

GUIDO CAMPADELLI

Istituto di Entomologia dell'Università di Bologna

## Sui limiti della capacità parassitaria di *Gonia cinerascens* Rond. (Dipt. Tachinidae).

(Ricerche eseguite col contributo del C.N.R.).

### INTRODUZIONE

Come hanno sottolineato dapprima Salt (1935, 1938), in seguito Melini (1961) e recentemente Vinson (1975, 1976) perché un parassitoide possa completare il suo ciclo di sviluppo deve superare 5 tappe fondamentali:

- 1) localizzazione dell'habitat dell'ospite;
- 2) localizzazione dell'ospite;
- 3) accettazione dell'ospite;
- 4) idoneità dell'ospite;
- 5) reazione dell'ospite.

È certamente il modo col quale vengono risolti questi 5 punti che condiziona e caratterizza la biologia di ogni singola specie di parassita e quindi anche di *Gonia*.

Ora, mentre per questo Tachinide sono ormai noti la biologia (Baronio e Campadelli, 1980) e i rapporti biochimici con la vittima (Baronio e Sehnal, 1980), non sono del tutto chiari altri fattori etologici che ci propongono i punti qualificanti sopraelencati. Infatti fino ad ora la vita di questo dittero è stata studiata solo in condizioni di laboratorio su una vittima di sostituzione, *Galleria mellonella* L., allevata su pabulum artificiale.

In particolare i punti 1) e 2) della suddetta precisazione, ancora non li conosciamo con riferimento alla situazione naturale, anche se abbiamo un ampio e definito studio di questi fatti nelle gabbie di allevamento, dove il dittero è indotto a deporre su zimbelli di plastica e di cera (Melini et alii, 1980).



Così mi è sembrato opportuno cominciare a definire la specificità parassitaria del nostro Tachinide, che non sembra avere alcun riserbo per il substrato di ovideposizione, in special modo se si tratta di foglie (Mellini et alii, 1980), dando uova microtipiche in pasto a ospiti diversi in modo da valutare l'accettazione o meno da parte di questi ultimi, come pure la loro idoneità e quindi le loro reazioni. Ricerche simili su altre specie di Tachinidi furono iniziate in questo Istituto una ventina di anni fa da Albertoni (1963).

#### MATERIALE E METODO

L'indagine ha avuto lo scopo non solo di ottenere l'ovideposizione da parte delle femmine del parassita direttamente sulla dieta artificiale o naturale, con la quale vengono allevate le larve dei vari ospiti, ma anche di scoprire se le larvette di *Gonia* possono svilupparsi in ospiti appartenenti a varie famiglie di Lepidotteri e Coleotteri. Tutto ciò per una migliore conoscenza della specificità parassitaria del nostro Tachinide sperimentale.

A tale proposito va ricordato che la *Gonia*, in cattività, finisce con l'ovideporre su qualsiasi oggetto che le venga messo a disposizione; tuttavia Mellini et alii (1980) hanno dimostrato che essa preferisce abbandonare le uova su supporti aventi le seguenti caratteristiche: 1) colore verde, 2) forma di foglie ovale appuntita ad una estremità, 3) superficie perfettamente levigata, 4) area variante da cm<sup>2</sup> 1,85 a cm<sup>2</sup> 7,4, 5) posizione elevata, 6) forte illuminazione, 7) spessore esiguo.

#### Cenni sulla biologia degli ospiti utilizzati.

##### *Lepidoptera*

*Iphiclidis podalirius* L. (fam. Papilionidae): specie polifaga (Ulmacee, Berberidacee, Rosacee, ecc.), ha una generazione all'anno e sverna come pupa (Grandi, 1951).

*Eudia pavonia* L. (fam. Saturniidae): specie polifaga (Betulacee, Fagacee, Salicacee, ecc.), ha una generazione all'anno, sverna allo stadio di crisalide e spesso trascorre in diapausa un secondo anno di vita (Grandi, 1951).

*Philosamia cynthia* Drury (fam. Saturniidae): specie che attacca l'Ailanto e il Ricino, sverna come crisalide, compie una generazione all'anno (Grandi, 1951).

*Saturnia piri* Schiff. (fam. Saturniidae): specie polifaga (Juglandacee, Ulmacee, Rosacee, Oleacee ecc.), svolge una generazione all'anno e iberna come pupa, talvolta passa in diapausa una seconda estate e un secondo inverno (Grandi, 1951).

*Sphinx ligustri* L. (fam. Sphingidae): predilige Oleacee, olivo com-



preso; alle nostre latitudini presenta una generazione all'anno e sverna come crisalide (Grandi, 1951).

*Endromis versicolora* L. (fam. Endromididae): attacca Betulacee Salicacee, compie una generazione all'anno (Grandi, 1951).

*Mamestra brassicae* L. (fam. Noctuidae): specie polifaga (Cannabacee, Chenopodiacee, Crucifere ecc.), svolge 1-3 generazioni all'anno e sverna come crisalide (Grandi, 1951).

*Mythimna unipuncta* Hw. (fam. Noctuidae): specie polifaga (Graminacee, Leguminose, Solanacee, Chenopodiacee, Amarantacee, Crucifere), compie 4-5 generazioni all'anno, iberna allo stato di larva di 4° - 5° età (Bibolini, 1970).

*Sesamia nonagrioides* Lef. (fam. Noctuidae): specie polifaga (Mais, Sorgo, Canna da zucchero), in Italia è particolarmente dannosa al Mais; una generazione all'anno, sverna come larva matura (Grandi, 1951).

*Ostrinia nubilalis* Hb. (fam. Pyralidae): specie polifaga, in Italia particolarmente nociva a Mais, Sorgo zuccherino, Peperone; 2 generazioni all'anno, sverna come larva matura (Grandi, 1951).

#### *Coleoptera*

*Leptinotarsa decemlineata* Say (fam. Crysomelidae), attacca Solanacee (Patate, Melanzane, Pomodori); compie 1-2 generazioni all'anno; sverna da adulto (Grandi, 1951).

Le larve ospiti utilizzate sono state allevate in parte con dieta naturale e in parte con dieta artificiale. Nel primo caso, in una gabbia di allevamento contenente adulti di *Gonia*, vengono introdotte foglie sulle quali le femmine depongono le uova. Tale deposizione avviene soprattutto sul bordo delle foglie, le quali successivamente vengono somministrate alle larve con conseguente parassitizzazione. Nel caso di dieta artificiale si procede in questo modo: si fanno alcuni blocchetti di dieta, sui quali vengono collocate alcune uova prelevate dagli appositi zimbelli usati per l'ovideposizione del parassita (Mellini et alii, 1980). La dieta così preparata viene somministrata a gruppi di larve candidate a divenire ospiti. Una volta che questi blocchetti sono integralmente consumati viene aggiunto il pabulum necessario per il completo sviluppo delle larve. In entrambi i casi le larve, una volta parassitizzate, vengono poste nelle condizioni già illustrate per l'allevamento del dittero adulto. In tutte le prove sono state impiegate larve in stadi abbastanza avanzati dello sviluppo affinché le uova potessero essere facilmente ingerite.

#### ANALISI DEI RISULTATI.

##### 1) Sviluppo di *Gonia* in *Iphiclidis podalirius* L.

Sono state parassitizzate 50 larve in età avanzata. Le uova schiudono regolarmente nell'intestino dell'ospite; le L<sub>1</sub> si portano nel tessuto adipo-



so anziché nei muscoli; successivamente vengono attaccate dagli emociti e quindi incapsulate; si osservano processi di melanizzazione. La morte avviene nel giro di 24 ore.

2) Sviluppo di *Gonia* in *Eudia pavonia* L.

Sono state contaminate 50 larve giovani e 50 in uno stadio avanzato. Nel primo caso non sembra che le  $L_I$  abbiano preso possesso dell'ospite, infatti non sono state riscontrate  $L_I$  nei muscoli; probabilmente, essendo l'intestino dell'ospite breve, non hanno avuto il tempo necessario per schiudersi. Nel secondo caso sono state riscontrate  $L_I$  a livello dei muscoli ma digiune, altre sono state inglobate dagli emociti. Nelle eopupe si trovano  $L_I$  con tracce di melanizzazione.

3) Sviluppo di *Gonia* in *Philosamia cynthia* Drury.

Sono state parassitizzate oltre 50 larve di varie età. Le uova schiudono nell'intestino e successivamente le larvette si portano entro i muscoli ove rimangono vive e si nutrono. Quando la larva ha tessuto il bozzolo, le  $L_I$  vengono attaccate dagli emociti, ma per un certo periodo rimangono vive. In seguito, quando l'ospite ha raggiunto lo stadio di eopupa, le  $L_I$  risultano completamente incapsulate e morte entro il muscolo; soltanto dopo vari giorni cominciano a manifestarsi fenomeni evidenti di melanizzazione. In ogni modo la morte avviene per asfissia entro la capsula emocitaria.

4) Sviluppo di *Gonia* in *Saturnia piri* Schiff.

Sono state parassitizzate una trentina circa di larve. Le uova schiudono regolarmente a livello dell'intestino e successivamente raggiungono i muscoli. Le varie larve dell'ospite hanno mostrato che le  $L_I$  sono morte senza segni evidenti di essersi in precedenza alimentate. Le giovanissime larve risultano inglobate dagli emociti e mostrano evidenti segni di melanizzazione.

5) Sviluppo di *Gonia* in *Sphinx ligustri* L.

Si sono contaminate 50 larve abbastanza sviluppate. Le uova schiudono regolarmente a livello dell'intestino; successivamente le larvette si portano nei muscoli dove per un certo periodo rimangono in attività trofica; in seguito vengono però inglobate dagli emociti. Si manifestano altresì fenomeni di melanizzazione.

6) Sviluppo di *Gonia* in *Endromis versicolora* L.

Si sono parassitizzate 50 larve a sviluppo avanzato. Le uova si schiudono regolarmente a livello dell'intestino e da qui le  $L_I$  hanno raggiunto i muscoli dell'ospite. Non ho osservato fenomeni di melanizzazione ad opera degli emociti. Fra le larvette parassite, ne ho notato alcune alla



seconda età che, dato il contenuto verdastro del loro intestino visibile per trasparenza, si erano certamente nutrite dell'emolinfa dell'ospite. Nello stadio di eopupa non ho trovato  $L_{II}$  localizzate tra le due cuticole. Solo nel caso di una crisalide farata ho notato sotto le teche la presenza di  $L_{II}$  tanto in stadi iniziali che avanzati. Nonostante il comportamento di queste larvette sia analogo a quello già descritto in *Galleria*, si assiste all'arresto dell'accrescimento allo stadio di  $L_{II}$ .

7) Sviluppo di *Gonia* in *Mamestra brassicae* L.

Sono state parassitizzate oltre 50 larve di varie età. Solamente in qualche caso si è avuto lo sviluppo completo del parassita fino al suo sfarfallamento, per cui la percentuale di parassitizzazione effettiva è risultata molto bassa. Le larve di *Mamestra* sono state alimentate mediante dieta meridica (Sehnal et alii, 1976). La biologia di *Gonia* in *Mamestra* corrisponde a quella osservata in *Galleria*.

8) Sviluppo di *Gonia* in *Mythimna unipuncta* Hw.

Di questo notturne sono state parassitizzate 15 larve, molto probabilmente vicine al loro ultimo stadio larvale. Complessivamente si è avuto lo sfarfallamento regolare di 7 individui di *Gonia* e di 8 *Mythimna*. Il ciclo biologico è identico a quello già descritto nell'ospite *Galleria*. Le larve venivano alimentate mediante dieta meridica (Sehnal et alii, 1976).

9) Sviluppo di *Gonia* in *Sesamia nonagroides* Lef.

In tutto sono state parassitizzate 13 larve dell'ultima età. Il risultato finale è rappresentato da 6 adulti di *Gonia* e 7 adulti di *Sesamia*. Le larve sono state alimentate mediante dieta meridica (Maini et alii, 1978). Il ciclo biologico è uguale a quello riscontrato in *Galleria*.

10) Sviluppo di *Gonia* in *Ostrinia nubilalis* Hb.

Complessivamente sono state parassitizzate 50 larve di *Ostrinia* al loro ultimo stadio larvale. Il risultato finale è costituito da 20 adulti di *Gonia* e 30 adulti di *Ostrinia*. Le larve sono state alimentate mediante dieta meridica (Maini et alii, 1978). Il ciclo biologico è il solito, come in *Galleria*.

11) Sviluppo di *Gonia* in *Leptinotarsa decemlineata* Say.

Sono state parassitizzate oltre una cinquantina di larve. Le uova schiudono regolarmente nell'intestino e le  $L_I$  raggiungono l'emocele, ma qui vengono inglobate dagli emociti; si notano inoltre evidenti segni di melanizzazione.



QUADRO RIASSUNTIVO DELLE ESPERIENZE ESEGUITE

OSPITI	Sviluppo Gonia			Ospite	
	L <sub>I</sub>	L <sub>II</sub>	L <sub>III</sub>	Adulto	Adulto
<b>LEPIDOPTERA</b>					
<b>Papilionidae</b>					
<i>Iphiclides podalirius</i> L.	i m				⊕
<b>Saturniidae</b>					
<i>Eudia pavonia</i> L.	i m				⊕
<i>Philosamia cynthia</i> Drury	+ i m				⊕
<i>Saturnia piri</i> Schiff.	i m				⊕
<b>Sphingidae</b>					
<i>Phinx ligustri</i> L.	+ i m				⊕
<b>Endromididae</b>					
<i>Endromis versicolora</i> L.	+	+ i m			⊕
<b>Noctuidae</b>					
<i>Mamestra brassicae</i> L.	+	+	+	○	
<i>Mythimna unipuncta</i> Hw.	+	+	+	○	
<i>Sesamia nonagroides</i> Lef.	+	+	+	○	
<b>Piralidae</b>					
<i>Ostrinia nubilalis</i> Hb.	+	+	+	○	
<b>COLEOPTERA</b>					
<b>Crysmelidae</b>					
<i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say	+ i m				⊕

Significato dei simboli utilizzati:

i: incapsulamento del parassita da parte degli emociti.

m: processo di melanizzazione.

+: sviluppo delle larvette parassite.

○: sviluppo del parassita adulto.

⊕: sviluppo dell'ospite adulto.

DISCUSSIONE

Le ricerche eseguite sul comportamento di *Gonia cinerascens* Rond., nei vari fitofagi usati come ospiti, mi hanno permesso di formulare alcune considerazioni. In tutti i casi le uova microtipiche del parassitoide sono schiuse a livello dell'intestino e le larvette, nella grande maggioranza, si sono trasferite nel lacunoma; altre da qui, in vari ospiti, hanno raggiunto regolarmente i muscoli somatici dell'addome, mentre altre si sono fermate a livello del tessuto adiposo. In molti ospiti si sono manifestati evidenti segni di reazione emocitaria con conseguente incapsulamento



delle  $L_1$  nonché fenomeni di melanizzazione più o meno accentuati. Come si può notare nel quadro riassuntivo questi effetti si verificano in quasi tutti gli ospiti sperimentali, fatta eccezione per i Nottuidi e il Piralide *Ostrinia*, nei quali il comportamento di *Gonia* è risultato identico a quello già studiato per *Galleria mellonella* L. (Baronio e Campadelli, 1978). È tuttavia opportuno rilevare che mentre il Piralide è un fitofago non attaccato in natura, i Nottuidi sono ospiti naturali secondo quanto viene riportato in bibliografia (Thompson, 1951; Mesnil, 1944-1975; Herting, 1960).

Da ultimo occorre sottolineare che accanto ai numerosi esempi di sviluppo totalmente mancato del parassitoide, si sono verificati casi, in *Endromis versicolora* L., in cui esso ha raggiunto lo stadio di  $L_{II}$  senza poi accrescersi ulteriormente.

#### RIASSUNTO

Col presente lavoro si è inteso portare un contributo alla conoscenza della specificità parassitaria di *Gonia cinerascens* Rond. Le uova microtipiche di questo Tachinide sono state propinate, su pabulum naturale o artificiale, a larve di 10 specie di Lepidotteri (appartenenti a 6 famiglie) e di una specie di Coleottero. In tutti gli ospiti sperimentali si è avuto la regolare schiusa delle uova nel canale alimentare e in quasi tutti si è verificato il successivo trasferimento delle larvette neonate nel lacunoma. Qui però, nella maggioranza delle specie, si sono manifestati fenomeni di reazione emocitaria e melanica che hanno portato a morte le  $L_1$  ancora prima che avessero iniziato a nutrirsi ovvero nelle prime fasi dell'attività trofica. Soltanto nelle 3 specie di Nottuidi impiegati (*Mamestra brassicae* L., *Mythimna unipuncta* Hw., *Sesamia nonagroides* Lef.) e nell'unica specie di Piralide (*Ostrinia nubilalis* Hb.) si è ottenuto, secondo le modalità illustrate per l'ospite di sostituzione *Galleria mellonella* L., lo sviluppo completo del parassita fino allo sfarfallamento degli adulti.

#### About the limits of parasitic capacity of *Gonia cinerascens* Rond.

#### SUMMARY

With this research the author has meant to add to the knowledge of the parasitological specificity of *Gonia cinerascens* Rond. The microtypical eggs of this Tachinid were administered on natural or artificial pabulum to larvae of 10 species of Lepidoptera (belonging to 6 families) and of one species of Coleoptera. In all the experimental hosts the eggs hatched regularly in the alimentary canal, and in almost all of them the newborn larvae moved into the lacunoma. Here, however, in most species there were phenomena of haemocytic and melanic reaction: this brought about the death of the  $L_1$  even before they had started to feed, or in the beginning of the trophic activity. Only in 3 species of Noctuids (*Mamestra brassicae* L., *Mythimna unipuncta* Hw., *Sesamia nonagroides* Lef.) and in the one species of Pyralid (*Ostrinia nubilalis* Hb.) did we obtain, according to the procedure explained for the substitution host *Galleria mellonella* L., the complete development of the parasite up to the emergence of the adults from the host cocoons.



BIBLIOGRAFIA CITATA

- ALBERTONI A., 1963. — Ricerche sulla specificità parassitaria di alcuni Ditteri Larvevoridi parassiti di Coleotteri Crisomelidi. - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 26: 273-288.
- BARONIO P., CAMPADELLI G., 1978. — Ciclo biologico di *Gonia cinerascens* Rond. (Dipt. Tachinidae) allevata in ambiente condizionato sull'ospite di sostituzione *Galleria mellonella* L. (Lep. Galleriidae). - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 34: 35-54.
- BARONIO P., SENHNAL F., 1980. — Dependence of the parasitoid *Gonia cinerascens* on the hormones of its lepidopterous hosts. - *J. Insect Physiol.*, 26: 619-626.
- BIBOLINI C., 1970. — Comparsa e danni della *Mythimna unipuncta* Hw. (Lep. Noctuidae) in Versilia e riferimenti alla sua importanza fitopatologica mondiale. - *Frustula Entomologica*, 10: 1-38.
- GRANDI G., 1951. — Introduzione allo studio della entomologia. - Vol. II Endopterigoti, pp. XVIII + 1332, 1198 gruppi di figg. In 4° grande, Casa Editrice Calderini, Bologna.
- HERTING B., 1960. — Biologie der Westpaläartischen Raupenfliegen Dipt. Tachinidae. - *Monog. angew. Ent.*, 16, 188 pp., 12 figg.; cfr. p. 104.
- MAINI S., PALLOTTI G., PLATIA G., 1978. — Ricerche sulla identificazione del feromone sessuale in popolazioni bolognesi di *Ostrinia nubilalis* Hb. (Lepidoptera, Pyralidae) e relative prove di campo. - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 34: 15-25.
- MELLINI E., 1961. — Orientamenti e progressi negli studi sul parassitismo degli Insetti entomofagi. - *Rend. Accad. Naz. It. Ent.*, Anno VIII, 1960, pp. 62-85.
- MELLINI E., MALAGOLI M., RUGGERI L., 1980. — Substrati artificiali per la ovideposizione dell'entomoparassita *Gonia cinerascens* Rond. (Diptera Larvaevoridae) in cattività. - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 35: 127-156.
- MESNIL L. P., 1944-1975. — Larvaevorinae (Tachinidae). In Lindner E., Die Fliegen der paläarktischen Region, teil 64, 1435 pp.; cfr. pp. 535-536.
- SALT G., 1935. — Experimental studies in insect parasitism. III Host selection. - *Proc. Roy. Soc. B.*, 117: 413-435.
- , 1938. — Experimental studies in insect parasitism. VI Host suitability. - *Bull. Ent. Res.*, 29: 223-246.
- SEHNAL F., METWALLY M. M., GELBIC I., 1976. — Reactions of immature stages of noctuid moths to juvenoids. - *Zeit. ang. Ent.*, 81: 85-102.
- THOMPSON W. R., 1951. — A catalogue of the parasites and predators of insects pest. Sect. 2. Host parasites catalogue. Part I Host of Coleoptera and Diptera. - Ottawa, 146 pp.; cfr. p. 105.
- VINSON S. B., 1975. — Biochemical coevolution between parasitoids and their hosts. - In *Evolutionary Strategies of Parasitic Insects and Mites* 225 pp., ed. P. W. Price, Plenum New York; cfr. pp. 14-48.
- , 1976. — Host selection by insect parasitoids. - *Ann. Rev. Entomol.*, 21: 109-133.