa formazione subpiriforme di colore giallastro la quale a sua volta risulta ancorata ad una vistosa prominenza mammellonare caudale del corpo dell'insetto (fig. XII, 1). Nel punto di attacco si nota nel tegumento del mammellone, che è particolarmente teso e lucido, una minuta areola di aspetto cicatriziale. Strutture analoghe si riscontrano all'estremità anteriore dei suddetti tronchi tracheali, che vengono in tal modo ancorati verso il margine posteriore del protorace.

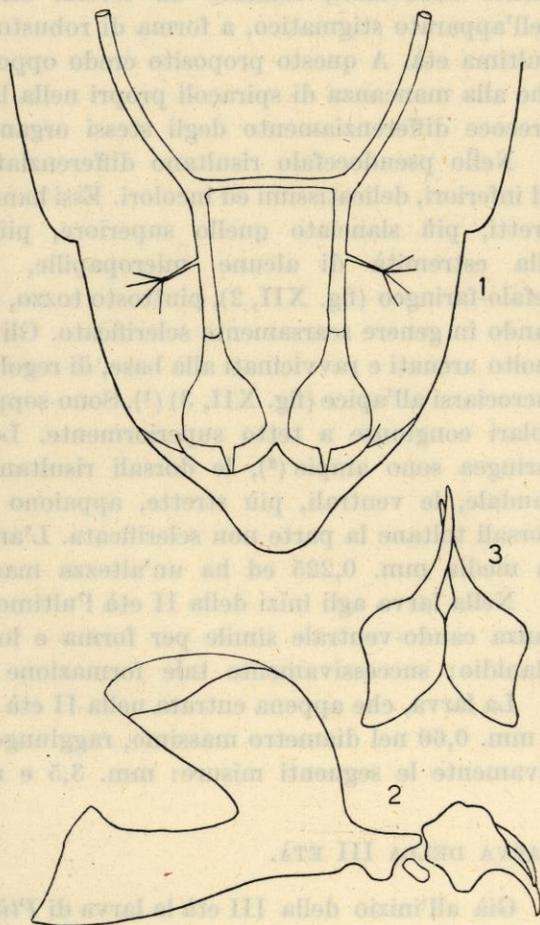


FIG. XII.

Ptilopsina nitens Zett. — Larva della II età. — 1. Sezione ottica dell'ultimo urite per mostrare la disposizione dell'apparato tracheale a questo livello (disegno semischematico). — 2. Scheletro cefalo-faringeo veduto di lato. — 3. Uncini boccali veduti dal dorso.

(¹) CLAUSEN (op. cit. a p. 146; cfr. p. 479) rammenta un solo caso trovato da THOMPSON di larve apneustiche alla II età, si tratta di *Fortisia foeda* parassita di un Miriapodo del gen. *Lithobius*. Naturalmente il suddetto Larvevoride non induce tubo respiratorio alla II età, ma, analogamente alla *Ptilopsina*, nemmeno nell'ultimo stadio, pur avendo allora apparato respiratorio pneustico, si provvede di imbuto.

Nel corso dello sviluppo tale formazione subpiriforme, che risulta già percepibile nella larva da poco entrata nella II età, appare vieppiù evidente e ben presto sotto il diafano tegumento del mammellone si possono scorgere su di essa, e via via sempre più manifeste, le tre caratteristiche aperture lungamente subovalari, limitate da cercini sensibilmente sclerificati, presenti nell'apparato stigmatico, a forma di robusto tronco di cono, della larva dell'ultima età. A questo proposito credo opportuno mettere in rilievo il fatto che alla mancanza di spiracoli propri nella larva della II età corrisponde un precoce differenziamento degli stessi organi presenti nell'età che segue.

Nello pseudocefalo risultano differenziati gli organi sensoriali superiori ed inferiori, delicatissimi ed incolori. Essi hanno al solito forma di minuti cilindretti, più slanciato quello superiore, più breve, più largo e provvisto alla estremità di alcune micropapille, quello inferiore. Lo scheletro cefalo-faringeo (fig. XII, 2), piuttosto tozzo, è purtuttavia poco robusto, risultando in genere scarsamente sclerificato. Gli uncini boccali decisamente esili, molto arcuati e ravvicinati alla base, di regola si sovrappongono fino talora ad incrociarsi all'apice (fig. XII, 3) ⁽¹⁾. Sono sopportati da due lamine subquadrangolari congiunte a tetto superiormente. Le piastre verticali dell'armatura faringea sono ampie ⁽²⁾, le dorsali risultano membranose verso l'estremità caudale, le ventrali, più strette, appaiono di contro più lunghe di quelle dorsali toltane la parte non sclerificata. L'armatura bucco-faringeale è lunga in media mm. 0,225 ed ha un'altezza massima di mm. 0,144.

Nella larva agli inizi della II età l'ultimo urite termina con una protuberanza caudo-ventrale simile per forma e localizzazione al « pigopodio » del planidio; successivamente tale formazione rimane obliterata.

La larva, che appena entrata nella II età misura circa mm. 2 in lunghezza e mm. 0,60 nel diametro massimo, raggiunge alla fine della stessa età rispettivamente le seguenti misure: mm. 3,5 e mm. 1,2.

LARVA DELLA III ETÀ.

Già all'inizio della III età la larva di *Ptilopsina* mostra leggermente ed in modo uniforme sclerificati gli apparati stigmatici anteriori e posteriori, che nell'età precedente si erano cominciati ad abbozzare molto precocemente. Dello scheletro cefalo-faringeo, invece, soltanto gli uncini boccali appaiono pigmentati ed evidenti. La rimanente parte dell'armatura bucco-faringeale

⁽¹⁾ Gli uncini boccali presentano una insolita asimmetria; quello di sinistra, che di regola (almeno nelle larve conservate in alcool) sovrasta quello di destra, è leggermente più breve e più arcuato.

⁽²⁾ Come si è già fatto a proposito della I età faccio ora notare la somiglianza dello scheletro cefalo-faringeo della II e III età di *Ptilopsina* con i corrispondenti di *Hyalomyodes triangulifera* Loew descritti da THOMPSON (op. cit. a p. 141). Meno evidente la somiglianza con quelli di *Minella chalybeata* Meig. (cfr. RABAUD e THOMPSON op. cit. a p. 138).

risulta di contro integralmente membranosa e soltanto in seguito andrà man mano consolidandosi. Di solito invece, per quanto mi consta, la sclerificazione di questo organo è già in atto nelle larve prossime all'ultima muta. Nelle larve del nostro Dittero che entrano nel III stadio notiamo pertanto, da un lato uno sviluppo avanzato degli apparati stigmatici; dall'altro un notevole ritardo nella sclerificazione dell'armatura bucco-faringea. Il sistema delle microspinule, abbastanza ricco, diviene manifesto soltanto verso l'ultimo periodo della vita larvale allorquando esse cominciano a sclerificarsi. Risultano in genere esili e lunghette e presentano alla base una piccola areola convessa sclerificata (fig. XIV, 3). In modo particolare nella larva vicina

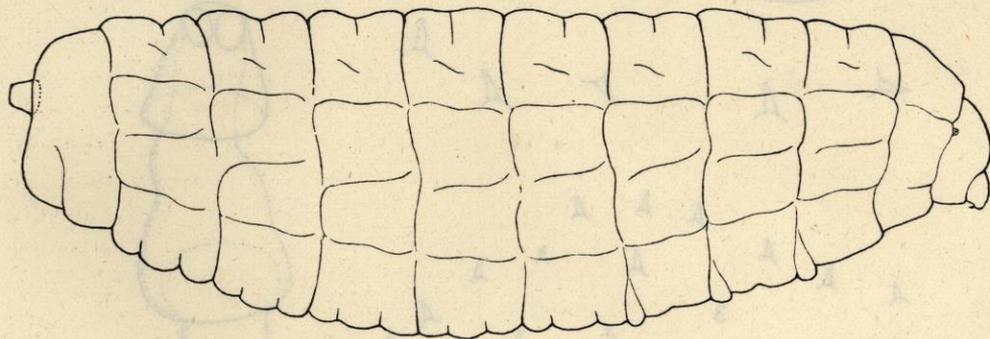


FIG. XIII.

Ptilopsina nitens Zett. — Larva matura veduta di lato.

alla maturità si notano nei primi sette uriti vari solchi trasversi e longitudinali e precisamente in ciascun segmento: un solco trasverso al tergo e due solchi trasversi allo sterno che individuano rispettivamente 2 pieghe dorsali e 3 ventrali; nonchè tre solchi longitudinali laterali che delimitano, per parte, 2 lievi prominente mammellonari (fig. XIII).

PSEUDOCEFALO molto piccolo, subconico con un profondo incavo nella regione orale e un'ampia fascia di fitte microspinule nella regione postero-ventrale al limite col prosterno. Gli organi sensoriali (fig. XIV, 5) sono sopportati in ciascun lato da una leggera ed ampia prominente cupoliforme. Le « antenne » sono costituite da un basso (mm. 0,004) cilindretto a pareti sclerificate ed a sezione trasversa debolmente ellittica (diametro maggiore mm. 0,015; minore mm. 0,013) per parte. Il « palpo mascellare » è rappresentato da una areola subcircolare (diametro mm. 0,013) lievemente rilevata, provvista di 6-7 papille di cui 4-5 minutissime e 2 di dimensioni notevolmente maggiori. *Scheletro cefalo-faringeo* (fig. XIV, 7) piuttosto tozzo per il grande sviluppo dei rami dorsali; uncini boccali brevi e poco appuntiti; pezzo intercalare minuto e a forma di T se visto di lato; armatura faringea con piastre dorsali ampie e prolungantesi posteriormente in una lamina membranosa, rami

ventrali riuniti in un'ampia doccia uniformemente sclerificata, al loro margine superiore si nota, per parte, una caratteristica sporgenza laterale sub-

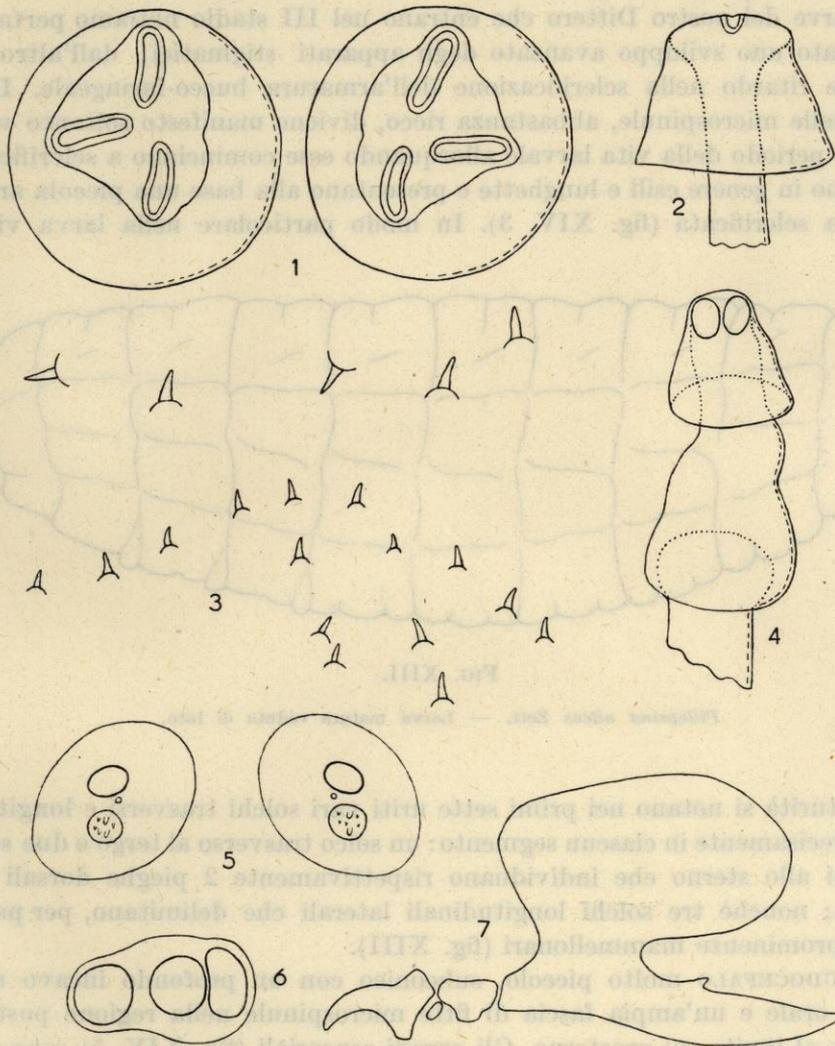


FIG. XIV.

Ptilopsina nilens Zett. — Larva matura. — 1. Apparati stigmatici posteriori in proiezione ortogonale. — 2. Apparato stigmatico posteriore veduto di lato. — 3. Spinule del 6° urosterno. — 4. Apparato stigmatico pro-
toracico, con relativa camera filtrante, veduto di lato. — 5. Antenne e palpi mascellari veduti di fronte. — 6. Apparato stigmatico pro-
toracico veduto in proiezione ortogonale. — 7. Scheletro cefalo-faringeo visto di lato.

triangolare. L'armatura bucco-faringea, in complesso poco pigmentata, è lunga in media mm. 0,365 ed ha un'altezza massima di mm. 0,210.

TORACE. Il protorace è minuto e non presenta nè solchi nè microspinule. Nel mesotorace invece cominciano a delinearsi il solco trasverso dorsale e

due solchi longitudinali ai lati. È presente una fascia di microspinule al margine anteriore ventrale e una fascia più ampia con elementi molto più cospicui al margine anteriore dorsale. Nel metatorace i solchi laterali aumentano a tre; non ancora ben evidenti invece i solchi ventrali. Fascie di microspinule: la ventrale anteriore più cospicua della corrispondente mesosternale, la dorsale anteriore vasta a un dipresso come quella mesonotale; le due fascie

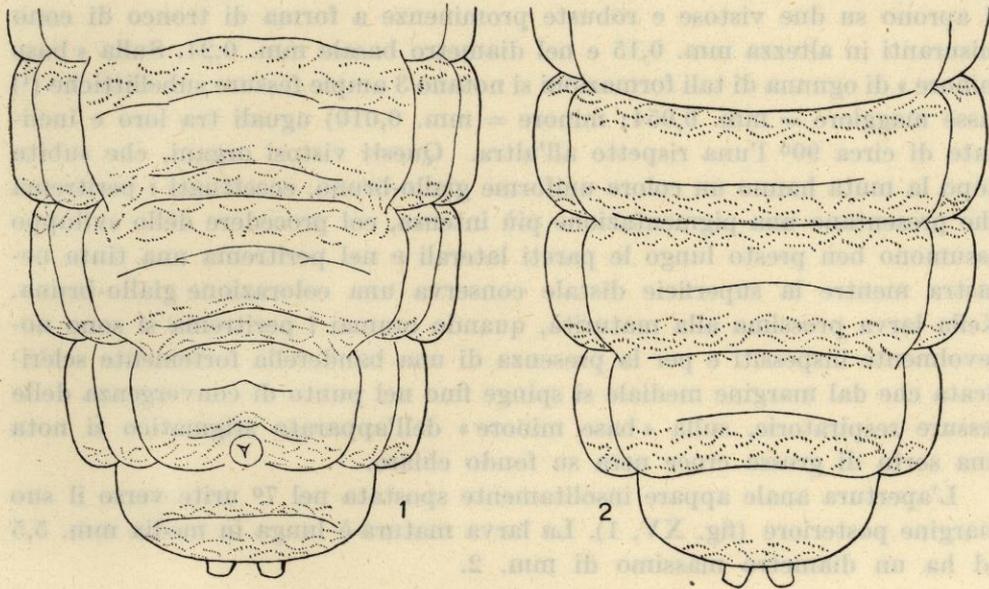


FIG. XV.

Ptilopsina nilens Zett. — Larva matura. — 1. Ultimi uriti veduti dal ventre, per mostrare la distribuzione delle microspinule. — 2. Gli stessi dal dorso.

con elementi minutissimi e radi tendono a congiungersi ai lati. In questo segmento cominciano altresì a comparire serie di microspinule anche al margine posteriore. Gli spiracoli tracheali anteriori (figg. XIV, 4 e 6) sono localizzati al margine posteriore del protorace a livello circa della linea dorsale dei solchi longitudinali laterali. Essi si aprono, in ciascuna metà antimerica, su una robusta formazione grossolanamente tronco-conica (diametro massimo mm. 0,036; altezza mm. 0,040) e nerastra. Per parte si contano da 2 a 3 aperture subrotondeggianti o subellittiche, aventi un diametro medio di mm. 0,014.

ADDOME. I primi sette uriti presentano una costituzione simile anche per il numero e la disposizione dei solchi trasversali ventrali (2) e dorsali (1) nonchè di quelli longitudinali (3 per parte). Il sistema delle microspinule consta, nel 1° segmento, di una cospicua fascia anteriore che circonda ad anello tutto l'urite, pure risultando più stretta e ad elementi più piccoli e radi ai lati, e di una fascia posteriore appena accennata. Nei segmenti 2°-3° la fascia po-

steriore si amplia fino a raggiungere nel 4^o-5^o urite a un dipresso la stessa altezza di quella anteriore. Nel 6^o-7^o segmento, infine, la fascia posteriore conserva l'ampiezza raggiunta mentre quella anteriore diminuisce progressivamente (figg. XV, 1 e 2). Nell'ultimo urite, che presenta un unico ma profondo solco trasverso ventrale, le spinule sono disposte in una robusta fascia anteriormente a tale solco e in righe concentriche sulla superficie caudale attorno agli stigmi. Gli spiracoli tracheali posteriori (figg. XIV, 1 e 2) si aprono su due vistose e robuste prominente a forma di tronco di cono misuranti in altezza mm. 0,15 e nel diametro basale mm. 0,21. Sulla « base minore » di ognuna di tali formazioni si notano 3 ampie fessure subellittiche (1) (asse maggiore = mm. 0,054; minore = mm. 0,010) uguali tra loro e inclinate di circa 90° l'una rispetto all'altra. Questi vistosi organi, che subito dopo la muta hanno un colore uniforme giallo-bruno, eccettuati i peritrema che presentano una pigmentazione più intensa, col procedere dello sviluppo assumono ben presto lungo le pareti laterali e nel peritrema una tinta nerastra mentre la superficie distale conserva una colorazione giallo-bruna. Nella larva prossima alla maturità, quando oramai i peritrema si sono notevolmente inspessiti e per la presenza di una banderella fortemente sclerificata che dal margine mediale si spinge fino nel punto di convergenza delle fessure respiratorie, sulla « base minore » dell'apparato stigmatico si nota una sorta di grossa croce nera su fondo chiaro.

L'apertura anale appare insolitamente spostata nel 7^o urite verso il suo margine posteriore (fig. XV, 1). La larva matura è lunga in media mm. 5,5 ed ha un diametro massimo di mm. 2.

PUPARIO.

Piuttosto tozzo, ha forma subellissoidale (figg. XVI, 1 e 2) sensibilmente schiacciata secondo l'asse tergo-sternale (2). Estremità cefalica largamente arrotondata, estremità caudale leggermente appuntita. Colore bruno-nero eccetto nella zona ventrale aderente alla foglia ove il colore tende al bruno-rossastro. Superficie a contatto col lembo fogliare piatta. La linea di rottura corre su una lieve cresta che si estende trasversalmente ad arco subito

(1) Gli spiracoli posteriori di *Minella chalybeata* Meig. sono costituiti del tutto diversamente; la camera filtrante infatti si apre all'esterno con numerosissime fessure variamente circonvolute e ramificate (cfr. RABAUD e THOMPSON op. cit. a p. 138); quelli di *Hyalomyodes triangulifera* Loew, presentano, come *Ptilopsina*, 3 fessure subovalari, però molto brevi (cfr. THOMPSON, op. cit. a p. 141).

(2) Il pupario di *Rondania cucullata* R.-D. (*dimidiata* Meig.) (inclusa da MESNIL [op. cit. a p. 138] tra le *Dufourina*) raffigurato da MENOZZI assomiglia in modo sorprendente a quello della *Ptilopsina* specialmente per la disposizione e la forma degli apparati stigmatici posteriori vistosamente tronco-conici (MENOZZI C. - *Animali e vegetali dannosi alla Barbabietola da zucchero e mezzi per combatterli* - Bologna, 1947, cfr. fig. 142).

sotto i tubercoli sui quali si aprivano gli spiracoli protoracici della larva, fino a toccare il margine anteriore del 1° urite. Superficie liscia e lucida, striature ben visibili soltanto ai lati sulle aree in cui erano differenziati i mammelloni. Microspinule abbastanza evidenti; le lunghe ed esili serie di questi processi appaiono largamente distribuite ed in modo quasi uniforme su tutto il pupario. Le formazioni stigmatiche posteriori, vistose, a forma di tronco di cono e leggermente divergenti tra loro si trovano disposte lungo l'asse longitudinale del pupario. L'apertura anale della larva risulta compresa tra due solchi trasversi al limite tra il 7° e l'8° urosterno. Cor-

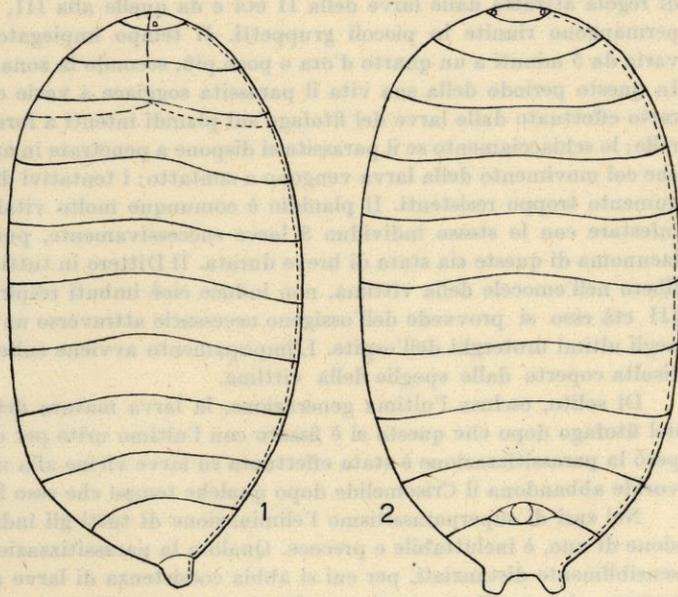


FIG. XVI.

Ptilopsina nitens Zett. — Pupario. — 1. Veduto di lato. — 2. Veduto dal ventre.

no respiratorio non chiaramente percettibile; camera filtrante, che dal corno porta allo spiracolo interno, estremamente esile e progressivamente assottigliantesi verso l'apice.

Misure medie del pupario: lunghezza mm. 3, larghezza massima mm. 1,6, altezza massima mm. 1,43.

RIASSUNTO

Passati in rapida rassegna i parassiti della *Plagioderia versicolor* Laich., Coleottero Crisomelide comunissimo sui Salici in Emilia, l'a. illustra la biologia e la morfologia (limitatamente agli stadi preimmaginali) di uno di essi, la *Ptilopsina nitens* Zett., Dittero Larvevoride pressochè ignorato dalla scienza. Dopo avere discusso la posizione sistematica del Larvevoride e fatto il punto sulle nostre conoscenze, invero estremamente scarse, intorno alle specie vicine, viene segnalata l'opportunità di rivedere sistematicamente alcune di esse, apparendo probabile, in base alle indicazioni delle rispettive vittime, la loro sinonimia.

La *P. nitens* Zett. è un piccolo Fasiino tendenzialmente statico e lento. Le femmine iniziano la deposizione dei loro germi circa una ventina di giorni dopo lo sfarfallamento. Esse presentano allora la vagina enormemente dilatata in una grossa sacca piriforme con-

tenente da 300 a 400 uova, a sviluppo embrionale progressivamente avanzato man mano ci si avvicina allo sbocco delle vie genitali. Appena deposto sulla vittima l'uovo lascia sguisciare una larvetta di tipo planidio, che, dopo alcuni spostamenti in genere lievi, si accinge a perforare il tegumento dell'ospite ai lati o al dorso in un punto qualsiasi. Le manovre di parassitizzazione si svolgono in modo del tutto pacifico. La femmina ovideponente rimane di regola attratta dalle larve della II età e da quelle alla III, ma non mature, che ancora permangono riunite in piccoli gruppetti. Il tempo impiegato dal planidio per penetrare varia da 5 minuti a un quarto d'ora o poco più, secondo la zona in cui aggredisce la vittima. In questo periodo della sua vita il parassita soggiace a varie cause di morte: l'attacco diretto effettuato dalle larve del fitofago sui planidi intenti a forare il tegumento delle consorelle; lo schiacciamento se il parassita si dispone a penetrare in aree comprese tra due scleriti che col movimento della larva vengono a contatto; i tentativi di penetrazione in aree del tegumento troppo resistenti. Il planidio è comunque molto vitale e sperimentalmente si può infestare con lo stesso individuo 3 larve successivamente, purchè la sua permanenza nel lacunoma di queste sia stata di breve durata. Il Dittero in tutti e tre i suoi stadi larvali vive libero nell'emocele della vittima, non induce cioè imbuti respiratori. In fasi avanzate della III età esso si provvede dell'ossigeno necessario attraverso un'ampia lacerazione praticata negli ultimi uroterghi dell'ospite. L'impupamento avviene sulle foglie e di regola il pupario risulta coperto dalle spoglie della vittima.

Di solito, esclusa l'ultima generazione, la larva matura del Dittero fuoriesce dal corpo del fitofago dopo che questo si è fissato con l'ultimo urite per compiere le metamorfosi. Se però la parassitizzazione è stata effettuata su larve vicine alla maturità, o mature, il Larvevoride abbandona il Crisomelide dopo qualche tempo che esso ha raggiunto lo stato adulto.

Nei casi di superparassitismo l'eliminazione di tutti gli individui concorrenti, ad esclusione di uno, è ineluttabile e precoce. Qualora la parassitizzazione avvenga in due momenti sensibilmente distanziati, per cui si abbia coesistenza di larve alla II età e di planidi, sono costoro, cioè quelli penetrati per ultimi, che sopravvivono.

Nei casi di multiparassitismo con coesistenza di *P. nitens* Zett. e di *Meigenia mutabilis* Fall., prevale ora l'uno ora l'altro dei due Ditteri secondo i rispettivi stadi che vengono a trovarsi in competizione. Se, ad esempio, nel lacunoma della stessa vittima vi sono larve di *Ptilopsina* alla II età e di *Meigenia* alla I, sono queste ultime che vincono. In sintesi vengono prospettate le differenze morfo-biologiche atte ad individuare i due co-parassiti.

Il Dittero svolge tre generazioni annuali sulle tre corrispondenti generazioni della vittima. L'ibernamento è sostenuto dai planidi in fase repleta nell'emocele degli adulti di *Plagioder* che svernano nelle screpolature dei vecchi Salici. A questo riguardo viene posta in evidenza la opportunità del comportamento del parassita il cui sviluppo nell'ultima generazione non procede, a differenza di quanto praticamente avveniva nelle precedenti, in sintonia con quello della vittima.

Nonostante la discreta prolificità della *Ptilopsina*, le percentuali di parassitizzazione sulla *Plagioder* risultano decisamente basse. Tra i fattori che ostacolano la moltiplicazione del Larvevoride i principali sembrano essere: l'azione dei Calcididi iperparassiti delle pupe (*Eupelmus urozonus* Dalm. e *Amblytelus* sp.), notevolmente facilitata dal fatto di trovarsi queste esposte sulle foglie e con tutta probabilità la lunga diapausa estiva cui vanno incontro gli adulti del Crisomelide. Infatti durante tale periodo di attesa, che si aggira sui due mesi, il Larvevoride, che a quanto risulta attacca soltanto pochissime specie, finisce col soggiacere a numerose e quanto mai varie cause avverse.

Speciale attenzione è posta nello studio del planidio che presenta una costituzione del tutto particolare. La sua armatura cuticolare consta di una sola placca sclerificata dorsale per ogni segmento, dal protorace al penultimo urite compreso. La grossa piastra pronotale, diversa da tutte quelle che seguono (uguali tra loro), appare, per la speciale forma subtriangolare e per le grosse spine ricurve all'indietro di cui è fornita, mirabilmente atta a facilitare la penetrazione del parassita nel corpo della vittima. Alla costituzione oltremodo specializzata del planidio si contrappone nell'età che segue una insolita involuzione. Le larve

della II età, infatti, oltre ad avere tegumento estremamente esile e del tutto privo di microspinule e ad apparire piuttosto flaccide con segmentazione del corpo poco evidente, risultano prive sia degli spiracoli anteriori che di quelli posteriori.

SUMMARY

After having quickly reviewed the parasites of *Plagiodera versicolor* Laich. a Coleopterous Chrysomelid very common on the willow-trees in Emilia, the author shows the biology and morphology (only of the preimaginal instars) of one of them, ***Ptilopsina nitens*** Zett. a Dipterous Larvaevorid nearly ignored by science. Having discussed the taxonomic position of the Larvaevorid and pointed out what is known, indeed very little, about the related species, he shows the expedience of reviewing taxonomically some of them as their synonymy seems to be probable, on the ground of the indications of their respective victims.

P. nitens Zett. is a little fly of the Phasiinae group showing a tendency to be static and slow. The females begin to lay their germs, about twenty days after the eclosion. Then their vagina is enormously dilated in a large pyriform sac containing 300-400 eggs, which show a gradually advanced embryo development as they approach to the external opening of the median oviduct. As soon as the egg is laid on the victim a little larva of planidium type hatches from it, which after a few generally slight displacements sets to bore the host tegument in any place of the sides or back. The action of parasitizing is going on quite peacefully; as a rule the egg laying female is attracted by the larvae of the second instar and by those of the third instar which not being full-grown are still joined in small groups. The planidium takes from five minutes to a quarter of an hour, or little longer, to penetrate dependently on the place where it attacks the victim. During this period of its life, the parasite succumbs to many causes of death: the direct attack acted by the larvae of the beetle against the planidia boring the teguments of the larvae of the above mentioned Chrysomelid; the crushing when the parasite is about to penetrate into places between two sclerites, which come into contact by the movements of the larvae; the attempts to penetrate into too resistant places of the tegument.

However, as the planidium is very vital it is possible experimentally to infest three larvae with the same parasite, provided its stay in their haemocoel has lasted a little while. During all its three larval stages the dipteran lives freely in the victim haemocoel, namely does not induce respiratory funnels. In advanced phases of the third stage it provides itself with the necessary oxygen through a wide laceration made in the last urotergites of the host. The pupation occurs on the leaves and, as a rule, the puparium is covered by the victim remains.

The last generation excluded, the full-grown larva of the dipteran comes out of the body of the victim, when this has become fixed with the last abdominal segment in order to metamorphose. However, if the *Ptilopsina* has parasitized full-grown or nearly full-grown larvae it leaves the Chrysomelid some time after it has reached the adult stage.

In the cases of superparasitism the elimination of all the concurrent maggots, to the exclusion of one is ineluctable and precocious. When the attack of the parasite occurs in two considerably distanced times so that larvae of the second stage and planidia coexist, it is they, namely those last penetrating which survive.

In the cases of multiparasitism with coexistence of *P. nitens* Zett. and *Meigenia mutabilis* Fall. now the one and then the other of the two diptera prevails according to the respective instars which come into competition. If, for instance, in the victim haemocoel there are *Ptilopsina* larvae at the second stage and those of *Meigenia* at the first stage, it is *Meigenia* which prevails. The morphological differences, proper to individuate the two co-parasites are summed up.

P. nitens Zett. has three yearly generations on the three corresponding generations of the victim. Overwintering is endured by the planidia in replete phase in the haemocoel

of the adults overwintering in the cracks of the old willow-trees. In this regard the expediency of the parasite behaviour is pointed out, as in the last generation its development does not proceed in conformity with that of victim, differently from what happened in the former generations.

In spite of the fair prolificity of *Ptilopsina* the percentages of parasitism on *Plagioder*a are clearly low. The chief factors interfering with the Larvaevorid multiplication seem to be: the action of the *Chalcididae* (*Eupelmus urozonus* Dalm. and *Amblytelus* sp.) hyperparasites of the pupae, considerably facilitated by the fact that they are exposed on the leaves, and then, most probably the long summer diapause which has to be undergone by the Chrysomelid adults; in fact during this waiting period, which lasts about two months, the Larvaevorid attacking, as far as is known, only few species ends by succumbing to numerous very different adversities.

A particular attention is given to the study of the planidium which shows a quite peculiar constitutions. Its cuticular armature is made up of only one sclerotized dorsal plate for each segment from the prothorax to the last but one abdominal segment included. The big pronotal plate different from all the following ones (which are all equal to each other) for its special subtriangular shape and big backward curved spines, seems to be admirably fit to facilitate the penetration of the parasite into the victim body. The exceedingly specialized constitution of the planidium contrasts to an unusual involution in the following stage. Indeed the second instar larvae, besides having a very thin quite microspineless tegument and looking rather flaccid with a little evident body segmentation are shown to be lacking in both the anterior and posterior spiracles.