

DOTT. GIORGIO CELLI

Assistente nell'Istituto di Entomologia dell'Università di Bologna

Contributo allo studio degli Imenotteri parassiti di Insetti minatori.

III.

NOTIZIE SU ALCUNI PARASSITI ED IPERPARASSITI DI INSETTI MINATORI DELLE FOGLIE DI PIOPPPO (*PARALEUCOPTERA SINUELLA* RTTI., *PHYTAGROMYZA POPULI* KLTB.), DI PLATANO (*LITHOCOLLETIS PLATANI* STGR.) E DI CILIEGIO (*LITHOCOLLETIS CERASICOLELLA* H.S.).

Questo terzo « Contributo » alla conoscenza degli Imenotteri parassiti di Insetti minatori completa i reperti da me in precedenza riferiti (CELLI, 1962) sui simbiotici di *Paraleucoptera sinuella* Rtti., Microlepidottero della famiglia *Bucculatricidae*, minatore delle foglie di Pioppo in Emilia.

Riporto, inoltre, notizie sui parassiti di un Dittero della famiglia *Agromyzidae*, la *Phytagromyza populi* Kltb. (1), a sua volta minatore delle foglie di Pioppo, e di due Microlepidotteri della famiglia *Gracilariidae*, la *Lithocolletis cerasicolella* H.S. e la *L. platani* Stgr., minatori l'uno delle foglie di Ciliegio, l'altro di quelle di Platano.

RILIEVI SUL PIOPPPO

1) *Paraleucoptera sinuella* Rtti.

Riguardo alle modalità di prelievo, di osservazione e di computo delle percentuali di parassitizzazione si veda quanto ho dettagliatamente riferito nel « Contributo » precedente.

Le stazioni di prelievo del materiale, come ho riportato, sono state per il 1961 in numero di tre e, più precisamente, situate in località di Bentivoglio e della Cartiera del Maglio (provincia di Bologna) e a Savignano sul Panaro (provincia di Modena). I prelievi effettuati nel 1962 hanno interessato,

(1) La determinazione con riserva è stata effettuata dal chiar.mo prof. FILIPPO VENTURI, Direttore dell'Istituto di Entomologia dell'Università di Pisa, che vivamente ringrazio.

oltre le tre stazioni menzionate, una quarta stazione, costituita da sei piante di Pioppo dell'età di due anni (infestate artificialmente con adulti di *P. sinuella* sfarfallati in laboratorio), situate nel Giardino sperimentale di questo Istituto. A una cinquantina di metri dal gruppo di piante soggette a prelievo si trovava un pioppo pluriennale, le cui foglie, tuttavia, non mostravano tracce di infestazione da parte del Microlepidottero in questione o di altri minatori.

Elenchiamo ora le specie⁽¹⁾ parassite da me raccolte e in parte studiate nel corso dei rilievi effettuati durante il periodo di tempo compreso fra la primavera 1961 e la primavera 1963⁽²⁾.

- Braconidae: *Apanteles lautellus* Marsch.
Pteromalidae: *Conomorium patulum* Walk. *
Eulophidae: *Achrysocharella formosa* Westw.
Chrysocharis nepherus Walk.
Cirrospilus pictus Nees *
Closterocerus trifasciatus Westw. *
Diglyphus sp.
Kratochviliana sp. *
Pnigalio agraulis Walk. *
Tetrastichus ecus Walk.
,, gruppo *miser* Walk.

Di queste specie, secondo quanto risulta dal FULMEK (1962), nessuna era stata segnalata come parassita di *P. sinuella*.

Prenderemo ora in esame più o meno dettagliatamente i reperti biologici effettuati.

Braconidae

APANTELES LAUTELLUS Marsch.

Il dott. FISCHER di Vienna, cui inviai nel 1960, tramite la C.I.L.B., un certo numero di parassiti ottenuti da allevamenti di *Leucoptera scitella* Zell. e di *Lithocolletis blancardella* F., ambedue Microlepidotteri minatori delle foglie di Melo, identificò parte degli esemplari come *Apanteles bicolor* Nees e parte come *A. lautellus* Marsch. . Più di recente (1963) Braconidi da me studiati in rapporto a *P. sinuella* sono stati nuovamente riferiti dallo Specialista alla specie *lautellus* Marsch. .

(1) La determinazione è avvenuta per cura del « Centro di identificazione degli Insetti entomofagi » di Ginevra della C.I.L.B. Mi è grato qui ringraziare gli specialisti interessati: dott. Z. BOUCEK di Praga, dott. V. DELUCCHI di Délémont, prof. G. DOMENICHINI di Milano e dott. M. FISCHER di Vienna.

(2) Le specie contraddistinte con l'asterisco erano già state da me segnalate nel « Contributo » precedente.

La controversia relativa alle tre, presunte o no, entità specifiche designate con i nomi di *A. bicolor* Nees, *circumscriptus* Nees e *lautellus* Marsch. sembra essere ancora lontana dal trovare una soluzione univoca. WILKINSON (1938) riteneva che ci trovassimo di fronte in realtà a una sola specie (l'Autore indicava ben tredici sinonimi), per la quale *circumscriptus* Nees dovesse essere considerato il nome prioritario. Di questo parere sono altri Autori, quali DELUCCHI (1958) e VIGGIANI (1962 c, 1963 d) che fanno ambedue riferimento al WILKINSON.

Tuttavia TELENGA (1955) dava come sinonimi tra loro *A. bicolor* Nees e *circumscriptus* Nees, con nome prioritario *bicolor*, e per converso considerava *A. lautellus* Marsch. specie buona. Inoltre CIAMPOLINI (1963) riferisce che CAPEK e NIXON, dopo l'esame di numerosi esemplari ottenuti da allevamenti di *Lithocolletis blancardella* F., avrebbero deciso che *A. circumscriptus* Nees e *bicolor* Nees siano due entità specifiche distinte.

Il parassita è comparso esclusivamente nel 1962 e nella stazione di Bentivoglio. Gli sfarfallamenti si sono svolti durante la prima e la seconda decade di ottobre.

La specie ha presentato percentuali di parassitizzazione molto basse (ottobre: 2%). Nel complesso ho potuto effettuare soltanto alcune sommarie osservazioni sulla biologia del parassita. Nell'ambito dei casi da me osservati, in accordo con quanto già segnalato da DELUCCHI (1958), CIAMPOLINI (1960, 1963), VIGGIANI (1963 d) per *A. circumscriptus* Nees, e per *A. bicolor* Nees da CIAMPOLINI (1963), il parassita è risultato primario, solitario, endofago. La larva parassitizzata dell'ospite può raggiungere la maturità. La larva del Braconide, allorchè matura, fuoriesce lacerando la cuticola della vittima nella regione toracica. Detta larva, poi, si allontana di alcuni cm dall'ospite svuotato, restando tuttavia nello stigmatonomio, e comincia a tessere un bozzoletto ovale, allungato, lungo mm 3,5-4, entro cui si impupa. Il bozzoletto è ancorato al supporto mediante filamenti, tanto all'estremità cefalica che a quella caudale. In settembre-ottobre (ambiente naturale) la durata della vita pupale oscilla tra i 10 e i 15 giorni. L'adulto sfarfalla incidendo circolarmente (e non completamente) l'estremità cefalica del bozzoletto e sollevandone la porzione staccata con il capo.

La specie era stata da me già segnalata (CELLI, 1960) come parassita molto attivo di *Lithocolletis blancardella* F. .

Pteromalidae

CONOMORIUM PATULUM Walk.

La specie è da considerarsi come parassita molto raro di *P. sinuella*. È comparsa, infatti, soltanto nel 1962, nella quarta stazione di prelievo (Giardino sperimentale di questo Istituto).

Ho osservato un esemplare che sfarfallava (prima decade di ottobre) da un bozzolotto di *P. sinuella* fissato alla pagina fogliare. Il parassita è primario, solitario e con ogni probabilità endofago.

Eulophidae

ACHRYSOCHARELLA FORMOSA Westw.

La specie, descritta da WESTWOOD nel 1833, fu ridescritta da MASI (1907), che la riferì al genere *Closterocerus* Westwood. Gli esemplari di MASI erano stati ottenuti dall'ospite *Oecophyllembius latifoliellus* Mill.

Il dott. BOUCEK identificò in passato (1960) esemplari da me ottenuti da *Nepticula malella* Staint., da *Leucoptera scitella* Zell e, più recentemente (1963), da *P. sinuella* e *Lithocolletis cerasicolella* H. S. come *Achrysocharella formosa* Westwood. Essendo controversa la discriminazione dei generi *Achrysocharis* e *Achrysocharella* Girault (1913), la specie in questione viene talora riferita al primo genere (FERRIÈRE, 1935; DELUCCHI, 1958) e talora al secondo (GRAHAM, 1959; VIGGIANI, 1962 a). La specie fu segnalata da SILVESTRI (1908) per *Oecophyllembius latifoliellus* Mill.; GOIDANICH (1928) la ritrovava come parassita di *Phytomyza atricornis* Meig. e ne metteva in luce il comportamento endofago. Di recente è stata studiata da CIAMPOLINI (1952) per *Pseudonapomyza dianthicola* Vent., da DELUCCHI (1958) per *Lithocolletis messaniella* e *L. roboris* Zell. e da VIGGIANI (1962 a, b) per *L. milierella* Stgr. e *Phytomyza heringiana* Hendel. Il parassita è stato segnalato, inoltre, in questi ultimi anni in Italia, per *Nepticula malella* Staint. e *Leucoptera scitella* Zell. (CELLI, 1960), per *Nepticula pomella* Vaugh. (BRIOLINI, 1960) e per *Lithocolletis cerasicolella* H. S. (VIGGIANI, 1962 a).

La specie è risultata, per *P. sinuella*, molto rara. Il parassita è comparso soltanto nel 1962 e nella stazione di prelievo di Bentivoglio. Nell'ambito dei casi da me osservati si è comportato come parassita primario, solitario, endofago. Le larve dell'ospite parassitizzate erano di medio sviluppo (lunghe 3 mm). La prima di esse è stata trovata nello stigmatonomio all'inizio di ottobre. Una larva matura dell'ultima generazione del parassita, osservata per la prima volta alla fine di ottobre, ha superato l'inverno nello stigmatonomio, fra i residui dell'ospite ridotto a un tegumento vuoto e pressoché totalmente disgregato. In aprile (seconda decade) la larva si è impupata e l'adulto è sfarfallato una settimana dopo.

CHRYSOCHARIS NEPHERUS Walk.

La specie sembra essere un parassita molto raro di *P. sinuella*. Si è ottenuta esclusivamente da materiale raccolto nella quarta stazione di prelievo (Giardino sperimentale dell'Istituto) il 6 di ottobre. L'adulto è sfarfallato il 20 ottobre.

CIRROSPILUS PICTUS Nees

La specie, come abbiamo già riferito nel « Contributo » precedente, è comparsa esclusivamente nei mesi di settembre (dalla seconda decade) e ottobre del 1962, nella stazione di prelievo di Bentivoglio.

In ottobre la sua percentuale di parassitizzazione specifica si aggirava sul valore del 3%.

In ottobre, inoltre, dobbiamo segnalare che *C. pictus* ha esplicito attività di parassita secondario, aggredendo larve (anche per le loro dimensioni facilmente riconoscibili come femminili e prossime alla maturità) di *Pnigalio agraulis* Walk., l'ectofago più frequente tra i parassiti di *P. sinuella*. L'attività iperparassitica, tuttavia, di *C. pictus* si è presentata debole. Le percentuali dell'iperparassita sul suo ospite, infatti, sono risultate, nell'ambito delle mie osservazioni, sempre inferiori all'unità.

A quanto mi risulta *C. pictus* era già stato segnalato come parassita secondario, ma soltanto di pupe di *Apanteles* spp. (BOUCEK, 1959).

Gli ultimi sfarfallamenti, prima dell'inverno, del parassita si sono verificati nella seconda decade di ottobre. L'ibernamento è sostenuto dalla larva matura che resta immobile nel fillonomio dell'ospite. Nella prima quindicina di marzo la larva si trasforma, sempre nel fillonomio, in pupa e dopo 7-8 giorni sfarfalla l'adulto.

CLOSTERO CERUS TRIFASCIATUS Westw.

La specie è comparsa tanto nel 1961 che nel 1962, nella stazione di prelievo di Bentivoglio.

Il parassita, nell'ambito dei casi da me osservati, è risultato primario e secondario, sempre solitario, e in accordo con la maggior parte degli Autori, endofago. In qualità di parassita primario, nel 1962, ha realizzato percentuali di parassitizzazione in ottobre superiori a quelle dell'anno precedente e dell'ordine del 3% (per lo stesso mese e la stessa stazione di prelievo nel 1961 tale percentuale era risultata inferiore all'unità). Ho reperito, a volte, nello stigmatonomio pupe del parassita accanto a residui disgregati di larve di *P. sinuella*, per cui presumo che in alcuni casi la larva matura del parassita esca dalla vittima per impupare. Altre volte l'adulto del parassita è sfarfallato direttamente dal bozzolletto contenente la crisalide del minatore. Gli ultimi sfarfallamenti prima dell'inverno sono stati osservati nella seconda decade di ottobre.

Il parassita era già noto come endofago poco attivo di pupe di *Apanteles* spp.; DELUCCHI (1958) riferisce di avere ottenuto esemplari di *C. trifasciatus* da bozzolletti di *Apanteles circumscriptus* Nees. VIGGIANI (1962, a), d'altro canto, afferma di non aver raccolto alcun rappresentante della specie da bozzolletti del menzionato Braconide.

Nella stazione di Bentivoglio, durante il mese di ottobre del 1962, *C.*

trifasciatus ha esplicato una intensa attività in qualità di iperparassita, a danno in special modo di *Pnigalio agraulis* Walker. Quest'ultima specie, come abbiamo riferito nel « Contributo » precedente, supera l'inverno allo stato di pupa ancorata al supporto vegetale, dentro gli stigmatonomi dell'ospite. Orbene il 30% delle pupe ibernanti si presentava, alla fine di ottobre — prima decade di novembre, parassitizzato a opera di *C. trifasciatus*, le cui larve, di colore bianco, si intravedevano frequentemente dentro le pupe nere della vittima, attraverso le membrane intersegmentali addominali tese e fessurate o lacerazioni del tegumento pupale. Nel caso si trattasse di pupe femminili di *P. agraulis*, più grandi delle maschili, la larva endofaga non occupava interamente la cavità del corpo svuotato della vittima; a volte l'addome di quest'ultima si presentava schiacciato caudalmente e caudolateralmente, rivelando a una prima sommaria osservazione la presenza dell'iperparassita all'interno.

L'ibernamento di *C. trifasciatus* è sostenuto dalla larva matura dentro la vittima. Dalla pupa del parassita primario, svuotata, l'adulto dell'iperparassita fuoriesce previo sollevamento e spostamento del capo o di parti di esso. Ho osservato delle larve mature del parassita superare l'inverno nello stigmatonomio, fuori dalla pupa della vittima. Gli sfarfallamenti degli esemplari che hanno ibernato si svolgono lungo un arco di tempo compreso tra la prima decade di marzo e la seconda decade di aprile.

DIGLYPHUS sp.

Il genere *Diglyphus* Walker (1848) è in corso di revisione da parte di ASKEW e BOUCEK (GRAHAM, 1963).

La specie è parassita rarissimo di *P. sinuella*. Ho reperito una sola pupa ibernante nello stigmatonomio. Il materiale proveniva dalla quarta stazione di prelievo ed era stato raccolto in data 20 ottobre. Lo sfarfallamento dell'esemplare ha avuto luogo la primavera successiva (24 marzo).

KRATOCHVILIANA sp.

Il parassita è molto raro. Comparso nell'ottobre del 1961 nella stazione di prelievo di Bentivoglio, l'anno seguente non è stato più ritrovato.

PNIGALIO AGRAULES Walk. ⁽¹⁾

La specie è risultata, sia nel 1961 che nel 1962, il parassita più numericamente rappresentato di *P. sinuella*. Alla fine di settembre, inoltre, *P. agrau-*

⁽¹⁾ GRAHAM (1963) cita i seguenti sinonimi della specie: *Eulophus agraulis* Walk. e *Pteromalus cruciatus* Ratz.; BOUCEK, d'altro canto, scrive nelle schede di determinazione della C.I.L.B.: « *P. mediterraneus* Ferr. e Del. è molto verosimilmente sinonimo di *P. agraulis* Walk. ». Vedere anche VIGGIANI (1963, e).

les è comparso anche nelle stazioni di prelievo della Cartiera del Maglio e di Savignano sul Panaro, dove ha realizzato, tuttavia, percentuali di parassitizzazione molto basse (1% per la Cartiera del Maglio e 1,5 % per Savignano sul Panaro). Nelle due stazioni menzionate *P. agraulis* è stata l'unica specie parassita osservata sul fitofago.

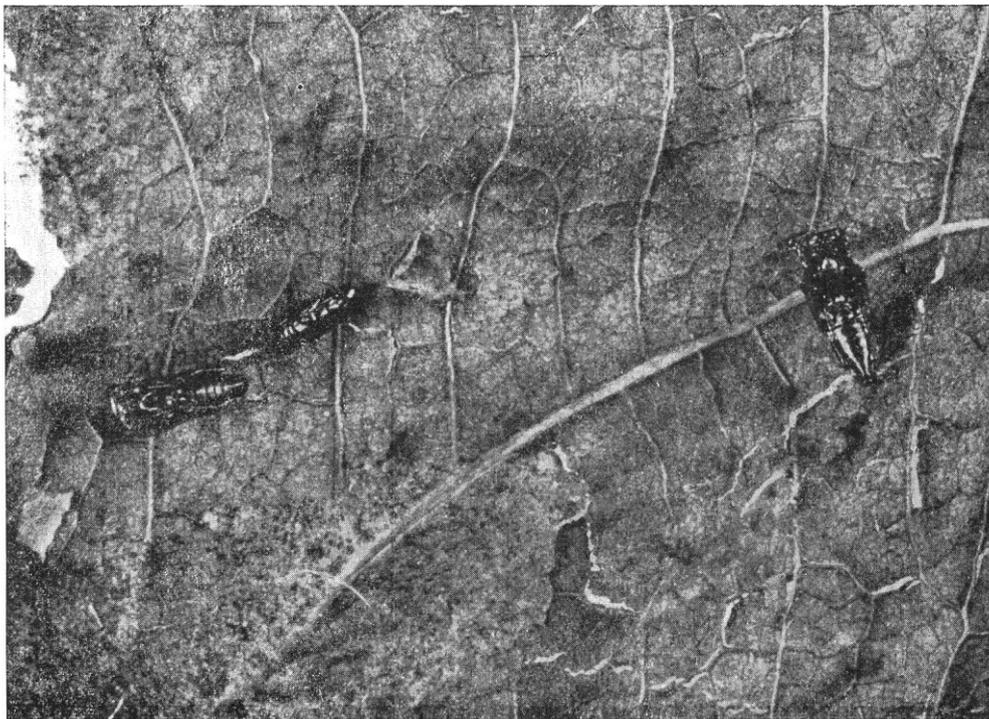


FIG. I.

Pupe di parassiti di *Paraleucoptera sinuella* Rtti. Da sinistra a destra: pupa di *Pnigalio agraulis* Walk.; pupa di *Closterocerus trifasciatus* Westw., formatasi fuori dal corpo dell'ospite; pupa di *Pnigalio agraulis* Walk.

Nella stazione di Bentivoglio, la prima decade di ottobre, la percentuale di parassitizzazione specifica di *P. agraulis* è stata dell'ordine del 20%. Contemporaneamente, come abbiamo già detto, la specie è stata parassitizzata in debole misura da *Cirrospilus pictus* Nees. Gravemente falciate da *Closterocerus trifasciatus* Westw. sono risultate, invece, le pupe ibernanti da me raccolte negli stigmatonomi del minatore alla fine di ottobre. Ricordiamo, incidentalmente, che nel 1961 non avevo mai osservato fenomeni di iperparassitismo a danno di *P. agraulis*.

Per concludere sommariamente le osservazioni biologiche sul parassita, iniziate nel 1961 e parzialmente riportate nel « Contributo » precedente, devo riferire che, per la maggioranza dei casi, la paralizzazione della vittima è

effettuata dalla femmina adulta, che immobilizza totalmente, colpendola con la terebra, la larva del fitofago, deponendo, poi, le uova esternamente al suo corpo.

Il ciclo completo del parassita si compie in una ventina di giorni.

Recentemente GRAHAM (1963) segnala *P. agraulis* come parassita di *Orchestes fagi* L. .

TETRASTICHUS ECUS Walk.

La specie è stata raccolta, nella prima quindicina di ottobre, nel Giardino sperimentale dell'Istituto. Non è comparsa altrove.

La sua percentuale di parassitizzazione specifica era piuttosto elevata (10%), la più elevata, senz'altro, che si sia registrata nella quarta stazione di prelievo.

Le larve mature, di un bel colore verde-azzurro, presentano una lunghezza massima di mm 2,1.

Il parassita è risultato primario, ectofago. Ho veduto anche due larve svilupparsi fino a completa maturità su di una sola larva matura dell'ospite. L'ibernamento è sostenuto dalle larve mature dentro gli stigmatonomi. In marzo (seconda quindicina) si osservano gli impupamenti e, dopo 10-15 giorni, gli sfarfallamenti.

TETRASTICHUS gruppo MISER Walk.

Ho ottenuto un solo esemplare proveniente da materiale prelevato nel Giardino sperimentale dell'Istituto.

Lo sfarfallamento dell'adulto è avvenuto il 10 marzo.

* * *

In rapporto coi rilievi effettuati nell'anno 1961, dobbiamo pertanto segnalare per il 1962 le seguenti variazioni del complesso « fitofago-suoi simbionti »:

A) Comparsa in settembre-ottobre di parassiti primari, esclusivamente rappresentati dalla specie *Pnigalio agraulis* Walk., nelle due stazioni di prelievo di materiale situate in località Cartiera del Maglio e Savignano sul Panaro. L'anno precedente, si ricorderà, le due stazioni menzionate presentavano una totale assenza di parassiti e si trovavano pressoché ai margini dell'areale di infestazione del fitofago. Tale areale, tuttavia, nel 1962 si è ulteriormente esteso, circondando totalmente le due località interessate.

B) Le percentuali di parassitizzazione del fitofago hanno raggiunto nel mese di ottobre del 1962 e nella stazione di Bentivoglio, valori di poco inferiori al 30%. L'anno precedente il valore massimo si aggirava per lo stesso mese e lo stesso luogo su valori del 6%.

C) Aumento del numero delle specie parassite primarie del fitofago.

D) Insorgenza di fenomeni di iperparassitismo. *Closterocerus trifasciatus* Westw. e *Cirrospilus pictus* Nees hanno giuocato il duplice ruolo di parassiti primari e secondari. *C. trifasciatus* era già comparso nel 1961, ma si

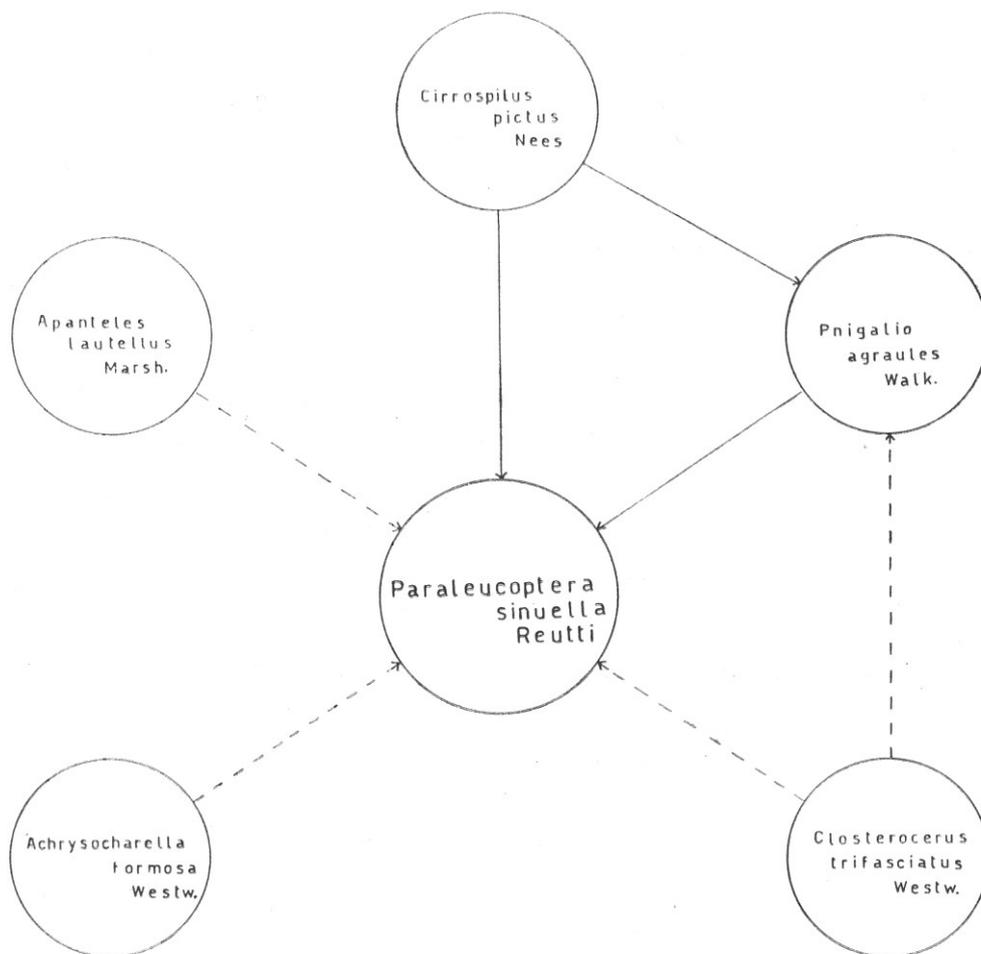


FIG. II.

Schema dei rapporti intercorrenti tra *Paraleucoptera sinuella* Reutti e i suoi simbrionti (stazione di prelievo di Bentivoglio, ottobre 1962).

Le frecce: —————> indicano i parassiti ectofagi.
" " - - - - -> " " endofagi.

era comportato esclusivamente da parassita primario realizzando percentuali di parassitizzazione molto basse (inferiori all'unità). Nel 1962, correlativamente all'incremento della sua attività sul fitofago (le percentuali di parassitizzazione di *P. sinuella* salivano infatti a valori del 3%) il parassita

esplicava una intensa attività secondaria, a danno, come abbiamo già detto, principalmente di *Pnigalio agraulis* Walk., falciandone gravemente le popolazioni.

P. agraulis, nelle stazioni della Cartiera del Maglio e di Savignano sul Panaro, ove è comparso nel 1962 per la prima volta a bassissime densità, non è stato aggredito da alcun iperparassita.

2) *Phytagromyza populi* Klth.

Nell'ottobre del 1962, sulle foglie prelevate dalla stazione di Bentivoglio, notai accanto alle estese chiazze nerastre, formate dagli stigmatonimi di *P. sinuella*, mine allungate e tortuose (ofionomi), di colore verde pallido, scavate dalle larve di un Dittero della famiglia *Agromyzidae*, riferibile con molta probabilità alla specie *Phytagromyza populi* Klth., già noto come minatore delle foglie di Pioppo. Questo fitofago è sempre comparso in Emilia a livelli di densità del tutto trascurabili. Anche nelle piante interessate dal prelievo, il fitofago si mantenne a bassissimi livelli di densità; in media, infatti, si poteva reperire un ofionimo ogni 40-60 foglie. Decisi, tuttavia, di sottoporlo a metodiche raccolte per la ricerca di eventuali parassiti.

I parassiti di *P. populi* riportati di recente dal FULMEK (1962) sono:

Braconidae: *Dacnusa albipes* Hal.
» *lateralis* Hal.

Aggiungo qui quelli da me reperiti e in parte studiati nei loro comportamenti etologici:

Eulophidae: *Closterocerus trifasciatus* Westw.
Danuviella subplana Erdös
Diglyphus minoeus Walk. ⁽¹⁾
Pediobius acantha Walk.
Pnigalio agraulis Walk.

Eulophidae

CLOSTEROCERUS TRIFASCIATUS Walk.

Un esemplare di *C. trifasciatus* è sfarfallato il 6 marzo da un pupario del Dittero reperito nella mina il 3 novembre. Il parassita è primario, endofago.

La specie era già stata da me segnalata per *Paraleucoptera sinuella* Reutti.

⁽¹⁾ Il prof. G. DOMENICHINI di Milano ha determinato la specie con riserva.

DANUVIELLA SUBPLANA Erdös

Il genere *Danuviella*, di cui è olotipo la specie *subplana* Erdös, è stato creato da ERDÖS (1958) che lo discrimina dal genere *Diglyphus* Walker (1848).

D. subplana è stata descritta dall'Autore su di un esemplare di sesso femminile proveniente «de graminibus silvestribus in insula Danuvii» e *P. populi* è, a quanto mi risulta, la sua prima vittima segnalata. Aprendo un ofionomio, il 25 ottobre, ho trovato una larva di parassita matura, lunga mm 1,5, di colore verde, accanto a residui disgregati dell'ospite. Il parassita è primario. Lo sfarfallamento è avvenuto il 17 marzo.

DIGLYPHUS MINOEUUS Walk.

Il parassita è primario, solitario, ectofago. L'ho reperito su larve del Dittero prossime alla maturità.

Ho potuto osservare una larva del parassita paralizzare la larva ospite. Aprendo in ottobre un ofionomio vedevo, infatti, una larvetta del parassita, presumibilmente neogusciata, aggirarsi nella mina, raggiungerà la larva del Dittero e fissarsi agli ultimi uriti della vittima che subito si contorceva sotto l'attacco. Per ben due volte il Dittero riusciva a liberarsi, ma i suoi contorcimenti, niente affatto interrotti, ne riportavano in ambo i casi l'addome a contatto con la larvetta del parassita, che rinnovava l'aggressione. Le contorsioni della vittima diminuivano, a poco a poco poi, di intensità. Dopo mezz'ora dalla presa di contatto con il parassita, il Dittero poteva soltanto muoversi debolmente. Poco dopo (3/4 d'ora) era del tutto immobilizzato.

Il fenomeno della paralizzazione della vittima da parte della larva parassita era stato segnalato da PRINCIPI (1953, 1958, 1961) per *Tetrastichus platanellus* Merc. e per *Torymus pruni* Cam.. Recentemente VIGGIANI (1962 c, 1963 d) l'ha osservato per *Sympiesis sericeicornis* Nees.

Lo sfarfallamento di *D. minoeus* è stato da me osservato nella terza decade di marzo.

PEDIOBIUS ACANTHA Walk.

La specie si è comportata come parassita primario, solitario, endofago. Ha determinato in ottobre le percentuali di parassitizzazione specifiche più elevate (4-6%).

Le larve del Dittero parassitizzate, mature o prossime alla maturità, si sono sempre impupate. L'endofago supera l'inverno allo stato di larva matura nel pupario dell'ospite. Dal pupario sfarfalla in aprile attraverso una apertura circolare.

PNIGALIO AGRAULES Walk.

La specie, già segnalata da me per *Paraleucoptera sinuella* Rtti., si è comportata, al solito, come un parassita primario, solitario, ectofago.

* * *

Nella stazione di Bentivoglio, durante il mese di ottobre del 1962, i pioppi soggetti a prelievo erano contemporaneamente infestati dai due fitofagi minatori ricordati, il Lepidottero *Paraleucoptera sinuella* Reutti e il Dittero *Phytagromyza populi* Kltb. . Penso sia utile mettere in evidenza alcuni comportamenti dei parassiti raccolti e studiati sui due fitofagi.

In primo luogo qualche specie parassita è stata osservata tanto per il Lepidottero che per il Dittero; altre specie hanno mostrato invece delle più o meno nette preferenze.

Apanteles lautellus Marsch. e *Cirrospilus pictus* Nees hanno parassitizzato esclusivamente il Lepidottero; la seconda specie ha giuocato, come abbiamo già detto, anche il ruolo di iperparassita. Il reperto, tuttavia, era prevedibile, essendo il Braconide un endofago tipico di larve di Lepidotteri minatori e l'Eulofide un attivo ectofago di Lepidotteri, Coleotteri e Imenotteri Tentredinidi minatori (nonchè iperparassita di pupe di *Apanteles* spp.) e per converso mai segnalato su Ditteri.

Il fatto che io abbia, invece, reperito *Achrysocharella formosa* Westw. soltanto per il Lepidottero non sembra significativo, essendo la specie nota anche come parassita di Ditteri Agromizidi; le cause del fatto sono, quindi, da ricercarsi con ogni probabilità nella rarefazione estrema del parassita e del Dittero.

Pediobius acantha Walk. è sfarfallato esclusivamente da pupari del Dittero. Ciò conferma quanto riferisce GRAHAM (1963). L'Autore, infatti, dopo aver segnalato due Agromizidi (*Phytomyza periclymeni* de Meij. e *Phytomyza tridentata* Lw.) come ospiti di *P. acantha*, fa notare che, al contrario delle due specie affini *Pediobius helianthemellae* e *P. dorjenniellae* Erdös parassite ambedue di Microlepidotteri del genere *Stigmella* (= *Nepticula*), il suddetto parassita è stato ottenuto sempre esclusivamente da Ditteri minatori della famiglia A g r o m y z i d a e .

Closterocerus trifasciatus Walk., specie nota per la sua pronunciata polifagia, ha parassitizzato tanto il Lepidottero che il Dittero; *Pnigalio agraulis* Walk. (1) si è comportato in eguale maniera.

La specie, classificata con riserva dal prof. DOMENICHINI come *Diglyphus minoicus* Walk., ha parassitizzato soltanto larve del Dittero. La stessa specie, tuttavia, lo vedremo più avanti, è stata in altra località da me reperita come

(1) Per l'eventuale identificazione con il *P. mediterraneus* Ferr. e Del., parassita ben noto del *Dacus oleae* Gmel., vedere la nota (1) a pag. 54.

parassita di un Microlepidottero minatore delle foglie di Ciliegio, la *Lithocolletis cerasicolella* H. S.; inoltre, si ricorderà, che un esemplare, indicato dal tassonomista come *Diglyphus* sp., è stato osservato allo stato di pupa nello stigmatonomio di *Paraleucoptera sinuella* Reutti, nella quarta stazione di prelievo.

Le specie riferite al genere *Diglyphus* Walker sembrano essere, tuttavia, parassite principalmente di Ditteri della famiglia *Agromyzidae*. Consultando il FULMEK (1962) rileviamo soltanto una segnalazione che interessa una specie del genere come parassita di un Lepidottero, e cioè *Diglyphus isaea* Walk. su *Lyonetia clerkella* L. Lo stesso parassita, per converso, è segnalato dal FULMEK per diversi ospiti, tutti Ditteri minatori della famiglia *Agromyzidae*⁽¹⁾. GRAHAM (1963), continuando, indica ancora come ospite di *D. isaea* la *Phytomyza lateralis* Mcq.; *D. chabrias* Walk., dal FULMEK, è segnalata come parassita di *Agromyzidae* e VIGGIANI (1962 c) ha recentemente reperito *D. minoecus* Walk. su *Napomyza lonicerella* Hendel.

A questo punto ci sembra opportuno fare alcune considerazioni. *D. minoecus*, nella stazione di prelievo di Bentivoglio, era in presenza, come ho riferito, di due possibili ospiti, ambedue minatori, un Lepidottero (*Paraleucoptera sinuella* Rtti.) e un Dittero (*Phytomyza populi* Klth.). Il parassita si è evoluto esclusivamente a spese del Dittero. Nel Modenese, per converso, e lo stesso dicasi per l'esemplare classificato come *Diglyphus* sp. raccolto nella quarta stazione di prelievo, il parassita si trovava in presenza di un solo ospite: un Lepidottero (*Lithocolletis cerasicolella* H. S. nel Modenese, e *Paraleucoptera sinuella* Rtti. nella quarta stazione di prelievo). In questa situazione, senza alternative di ospite, il parassita si è evoluto a spese del Lepidottero.

Si potrebbe dedurre, in via ancora ipotetica, che si tratta più che di una specializzazione vera e propria delle specie del genere *Diglyphus* Walk., di una preferenza, almeno per alcune specie, per i Ditteri *Agromyzidae*, preferenza che non esclude la possibilità per esse di evolversi, in casi particolari, a spese di altre vittime, come, ad esempio, i Microlepidotteri minatori.

RILIEVI SUL PLATANO

Lithocolletis platani Stgr.

I Platani ornamentali di via Irnerio, un'arteria dell'areale universitario della città di Bologna, mostravano già da svariati anni le foglie infestate da un Microlepidottero Gracilaride minatore, la *Lithocolletis platani* Stgr..

⁽¹⁾ *Agromyzinae*: *Phytomyza dianthicola* Vent.; *Phytobia crucifericola* Her.; *Phytomyza* spp.; *P. atricornis* Mg.; *P. lappina* Gour.; *P. plantaginis* R.D.

In qualche pianta l'infestazione si presentava, alla fine dell'estate del 1962, piuttosto forte (7-8 mine, in media, per foglia).

Un prelievo di materiale fu da me effettuato ai primi di novembre del 1962, al fine di accertare le specie parassite eventualmente presenti e la loro incidenza sul fitofago.

Il prelievo mi permise di rilevare una estrema rarefazione delle specie parassite e delle loro relative rappresentanze numeriche. La percentuale di parassitizzazione risultò del 0,2 %.

Molte specie sono già note come parassite di *L. platani* ⁽¹⁾.

Quelle da me raccolte sono le seguenti:

Pteromalidae: *Conomorium patulum* Walk.

Eulophidae: *Tetrastichus platanellus* Merc.

Non ho potuto effettuare, causa l'enorme rarefazione dei parassiti, alcuna osservazione biologica.

C. patulum Walk., già reperito da me per *Paraleucoptera sinuella* Rtti., a quanto mi risulta mai segnalato in precedenza per *L. platani*, è sfarfallato dal fillonomio nella terza decade di novembre.

T. platanellus Merc., già studiato da PRINCIPI (1953) per *L. platani* e più recentemente da VIGGIANI (1963 d) per *L. blancardella* F., è stato da me reperito allo stato di pupa negli pticonomi. Gli sfarfallamenti sono avvenuti in laboratorio alla fine di novembre.

RILIEVI SUL CILIEGIO

Lithocolletis cerasicolella H. S.

Alla fine del mese di ottobre del 1962, venne segnalata all'Istituto una infestazione piuttosto forte di un minatore delle foglie su due filari di Ciliegi situati in una azienda del Modenese.

Le foglie presentavano in media 4-5 pticonomi.

Recatomi sul luogo in due tempi successivi, effettuavo prelievi di materiale, la prima volta a spese di foglie ancora sul ramo, la seconda volta di foglie cadute.

Il minatore, della famiglia Gracilariidae, fu determinato dal dott. J. KLIMESCH di Linz, come *Lithocolletis cerasicolella* H.S.

La popolazione fitofaga si presentava fortemente parassitizzata. La percentuale di parassitizzazione, infatti, superava di poco valori del 60-75 %.

⁽¹⁾ Vedere il FULMEK (1962).

L'anno successivo (1963) il minatore, dopo una sporadica comparsa di mine del 1° tipo sulle foglie, scompariva completamente dal frutteto.

A quanto mi risulta *L. cerasicolella* non era mai stata segnalata nella nostra regione a forti livelli di densità sui frutteti.

I parassiti conosciuti per il Microlepidottero, secondo FULMEK (1962) e VIGGIANI (1962 a), sono i seguenti:

- Ichneumonidae: *Horogenes Jäckhi* Bauer
 » *nana* Grv.
Braconidae: *Apanteles curcumsriptus* Nees
 » *ultor* Reinh.
 Colastes braconius Hald.
 Toxares deltiger Hgn.
Eulophidae: *Achrysocharella formosa* Walk.
 Atoposomoidea lynceus Walk.
 Sympiesis gordius Walk.

Le specie da me reperite nel corso dei rilievi sono state (1):

- Eulophidae: *Achrysocharella formosa* Westw. *
 Cirrospilus elegantissimus Westw.
 » *pictus* Nees
 Closterocerus trifasciatus Westw.
 Diglyphus minoeus Walk.
 Pnigalio sp.
 » *agraules* Walk.
 » *pectinicornis* L.
 Sympiesis gordius Walk. *
 » *sericeicornis* Nees

Eulophidae

ACHRYSOCHARELLA FORMOSA Westw.

Non ho potuto fare alcuna osservazione biologica. La specie era presente a bassissimi livelli di densità. Gli sfarfallamenti sono avvenuti nella prima decade di marzo. *A. formosa* è stata da me reperita anche per *Paraleucop-tera sinuella* Rtti.

(1) L'asterisco indica le specie comprese nell'elenco che precede.

CIRROSPILUS ELEGANTISSIMUS Westw.

La specie, olotipo del genere, è stata descritta da WESTWOOD nel 1832.

Di recente è stata studiata nei suoi comportamenti etologici da SUNDBY (1957) per *Phyllocnistis labyrinthella* Bjerk. e da DELUCCHI (1958) per *Lithocolletis messaniella* Zeller.

Il parassita, in accordo con gli autori, è risultato primario, solitario, ectofago. È stato da me osservato su di una larva del 2° tipo dell'ospite. La larva parassitizzata si presentava immobile, di un bel colore giallo, simile a quello delle larve sane e la larva ectofaga del parassita, biancastra, era fissata ai primi due uriti dell'ospite. Con il progredire dell'attacco la larva del fitofago scuriva, si appiattiva e nel giro di cinque giorni era ridotta a un vuoto tegumento. La larva del parassita matura (primi di novembre), di una lunghezza di mm 2, restava nello pticonomio fino alla primavera successiva. Lo sfarfallamento aveva luogo alla fine di marzo.

CIRROSPILUS PICTUS Nees

La specie era già stata da me reperita per *Paraleucoptera sinuella* Rtti.. Il parassita, per *L. cerasicolella*, è risultato molto raro.

CLOSTERO CERUS TRIFASCIATUS Westw.

Un solo esemplare sfarfallato il 20 marzo. La specie era già stata da me segnalata per *Paraleucoptera sinuella* Reutti e *Phytagromyza populi* Kltb.

DIGLYPHUS MINOEUUS Walk.

Il parassita è stato già segnalato da me per *Phytagromyza populi* Kltb.. Ho trovato una pupa nello pticonomio, accanto ai residui secchi di una larva ospite. L'adulto è sfarfallato alla fine di ottobre.

PNIGALIO sp.

È un parassita primario, solitario, ectofago. Aggredisce, nell'ambito dei casi da me osservati, larve ospiti del 2° tipo e, più raramente, crisalidi.

Supera l'inverno allo stato di pupa nello pticonomio. Sfarfalla nella prima decade di aprile. È abbastanza frequente. Le sue percentuali di parassitizzazione sono state del 10 %.

PNIGALIO AGRAULES Walk.

La specie, attivo parassita ectofago di *Paraleucoptera sinuella* Rtti. e di *Phytagromyza populi* Klth., è risultata la più numericamente rappresentata tra i parassiti di *L. cerasicolella*.

Alla fine di ottobre la percentuale di parassitizzazione specifica a opera di *P. agraulis* per il minatore era dell'ordine del 26 %. Inoltre dobbiamo segnalare che le pupe del parassita, ibernanti nello pticonomio, erano del tutto indenni da attacchi di *Closterocerus trifasciatus* Westw., presente per altro nell'ambiente.

Gli sfarfallamenti degli adulti della generazione ibernante di *P. agraulis* si sono svolti tra la prima metà di marzo e la prima decade di aprile.

PNIGALIO PECTINICORNIS L.

Recentemente la specie è stata studiata nella sua biologia da SUNDBY (1957) per *Phyllocnistis labyrinthella* Bjerk. e da DELUCCHI (1958) per *Lithocolletis messaniella* Zeller. In accordo con i reperti forniti dagli Autori, il parassita, nell'ambito delle mie osservazioni, è risultato primario, solitario, ectofago. Alla fine di ottobre ha realizzato percentuali di parassitizzazione, a carico di larve del 2° tipo del fitofago, dell'ordine del 10%. Ho osservato una pupa ibernante nello pticonomio. Gli sfarfallamenti della generazione ibernante hanno avuto luogo nella prima decade di aprile.

SYMPIESIS GORDIUS Walk.

La specie è stata descritta da WALKER nel 1839. Secondo BOUCEK (1959) *Eulophus padellae* Delucchi (DELUCCHI, 1958), specie reperita e studiata da tale Autore per *Lithocolletis messaniella* Zell., deve essere considerata sinonimo di *S. gordius*.

Il parassita è primario, solitario, ectofago. È molto raro. La sua percentuale di parassitizzazione specifica è risultata, infatti, inferiore all'unità.

SYMPIESIS SERICEICORNIS Nees

La specie fu descritta da NEES nel 1834 e ridescritta da MASI nel 1907 come parassita di *Oecophyllembius latifoliellus* Mill.

Recentemente hanno riferito sui suoi comportamenti etologici PRINCIPALI (1935) su *Lithocolletis platani* Stgr., DELUCCHI (1958) su *L. messaniella* Zell., VIGGIANI (1962 b, 1963 d) su *L. blancardella* F. e *L. milierella* Stgr. .

Il parassita è noto per la sua polifagia.

Nell'ambito dei casi da me osservati, in accordo con quanto già rilevato dagli Autori, il parassita è risultato primario, solitario, ectofago. L'ho reperito soltanto su larve del 2° tipo dell'ospite.

L'uovo è deposto dalla femmina esternamente alla vittima, previa completa paralizzazone di questa. Non ho osservato paralizzazioni dell'ospite effettuate dalle larve parassite (VIGGIANI, 1962 c; 1963 d). La durata della vita larvale, in ambiente naturale, è di una settimana o poco più (fino a dieci giorni). L'ibernamento è sostenuto dalla pupa del parassita, saldamente ancorata al supporto vegetale, dentro gli pticonomi dell'ospite. Gli adulti sfarfallano, poi, alla fine di marzo-primi di aprile.

Dopo *Pnigalio agraulis* Walk., *S. sericeicornis* è stato il parassita più numericamente rappresentato del fitofago. La sua percentuale di parassitizzazione specifica alla fine di ottobre era dell'ordine del 20% (1).

(1) Gli elenchi degli ospiti di *S. sericeicornis* (e, in genere, delle altre specie prese in esame nel presente lavoro) possono essere ricercati in: FULMEK (1963).

Tabella degli Imenotteri Terebranti parassiti e delle loro vittime riscontrate dall'autore in Emilia durante gli anni 1959-1963.

Imenotteri parassiti	MELO			PIOPPO		CILIEGIO	PLATANO
	Nepticula malella Staint.	Leucoptera scitella Zell.	Lithocolletis blancardella F.	Paraleucoptera sinuella Rtti.	Phytagromyza populi Klth.	Lithocolletis cerasicolella H.S.	Lithocolletis platanii Stgr.
Braconidae							
Apanteles bicolor Nees		+	+				
» lautellus Marsh.			+	+			
Pteromalidae							
Conomorium patulum Walk.				+			+
Eupteromalus sp.		+					
Eulophidae							
Achrysocharella sp.	+						
» formosa Westw.	+	+		+		+	
Chrysocharis nephesus Walk.				+			
Cirrospilus diallus Nees			+				
» elegantissimus Nees						+	
» pictus Nees		+	+	+		+	
» variegatus Masi	+						
» vittatus Walk.	+						
Closterocerus trifasciatus Westw.	+		+	+	+	+	
Danuviella subplana Erdös					+		
Diglyphus sp.				+			
» minoesus Walk.					+	+	
Kratochviliana sp.	+	+	+	+			
» sartamus Walk.		+					
Pediobius acantha Walk.					+		
Pnigalio sp.						+	
» agraulis Walk.				+	+	+	
» pectinicornis L.						+	
Sympiesis gordius Walk.			+			+	
» sericeicornis Nees		+	+			+	
Tetrastichus amethystinus Ratz.		+	+				
» ecus Walk.				+			
» gruppo miser Walk.				+			
» platanellus Merc.							+
» pospjelovi Kurdj.		+					

RIASSUNTO

In questo 3° « Contributo » allo studio degli Imenotteri parassiti di Insetti minatori, l'autore riporta le specie parassite, da lui reperite in Emilia nel corso di rilievi effettuati negli anni 1961-1963, di quattro fitofagi minatori, rispettivamente del Pioppo: *Paraleucoptera sinuella* Reutti (Lepidoptera Bucculatricidae) e *Phytagromyza populi* Klth. (Diptera Agromyzidae); del Platano: *Lithocolletis platani* Stgr. (Lepidoptera Gracilariidae); e infine del Ciliegio: *Lithocolletis cerasicolella* H.S. (Lepidoptera Gracilariidae).

I parassiti sono stati, in parte, studiati nei loro comportamenti etologici.

Le specie parassite di *P. sinuella* sono risultate: *Apanteles lautellus* Marsch. (Braconidae), *Conomorium patulum* Walk. (Pteromalidae), *Achrysocharella formosa* Westw., *Chrysocharis nepherus* Walk., *Cirrospilus pictus* Nees, *Closterocerus trifasciatus* Westw., *Diglyphus* sp., *Kratochviliana* sp., *Pnigalio agraulis* Walk., *Tetrastichus ecus* Walk., *T.* gruppo *miser* Walk. (Eulophidae). Le percentuali di parassitizzazione specifiche massime per il fitofago sono state a opera di *P. agraulis*, che ha realizzato valori in ottobre del 6% nel 1961 e del 20% nel 1962. *C. pictus* e *C. trifasciatus*, quest'ultimo in molto maggior misura, hanno esplicato nel 1962 attività di iperparassiti a danno in special modo di *P. agraulis*.

Le specie parassite di *Ph. populi* sono risultate: *Closterocerus trifasciatus* Westw., *Danuviella subplana* Erdős, *Diglyphus minoecus* Walk., *Pediobius acantha* Walk., *Pnigalio agraulis* Walk. (Eulophidae). La percentuale di parassitizzazione specifica massima per il fitofago è stata ad opera di *P. acantha* e ha raggiunto valori del 6% (1962).

Essendo i due minatori presenti nel 1962 nella stessa stazione di prelievo del materiale, abbiamo avuto occasione di rilevare che *C. trifasciatus* e *P. agraulis* hanno parassitizzato entrambi i minatori; *A. lautellus*, *A. formosa* e *C. pictus* si sono sviluppati invece esclusivamente a spese del Lepidottero, mentre *P. acantha* e *D. minoecus* hanno aggredito solo il Dittero.

Le specie parassite di *L. platani* sono state: *Conomorium patulum* Walk. (Pteromalidae) e *Tetrastichus platanellus* Merc. (Eulophidae). Le percentuali di parassitizzazione (1962) sono state inferiori all'unità.

Le specie parassite di *L. cerasicolella* sono risultate: *Achrysocharella formosa* Westw., *Cirrospilus elegantissimus* Westw., *C. pictus* Nees, *Closterocerus trifasciatus* Westw., *Diglyphus minoecus* Walk., *Pnigalio* sp., *P. agraulis* Walk., *P. pectinicornis* L., *Sympiesis gordius* Walk., *S. sericeicornis* Nees (Eulophidae). Le percentuali di parassitizzazione specifiche massime sono state ad opera di *P. agraulis* e hanno raggiunto alla fine dell'ottobre 1962 valori del 26%.

In appendice si riporta una tabella riassuntiva delle specie parassite reperite dall'autore nei rilievi effettuati negli anni 1959-63 e dei loro rispettivi ospiti.

SUMMARY

In this 3rd « Contribution » to the study of the Hymenopterous parasites of mining insects, the Author gives an account of the species parasitic of four phytophagous miners, respectively of the poplar: *Paraleucoptera sinuella* Reutti (Lepidoptera Bucculatricidae) and *Phytagromyza populi* Klth. (Diptera Agromyzidae); of the plane-tree: *Lithocolletis platani* Stgr. (Lepidoptera Gracilariidae); and, finally, of the cherry-tree: *Lithocolletis cerasicolella* H.S. (Lepidoptera Gracilariidae); he found the above parasites in Emilia (Italy) during the observations made from 1961 to 1963.

The parasites have been studied in part with regard to their ethologic behaviours. The following species: *Apanteles lautellus* Marsch. (Braconidae), *Conomorium patulum* Walk. (Pteromalidae), *Achrysocharella formosa* Westw., *Chrysocharis nepherus* Walk., *Cirrospilus*

pictus Nees, *Closterocerus trifasciatus* Westw., *Diglyphus* sp., *Kratochviliana* sp., *Pnigalio agraulis* Walk., *Tetrastichus ecus* Walk., *T.* group *miser* Walk. (Eulophidae) have been found to be parasites of *P. sinuella*. The highest proportions of specific infestation of the phytophagan were reached by *P. agraulis*, which attained the proportion of 6 per cent in october 1961 and the proportion of 20 per cent in october 1962. *C. pictus* and *C. trifasciatus*, the latter to a much greater degree, exerted in 1962 an action of hyperparasites at expense, particularly, of *P. agraulis*.

The following species *Closterocerus trifasciatus* Westw., *Danuviella subplana* Erdos, *Diglyphus minoicus* Walk., *Pediobus acantha* Walk., *Pnigalio agraulis* Walk. (Eulophidae) have been found to be parasites of *Ph. populi*. The highest extent of specific infestation of the phytophagan, attaining the proportion of 6 per cent in 1962 has been reached by *P. acantha*.

As the two miners were present in 1962 in the same sampling-station, we had the opportunity to notice that *C. trifasciatus* and *P. agraulis* parasitized both the miners; *A. lautelus*, *A. formosa* and *C. pictus*, instead, developed exclusively at the expense of the Lepidopteron, while *P. acantha* and *D. minoicus* attacked only the Dipteron.

It was found that the species parasites of *L. platani* were *Conomorium patulum* Walk. (Pteromalidae) and *Tetrastichus platanellus* Merc. (Eulophidae). The proportions of infestation (1962) were less than one per cent.

The species which have been proved to parasitize *L. cerasicolella* are the following: *Achrysocharella formosa* Westw., *Cirrospilus elegantissimus* Westw., *C. pictus* Nees, *Closterocerus trifasciatus* Westw., *Diglyphus minoicus* Walk., *Pnigalio* sp., *P. agraulis* Walk., *P. pectinicornis* L., *Sympiesis gordius* Walk., *S. sericeicornis* Nees (Eulophidae). The highest percentages of specific infestation were attained by *P. agraulis* and reached the extent of 26 per cent at the end of october 1962.

In the appendix is shown a recapitulatory table of the parasitic species and their respective hosts found by the Author during the observations made from 1959 to 1963.

BIBLIOGRAFIA

- BRIOLINI G., 1960 - *Ricerche su quattro specie di Microlepidotteri minatori delle foglie di Melo*. - Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna, vol. 24, pp. 239-269.
- BRIOLINI G., 1961 - *Paraleucoptera (Cemiostoma) sinuella Reutti, minatore delle foglie di Pioppi del Canada*. - Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna, vol. 26, pp. 21-28.
- BOUCEK Z., 1959 - *A study of Central European Eulophidae, I: Eulophinae (Hymenoptera), II: Diaulinopsis and Cirrospilus (Hymenoptera)*. - Acta Ent. Musei Nat. Pragae, vol. 33, pp. 117-194.
- CELLI G., 1960 - *Ricerche sui passiti di tre Microlepidotteri minatori delle foglie del Melo (Nepticula malella Staint., Leucoptera scitella Zell., Lithocolletis blancardella F.)*. - Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna, vol. 24, pp. 271-279.
- CELLI G., 1963 - *Contributi allo studio degli Imenotteri parassiti di Insetti minatori, II: Nota preliminare sui parassiti di Paraleucoptera sinuella Reutti*. - Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna, vol. 26, pp. 207-216.
- CIAMPOLINI M., 1952 - *La Pseudonapomyza dianthicola Vent. (Dipt. Agromizyidae) (Note sulla morfologia, sulla biologia e sui mezzi di lotta)*. - Redia, vol. 37, pp. 69-120.
- CIAMPOLINI M., 1960 - *Reperti sulla etologia della Lithocolletis blancardella F. (Lepidoptera Gracilariidae)*. - Redia, vol. 45, pp. 229-240.
- CIAMPOLINI M., 1963 - *Due validi ausiliari nella lotta contro la Lithocolletis blancardella F.: Apanteles circumscriptus Nees e A. bicolor Nees*. - Atti delle Giornate fitopatologiche, Bologna, pp. 100-109.

- DELUCCHI V., 1958 - *Lithocolletis messaniella Zell.* (Lep. Gracilariidae): *Analysis of some mortality factors with particular reference to its parasite complex.* - Entomophaga, vol. 3, pp. 203-270.
- ERDOS J., 1958 - *Eulophidae in Hungaria recenter detectae.* - Acta Zool. Acad. Scien. Hungaricae, vol. 3, pp. 205-223.
- FERRIÈRE C., 1935 - *Two Chalcidoid egg-parasites of Diprion sertifer Geoffr.* - Bull. Ent. Res. London, vol. 26, pp. 571-573.
- FULMEK L., 1962 - *Parasitinsekten der Blattminierer Europas.* - Wien.
- GRAHAM M. W. R. DE V., 1959 - *Keys to the British Genera and Species of Elachertinae, Eulophinae, Entedontinae and Euderinae* (Hym. Chalcidoidea). - Trans. of the Soc. for British Entomology, vol. 13, pp. 169-204.
- GRAHAM M. W. R. DE V., 1963 - *Additions and corrections to the British list of Eulophidae* (Hym. Chalcidoidea), *with descriptions of some new Species.* - Trans. of the Soc. for British Entomology, vol. 15, pp. 167-275.
- GOIDANICH A., 1928 - *Contributi alla conoscenza dell'entomofauna della Canapa.* - Boll. Lab. Ent. Ist. Sup. Agr. Bologna, vol. 1, pp. 37-64.
- MASI L., 1907 - *Contribuzioni alla conoscenza dei Calcididi italiani.* - Boll. Lab. Zool. Gen. Agr. Portici, vol. 1, pp. 231-295.
- PRINCIPI M. M., 1953 - *Sviluppo postembrionale ed etologia della Lithocolletis platanii Stgr.* (Lepidoptera Gracilariidae). - Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna, vol. 19, pp. 171-250.
- PRINCIPI M. M., 1958 - *Ricerche di morfologia e di etologia su di un Dittero Cecidomiide galligeno, la Putoniella marsupialis F. Loew, vivente su piante del gen. Prunus.* - Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna, vol. 23, pp. 35-68.
- PRINCIPI M. M., 1961 - *Su alcune modalità di paralizzazione delle vittime, proprie di Insetti parassiti.* - Atti Acc. Scien. Ist. Bologna (Classe di Scienze fisiche, anno 249^o), serie 9, tomo 8, pp. 28-33.
- SILVESTRI F., 1908 - *Descrizione e prime notizie biologiche sull'Oecophyllembius neglectus Silv.* - Boll. Lab. Zool. Gen. Agr. Portici, vol. 2, pp. 195-216.
- SUNDBY R., 1957 - *The parasites of Phyllocnistis labyrinthella Bjerck. and their relation to the population dynamics of the leaf-miner.* - Norsk Ent. Tidss., supp. 2, 153 pp.
- TELENGA H. A., 1955 - *Fauna U.S.S.R.: Braconidae.* - Leningrado, vol. 5.
- VIGGIANI G., 1962, a - *Contributi alla conoscenza degli insetti minatori e loro simbionti, I: La Phytomyza heringiana Hendel* (Dip. Agromizyidae) *nuovo minatore del Melo per l'Italia.* - Boll. Lab. Ent. Agr. «Filippo Silvestri», Portici, vol. 20, pp. 31-72.
- VIGGIANI G., 1962, b - *La Lithocolletis milierella Stgr. e i suoi parassiti.* - Monti e Boschi, 7 pp.
- VIGGIANI G., 1962, c - *Contributi alla conoscenza degli insetti fitofagi minatori e loro simbionti, II: Studio morfo-biologico del Colastes braconius Hal.* (Hym. Braconidae) *e nota su altri entomoparassiti della Napomyza lonicerella Hend.* (Dipt. Agromyzidae). - Boll. Lab. Ent. Agr. «Filippo Silvestri», Portici, vol. 20, pp. 185-244.
- VIGGIANI G., 1963, d - *Contributi alla conoscenza degli insetti fitofagi minatori e loro simbionti, III: Reperti etologici sulla Lithocolletis blancardella F. in Campania e studio morfo-biologico dei suoi entomoparassiti.* - Boll. Lab. Ent. Agr. «Filippo Silvestri», Portici, vol. 21, pp. 1-64.
- VIGGIANI G., 1963, e - *Osservazioni sulla morfo-biologia del Pnigalio mediterraneus Ferr. e Del.* (Hym. Eulophidae). - Entomophaga, vol. 8, pp. 191-198.
- WILKINSON D. S., 1938 - *On the identity of Apanteles circumscriptus Nees* (Hym. Braconidae). - Proc. Roy. Ent. Soc. London, (B), vol. 7, pp. 41-51.