

Sulla distribuzione delle larve di prima e seconda età
di *Pseudogonia rufifrons* Wied., rispettivamente nelle larve
e nelle eopupe di *Galleria mellonella* L. (*)

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

Le larve di I età dei Larvevoridi a uova microtipiche esibiscono comportamenti altamente specializzati, intesi, molto probabilmente, a sfuggire alla reazione emocitaria dell'ospite, che può risultare particolarmente efficace in rapporto alle loro dimensioni estremamente minute. Esse infatti, una volta sgusciate entro il canale alimentare della vittima, perforano le pareti intestinali e, pervenute nell'emocele, vanno ad alloggiarsi entro organi particolari che variano secondo la specie di parassita. Le L_I di *Pseudogonia rufifrons* Wied. penetrano entro i muscoli somatici della parete addominale (talora toracica), ove si accrescono fino a compiere la prima muta. Le L_{II} abbandonano tale sede, in occasione dell'apolisi che porta alla formazione della crisalide, per andare ad insinuarsi tra le due cuticole dell'eopupa; in seguito, al momento dell'ecdisi, si introducono sotto le teche della crisalide neoformata ove completano lo sviluppo (Baronio e Campadelli, 1978).

Il presente lavoro ha lo scopo di rilevare la distribuzione delle L_I nelle larve dell'ospite, di stabilire in quale misura essa vari in funzione dello stadio contaminato, quali siano i fattori che determinano la scelta dei muscoli, ed infine se vi siano segmenti nel corpo della vittima in cui l'accrescimento del parassita resti favorito. Con questa indagine ci si propone altresì di rilevare la distribuzione delle L_{II} nelle eopupe, la sua variazione nel tempo e quali fattori regolino le migrazioni di tali larvette nello spazio virtuale compreso tra le due cuticole. Delle numerose L_{II} spesso presenti nel medesimo ospite, solo pochissime, al mas-

(*) Studi sui Ditteri Larvevoridi. XLV contributo.

simo 3-4, riescono ad insediarsi nella relativa crisalide, le rimanenti infatti vengono rigettate assieme all'esuvia della vittima, mentre una sola (del tutto eccezionalmente due) riesce poi a completare lo sviluppo.

MATERIALE E METODO.

Nel corso della prima parte del lavoro sono state sottoposte a parassitizzazione larve di *Galleria mellonella* del penultimo stadio, nonché dell'ultimo stadio al 2° giorno e al 5° giorno. È stata somministrata, cumulativamente, un'alta dose di uova microtipiche di *Pseudogonia rufifrons* pro capite, al fine di ottenere alti livelli di superparassitizzazione. Infatti le larve così parassitizzate (per altro più della metà di quelle sottoposte a contaminazione sono risultate indenni) contenevano mediamente oltre 7 L_I vitali allagate in altrettanti muscoli. Per rilevare la localizzazione dei parassiti, le larve ospiti sono state dissezionate alcuni giorni dopo la contaminazione quando ormai, grazie all'intensa pigmentazione giallastra del contenuto intestinale, le minutissime L_I del dittero si rendono visibili all'interno dei muscoli (1). Si è proceduto quindi a pesarle tenendo conto della posizione da loro occupata. La prova è stata ripetuta 3 volte. Nel corso della terza si è inoltre misurata la lunghezza delle larve ospiti al momento della contaminazione e si è avuto cura di scegliere quelle di uguali dimensioni nell'ambito di ciascuna condizione sperimentale.

Nella seconda parte del lavoro sono state parassitizzate larve di *Galleria* agli inizi dell'ultima età. Durante la fase di apolisi, che porta alla formazione della crisalide, si è rilevata la localizzazione della L_{II} di *Pseudogonia* una sola volta, ovvero più volte in due o tre momenti successivi in un arco, rispettivamente, di 5 e di 8 ore. L'osservazione ripetuta sullo stesso materiale è resa possibile dal fatto che le L_{II} sono chiaramente visibili esternamente agli ospiti, rendendo quindi superflua la loro dissezione. La prova è stata ripetuta 5 volte. Nel corso dell'ultima si è proceduto ad una parassitizzazione individuale, anziché collettiva come nelle precedenti, con bassa dose di uova microtipiche (4 pro capite), al fine di potere analizzare comparativamente le migrazioni delle L_{II} in condizioni di scarso affollamento rispetto a quelle in cui esso è forte. Nella 3^a e 4^a prova si è altresì provveduto, nella fase finale delle osservazioni, a rilevare i pesi delle L_{II} tenendo conto della loro localizzazione.

(1) Il grande numero di larve esaminate ha portato alla scoperta che, in qualche caso, le L_I possono alloggiarsi nelle ghiandole salivari, ove si accrescono regolarmente come nella sede normale.

RISULTATI.

1. - Distribuzione e pesi delle larve di I età di *Pseudogonia rufifrons* nei due ultimi stadi larvali di *Galleria mellonella*.

Le L_I del parassita, sgusciate nel canale alimentare dell'ospite, ne perforano le pareti e, pervenute nel lacunoma, penetrano nella muscolatura somatica, ove permangono fino a quando la vittima si appresta ad incrisalidarsi. Ogni larvetta occupa un singolo muscolo che non abbandona fino all'espletamento della 1^a muta e che finisce col trasformare in una vistosa sacca piena di materiale fluidificato (Baronio e Campadelli, 1978).

Nella tabella 1, che riassume i dati relativi a 402 L_I presenti in 54 larve ospiti sottoposte a dissezione, è indicata la distribuzione dell'entomofago nei vari segmenti del corpo della vittima. La parassitizzazione è stata condotta su tre gruppi di larve in fasi diverse dell'accrescimento, per verificare se la localizzazione delle L_I potesse variare in funzione dello stadio di contaminazione, fermo restando che esse non abbandonano il muscolo in cui sono penetrate fino a quando non hanno compiuto la muta. Questa prova è stata ripetuta due volte.

TAB. I - Distribuzione delle L_I di *Pseudogonia rufifrons* in larve di *Galleria mellonella* parassitizzate negli ultimi due stadi larvali.

Stadio contaminato:	L _{VI}		L _{VII} 2 gg		L _{VII} 5 gg	
	N° L _I	%	N° L _I	%	N° L _I	%
Torace	—	—	—	—	—	—
Addome: I	—	—	—	—	1	0,68
urite	—	—	—	—	—	—
II	5	4,50	11	7,58	6	4,10
III	5	4,50	13	8,96	12	8,21
IV	45	40,54	66	45,51	64	43,83
V	49	44,14	37	25,21	49	33,56
VI	2	1,80	14	9,65	8	5,47
VII	4	3,60	4	2,75	3	2,05
VIII	1	0,90	—	—	3	2,05
IX-X	—	—	—	—	—	—
Totale L _I	111		145		146	
N° larve ospiti	16		19		19	
N° L _I /ospite	6,87		7,63		7,68	

Come si può osservare, nessuna L_1 , qualunque sia lo stadio sottoposto a contaminazione, si stabilisce a livello dei segmenti toracici e negli ultimi due dell'addome. Del tutto eccezionale è l'ubicazione nel I urite, assai modesta quella negli uriti II e III e negli uriti VI-VIII, mentre la grande maggioranza s'insedia negli uriti IV-V con valori oscillanti

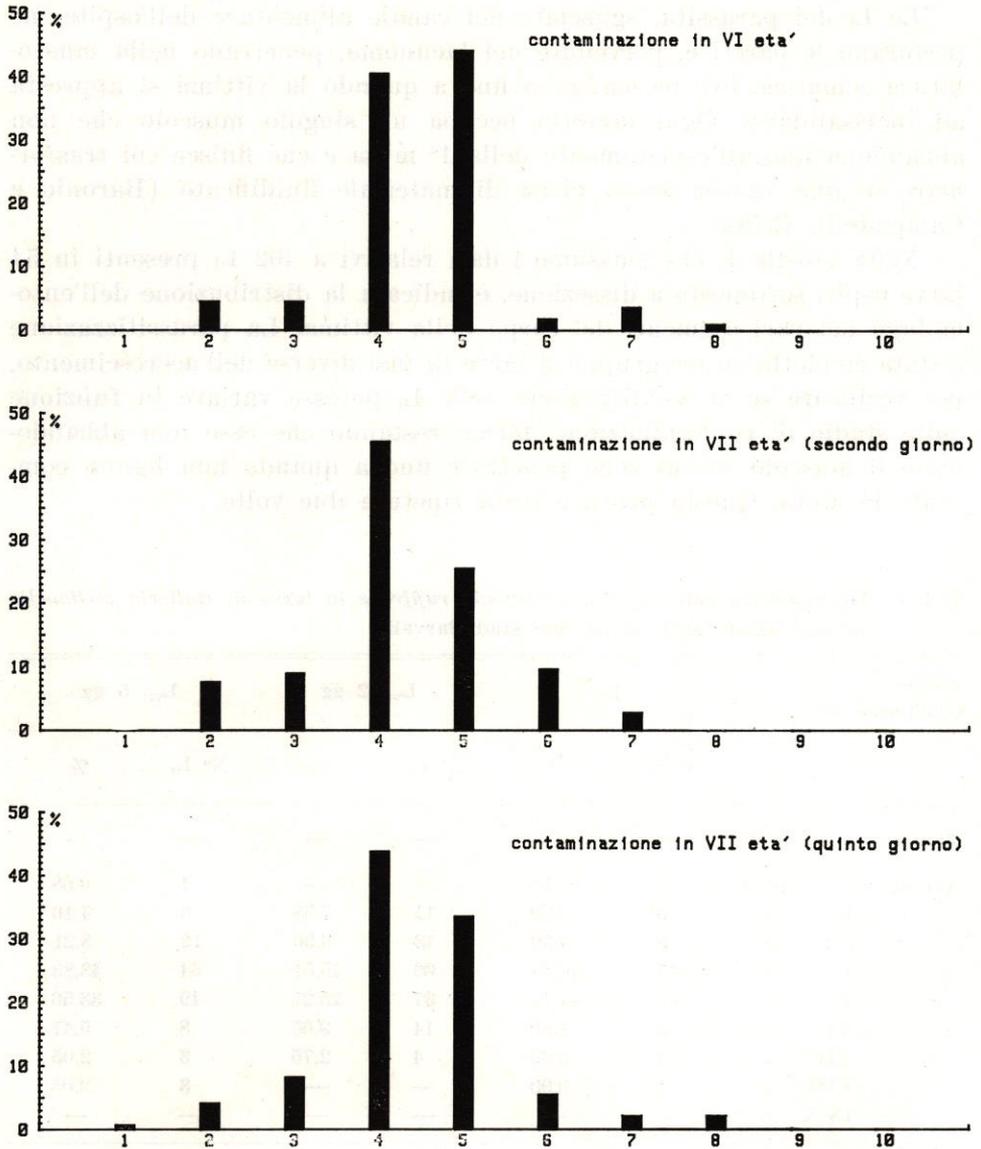


FIG. I

Distribuzione percentuale delle L_1 di *Pseudogonia rufifrons* nei vari uriti delle larve di *Galleria mellonella*, parassitizzate in tre fasi successive dell'accrescimento (dati globali delle prime due prove).

da 84,68%, per contaminazione in L_{VI}, al 71,03% per parassitizzazione in L_{VII} 2 gg. Da notare che quelli sopra riportati sono i dati globali di rilievi distinti effettuati nel corso di due prove. Orbene gli istogrammi che indicano la frequenza nei vari segmenti sono del tutto simili, a riprova della ripetibilità del fenomeno.

Aggiungiamo che anche nella stessa larva ospite, le L_I tendono a concentrarsi in uno o in pochissimi segmenti; su 54 larve di *Galleria*, tutte superparassitizzate con una media di 7,44 L_I/larva, in 39 le L_I sono localizzate in 1-3 uriti, in 14 in 4-5 uriti, mentre solo in una sono risultate disperse in 7 uriti. Si fa anche presente che di solito i segmenti interessati sono contigui.

Se ora si osserva partitamente la distribuzione delle L_I nelle tre situazioni sperimentali, si nota che essa tende a spostarsi anteriormente quando la parassitizzazione viene effettuata su larve di maggiore taglia. Infatti, mentre nelle larve parassitizzate alla VI età, le L_I insediate nei primi 4 uriti sono il 49,54% del totale, in quelle contaminate al 2° giorno della VII età salgono al 62,05%. Il fenomeno appare confermato se si considerano comparativamente le percentuali nel IV e nel V urite che, come si è detto, sono quelli di gran lunga preferiti; mentre per contaminazioni in L_{VI} i valori nel V segmento addominale sono leggermente superiori, per contaminazioni in L_{VII} essi risultano notevolmente inferiori (fig. I).

In una terza prova si è rilevata, prima della parassitizzazione, la lunghezza delle L_{VI}, L_{VII} 2 gg e L_{VII} 5 gg, dopo averle immobilizzate mediante immersione in acqua. I valori medi sono risultati pari, rispettivamente, a mm 14,7, 22,5 e 25,8.

Nel grafico di fig. II è rappresentata la distribuzione delle 194 L_I rinvenute nei complessivi 38 ospiti di varie età. Come si può notare essa tende a spostarsi progressivamente in direzione anteriore con l'avanzare dell'età dell'ospite. Nella tabella 2, ove è riportata in percentuale la frequenza delle L_I nella parte anteriore, media e posteriore del corpo dell'ospite, il fenomeno si evidenzia ulteriormente, anche se non si manifesta una strettissima correlazione fra la lunghezza delle larve ospiti e la localizzazione delle L_I del parassita.

TAB. 2 - Distribuzione delle L_I di *Pseudogonia rufifrons* nelle larve di *Galleria mellonella* in rapporto all'età di contaminazione di queste ultime.

	Localizzazione larve parassite			
	Larve ospiti	Torace + I-III urite	IV-V urite	VI-X urite
L _{VI}	lunghezza media mm 14,7	13,45%	57,68%	28,35%
L _{VII} 2 gg	mm 22,5	22,90%	49,99%	27,07%
L _{VII} 5 gg	mm 25,8	32,60%	45,64%	21,73%

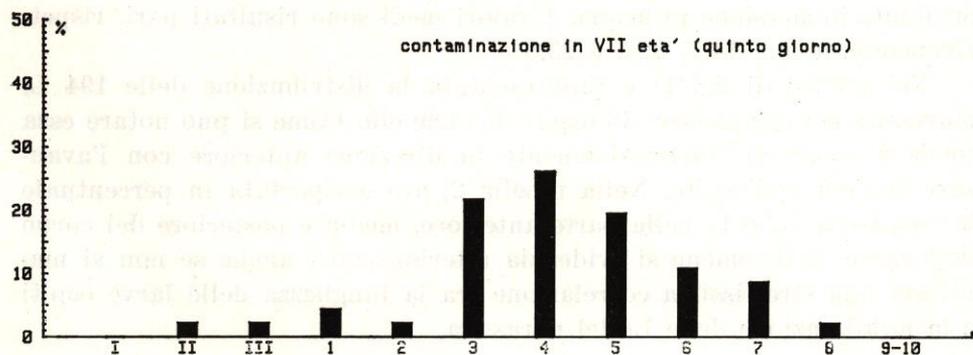
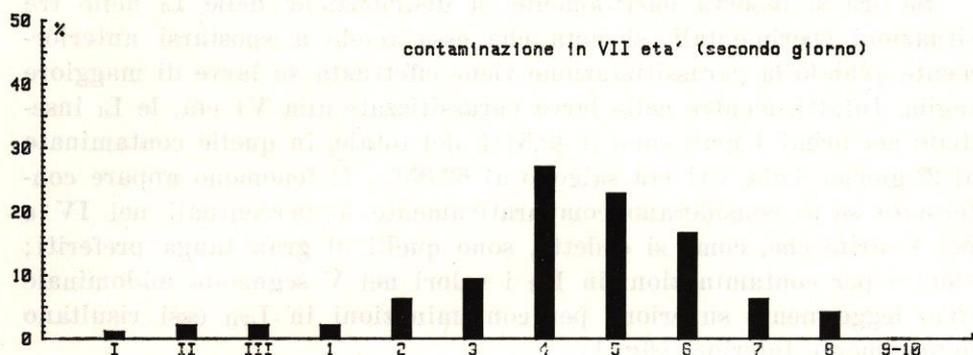
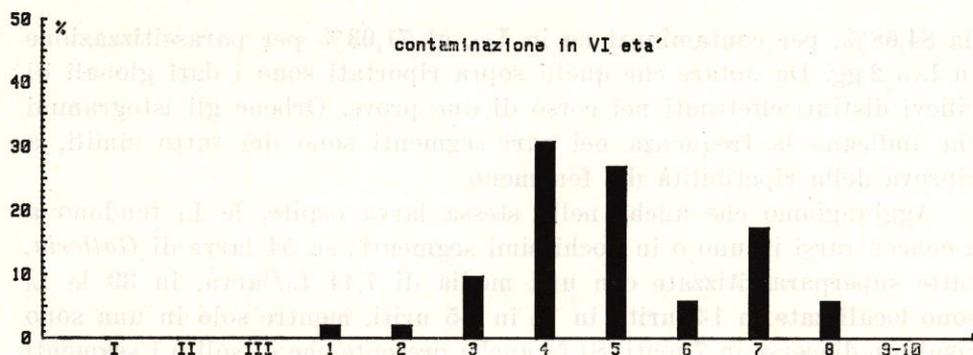


FIG. II

Distribuzione percentuale delle L_1 di *Pseudogonia rufifrons* nei vari segmenti delle larve di *Galleria mellonella*, parassitizzate in tre fasi successive dell'accrescimento (III prova).
 — (Numerazione romana = segmenti toracici; numeri arabi = segmenti addominali).

Quanto sopra induce a supporre che la preferenza per i vari segmenti non dipenda da peculiari caratteristiche dei medesimi, ma semplicemente dalla posizione in cui avviene lo sgusciamiento dell'uovo del

parassita all'interno del canale alimentare dell'ospite. Le L_I perforerebbero le pareti dell'intestino appena sgusciate e, pervenute nell'emocele, si allogherebbero nei muscoli somatici immediatamente prospicienti; pertanto se la vittima è di maggiore mole, a parità di tragitto compiuto dall'uovo ingerito e di tempo impiegato per schiudere, esse verrebbero automaticamente a trovarsi spostate in avanti rispetto alla segmentazione del corpo.

Per quanto riguarda i pesi delle L_I , in rapporto alla loro localizzazione, si osserva quanto segue. Nella prima prova le L_I prelevate dalle vittime dopo pochi giorni di permanenza, quando la loro crescita era ancora modesta, non mostrano differenze ponderali apprezzabili tra le medie relative ai vari segmenti in cui erano insediate e nonostante il numero dei dati disponibili sia massimo per gli uriti IV-V e minimo per gli altri.

Per le L_I in fasi più avanzate dell'accrescimento, i pesi medi oscillano invece fortemente da un segmento all'altro senza una regola precisa. La variabilità dei dati è enorme; anche nello stesso urite del medesimo ospite, ove in altrettanti muscoli possono essere confinate fino ad una decina ed oltre di L_I , il peso massimo è risultato pari a 3 volte e passa quello minimo. Nella II prova l'andamento ponderale delle L_I in rapporto alla loro localizzazione è risultato del tutto irregolare in tutte e tre le tesi e completamente diverso da quello della I prova. È da escludere pertanto che esistano nel corpo della vittima dei segmenti privilegiati in cui l'accrescimento del parassita resti favorito.

2. - Distribuzione e pesi delle larve di II età di *Pseudogonia rufifrons* nelle eopupe di *Galleria mellonella*.

Quando l'ospite perviene allo stadio di eopupa le larvette del parassita passano in II età; da statiche che erano, abbandonano i muscoli e s'introducono nello spazio virtuale compreso tra la cuticola pupale in formazione e l'esuvia larvale destinata ad essere rigettata. In questa fase le L_{II} si rendono chiaramente visibili all'esterno del corpo della vittima per cui, per rilevarne la distribuzione, non è necessario ricorrere alla dissezione; in tale modo è possibile osservare la loro localizzazione in tempi successivi. Il rilievo è poi agevolato dal fatto che le L_{II} appaiono quasi sempre disposte trasversalmente rispetto all'asse longitudinale dell'eopupa e quindi riferibili con precisione ai vari segmenti di quest'ultima.

Un primo esame, su due gruppi di 10 eopupe ciascuno, ha consentito di tracciare il grafico di fig. III. Si precisa, innanzitutto, che gli ospiti sono, nella quasi totalità, superparassitizzati in grado elevato;

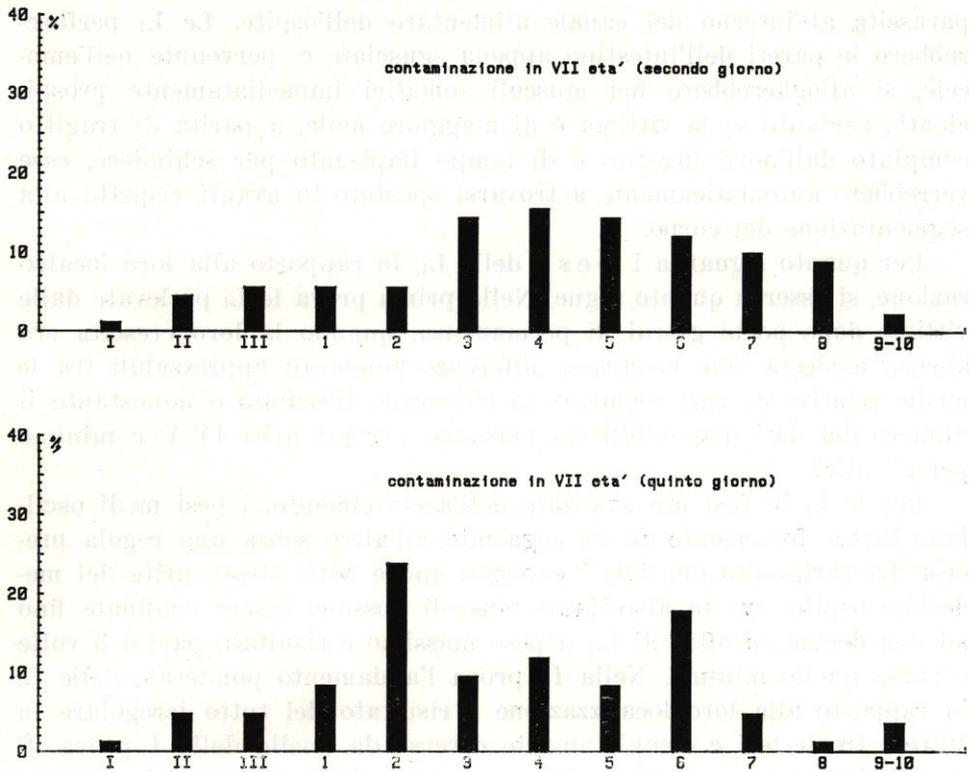


FIG. III

Distribuzione delle L_{II} di *Pseudogonia rufifrons* nei vari segmenti toracici e addominali di 20 eopupe di *Galleria mellonella*.

infatti solo uno alberga 2 L_{II} e soltanto due sono infestati da 3 entomofagi; tutti gli altri ne sopportano da 4 a 18, con una media generale di 8,7 L_{II} /eopupa. Gli istogrammi che esprimono la frequenza mostrano che le 174 L_{II} complessivamente presenti si sono diffuse fino a raggiungere tutti i segmenti toracici e quelli addominali.

Nel I gruppo (istogramma superiore di fig. III) la localizzazione a livello del 3°-5° urite è ancora prevalente, mentre nel II gruppo (istogramma inferiore) si osservano due picchi in corrispondenza del 2° e del 6° urite. Sembra quindi lecito dedurre che le L_{II} fuoriescano dall'emocele dell'ospite a livello dei segmenti in cui erano insediate le L_I e che poi tendano a scivolare tra le due cuticole dell'eopupa sia in direzione cefalica che caudale (si notino i due picchi), per quanto preferibilmente verso la prima. Il fenomeno si ripete regolarmente in quasi tutte le singole eopupe: solo in 4 vittime su 20 la migrazione è avvenuta esclusivamente verso l'avanti.

Nella tabella 3 viene messa a confronto la distribuzione delle L_I nelle larve, di cui al capitolo precedente, con quella delle L_{II} nelle 20 eopupe di cui sopra. Come si vede, mentre nelle larve prevale in misura esorbitante la localizzazione negli uriti IV-V (per un totale che varia dal 71,03% all'84,64% nelle tre tesi), nelle eopupe prevale una localizzazione anteriore nonché posteriore ai suddetti segmenti.

TAB. 3. - Confronto tra la distribuzione delle L_I del parassita, nel corpo di ospiti allo stadio di larva, e delle L_{II} in ospiti allo stadio di eopupa.

	Torace + I-III urite	IV-V urite	VI-X urite
L_I in larve:			
Parassitizzazione in L_{VI}	9,00%	84,68%	6,30%
» in L_{VII} 2 gg	16,55%	71,03%	12,41%
» in L_{VII} 5 gg	13,01%	77,39%	9,58%
L_{II} in eopupe			
1° gruppo	36,66%	30,00%	33,33%
2° gruppo	52,38%	20,23%	27,38%

Poiché la durata dello stadio di eopupa si protrae per una decina di ore, si sono effettuate, in altri due gruppi di eopupe, osservazioni in tempi successivi. Nel grafico di fig. IV è riportata la distribuzione di 35 L_{II} in 8 eopupe in due momenti intervallati di 5 ore. Al primo rilievo si nota che le L_{II} si sono già distribuite per tutto il corpo della eopupa, esclusi gli ultimi due uriti. Al secondo rilievo si osserva un sensibile spostamento delle L_{II} dai segmenti posteriori verso quelli centrali, come appare nella tabella 4.

TAB. 4. - Distribuzione delle L_{II} di *Pseudogonia rufifrons* in 8 eopupe di *Galleria mellonella* in due fasi successive intervallate di 5 ore.

	Torace + I-III urite		IV-V urite		VI-X urite		N° totale L_{II}
	N°	%	N°	%	N°	%	
1ª osservazione	19	55,88	9	26,47	6	17,64	34
2ª osservazione	20	57,14	12	34,28	3	8,57	35

Per quanto concerne i pesi delle L_{II} dislocate nei vari segmenti, si nota che essi oscillano su valori molto simili, eccetto che negli ultimi due uriti occupati, ove si abbassano notevolmente. La scarsità dei dati non ci consente però di trarre conclusioni su eventuali rapporti tra localizzazione e peso (vedi tabella 5).

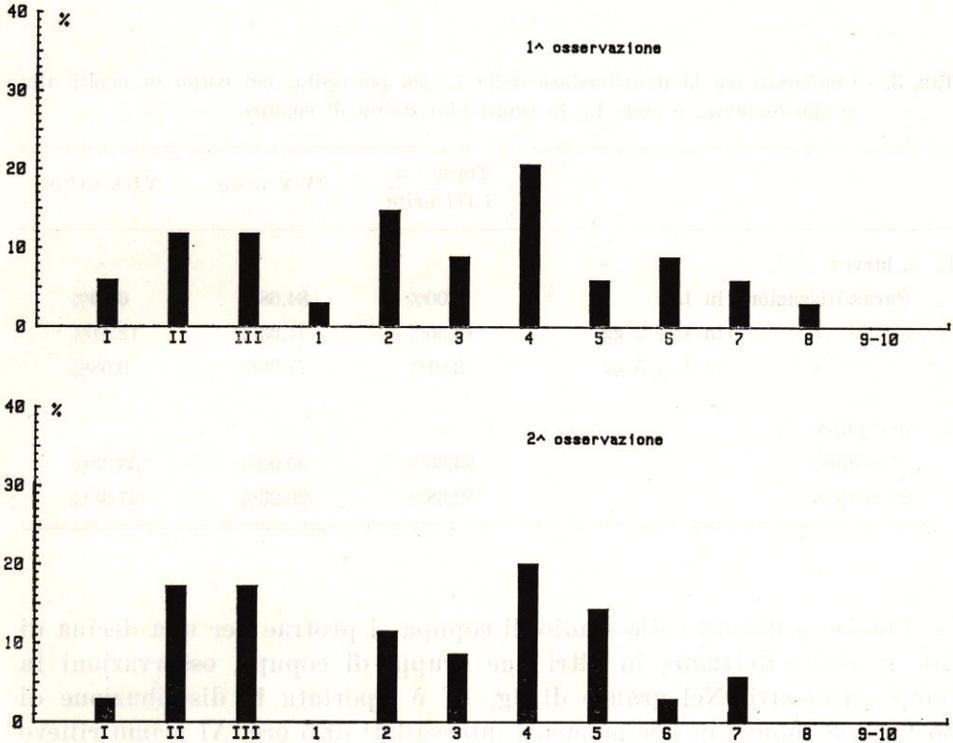


FIG. IV

Distribuzione delle L_{II} di *Pseudogonia rufifrons* nei vari segmenti toracici e addominali di eoupe di *Galleria mellonella*, rilevata in due momenti intervallati di 5 ore.

TAB. 5. - Pesì medi in mg delle L_{II} iniziali di *Pseudogonia rufifrons* nei vari segmenti di 8 eoupe di *Galleria mellonella*.

	TORACE						ADDOME					
	I	II	III	1	2	3	4	5	6	7	8	9-10
N° L_{II}	1	6	6	—	4	3	7	5	1	2	—	—
Peso medio	0,47	0,56	0,52	—	0,55	0,43	0,54	0,50	0,30	0,41	—	—

Nel grafico di fig. V è rappresentata la distribuzione delle L_{II} in un quarto gruppo di 12 eopupe, rilevata in tre momenti distinti, con un primo intervallo di 5 ore ed un secondo di 3 ore. Intanto è opportuno precisare che il numero delle L_{II} è aumentato sensibilmente col trascorrere del tempo: alla prima osservazione erano 72, alla seconda 94 e alla

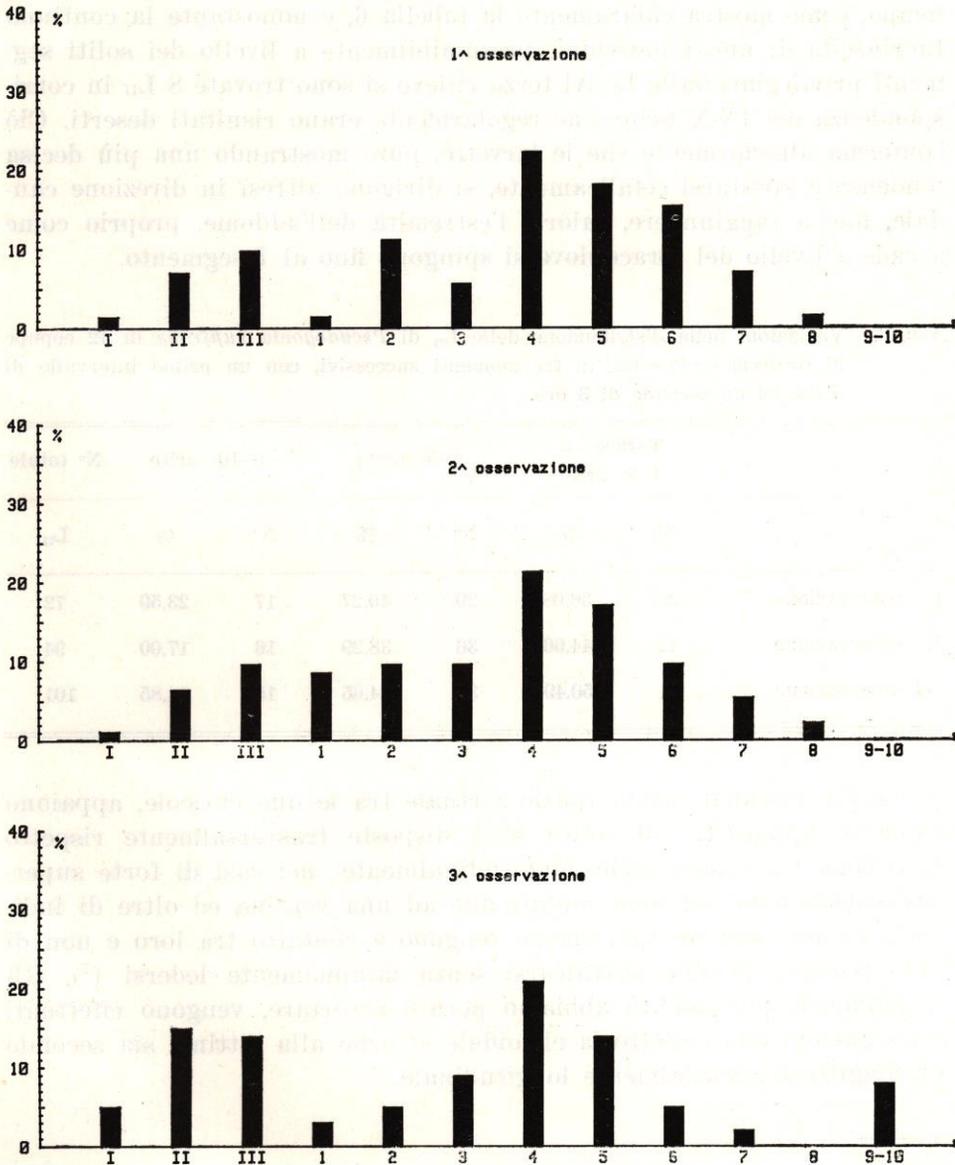


FIG. V

Distribuzione delle L_{II} di *Pseudogonia ruffrons* in eopupe di *Galleria mellonella*, rilevata in tre momenti nel corso di 8 ore.

terza 101. Evidentemente la loro fuoriuscita dalla stessa vittima non è simultanea, o pressoché tale, ma avviene in tempi successivi, anche notevolmente distanziati, durante la fase di apolisi. Tutti e tre gli istogrammi segnalano un'alta percentuale di presenze a livello del 4° e 5° urite, cioè quelli « preferiti » dalle L_I , ma nel contempo mostrano una netta tendenza delle L_{II} a spostarsi in direzione cefalica col trascorrere del tempo, come mostra chiaramente la tabella 6, e nonostante la continua fuoriuscita di nuovi individui, presumibilmente a livello dei soliti segmenti privilegiati dalle L_I . Al terzo rilievo si sono trovate 8 L_{II} in corrispondenza del IX-X urite, che regolarmente erano risultati deserti. Ciò conferma ulteriormente che le larvette, pure mostrando una più decisa tendenza a spostarsi cefalicamente, si dirigono altresì in direzione caudale, fino a raggiungere, talora, l'estremità dell'addome, proprio come accade a livello del torace dove si spingono fino al I segmento.

TAB. 6. - Variazioni nella distribuzione delle L_{II} di *Pseudogonia rufifrons* in 12 eopupe di *Galleria mellonella*, in tre momenti successivi, con un primo intervallo di 5 ore ed un secondo di 3 ore.

	Torace + 1°-3° urite		4°-5° urite		6°-10° urite		N° totale L_{II}
	N°	%	N°	%	N°	%	
I osservazione	26	36,08	29	40,27	17	23,59	72
II osservazione	42	44,66	36	38,29	16	17,00	94
III osservazione	51	50,49	35	34,65	15	14,85	101

Le L_{II} , insinuate nello spazio virtuale tra le due cuticole, appaiono alquanto appiattite; di solito sono disposte trasversalmente rispetto la vittima ma talora anche longitudinalmente; nei casi di forte superparassitizzazione (si sono contati fino ad una ventina ed oltre di individui in una sola eopupa) spesso vengono a contatto tra loro e non di rado possono persino scavalcarsi senza minimamente ledersi ⁽²⁾. Gli spostamenti, per quanto abbiamo potuto accertare, vengono effettuati sia seguendo una traiettoria elicoidale attorno alla vittima sia secondo un tragitto tendenzialmente longitudinale.

(2) Ciò concorda perfettamente col fatto che l'eliminazione degli individui in soprannumero (il parassita è solitario), che sarà attuata nelle crisalidi, non avviene attraverso una lotta diretta, come accade invece per molti altri Larvevoridi, armati, come questo, al II stadio larvale, di un acuminato uncino boccale.

Anche in questo quarto gruppo di eopupe il rilievo dei pesi delle L_{II} , con riferimento ai vari segmenti, mostra sensibili variazioni senza che ne emerga una netta linea di tendenza. Intanto la variabilità individuale delle 101 L_{II} è enorme, oscillando da un minimo di mg 0,23 a un massimo di mg 1,61; differenze notevoli si riscontrano anche nella medesima eopupa (minimo mg 0,34, massimo mg 1,44) e perfino nel medesimo segmento dello stesso ospite (min. mg 0,22, max. mg 1,12). Le differenze tra le medie ponderali, talora forti, forse derivano anche dalla notevole variabilità nel numero dei dati disponibili per ciascun segmento (da 2 a 21). Tuttavia, come nel gruppo precedente, si nota una decisa flessione nel peso medio delle L_{II} localizzate nella posizione più arretrata (vedi tabella 7).

TAB. 7. - Pesi medi in mg delle L_{II} iniziali di *Pseudogonia rufifrons* nei vari segmenti di 12 eopupe di *Galleria mellonella*.

	TORACE			ADDOME								
	I	II	III	I	2	3	4	5	6	7	8	9-10
N° L_{II}	5	15	14	3	5	9	21	14	5	2	—	8
Peso medio	0,79	0,64	0,59	0,59	0,61	0,77	0,61	0,75	0,79	0,72	—	0,50

Questa coincidenza, per altro, non costituisce un elemento sufficiente per affermare in modo categorico che nella « corsa » per il possesso della crisalide siano effettivamente le L_{II} di peso minore quelle perdenti, anche se, data la meccanica dell'esuviamento dell'ospite, sono proprio gli individui confinati nella parte posteriore quelli più facilmente suscettibili di essere espulsi assieme alla esuvia, visto che essa si sfilava, accartocciandosi, in direzione caudale.

In conclusione sembra che le migrazioni delle L_{II} , nel materiale da noi esaminato, avvengano semplicemente a caso; le larvette si diffondono per tutto il corpo dell'ospite e se percentualmente prevalgono nella parte anteriore al IV-V urite (nei quali è concentrata la massa delle L_I), ciò deriva dal fatto che questa regione è più estesa di quella posteriore. Si propende pertanto ad escludere che sugli individui che avranno successo nell'occupare la crisalide operi un fattore selettivo tale da premiare i « migliori »; in linea di massima prevarranno automaticamente le L_{II} che al momento dell'ecdisi dell'ospite finiscono col trovarsi nella regione anteriore, dato che esse penetrano nella crisalide insinuandosi sotto le teche ed in particolare quelle alari. Poiché, per quanto abbiamo potuto osservare, hanno successo le L_{II} che al momento della muta dell'ospite si trovano anteriormente al III urite, ne consegue (si

confrontino i dati di tabella 6) che almeno una metà delle larvette presenti nella eopupa sono destinate ad essere espulse assieme all'ultima esuvia larvale della vittima.

Va tuttavia rilevato che le conclusioni soprariportate sono tratte su ospiti notevolmente superparassitizzati, ed è possibile che condizioni di superaffollamento possano modificare il comportamento delle L_{II} . Sta di fatto che in quasi tutte le eopupe ove la migrazione delle L_{II} è avvenuta solo in direzione cefalica, e quindi ben finalizzata, erano presenti solo da 2 a 5 parassiti/ospite. A parte questi casi, sembra strano che un comportamento almeno in apparenza nocivo alla specie non sia stato eliminato nel corso della evoluzione. Bisogna però considerare che questo parassita è solitario, mentre, date le modalità di contaminazione, l'ospite di regola resta superparassitizzato (3) ed inoltre che il vantaggio per l'entomofago superstite è tanto maggiore quanto più l'eliminazione dei concorrenti è precoce. In definitiva quindi il comportamento delle L_{II} non appare, in tale contesto, realmente negativo per la specie, nonostante le apparenze.

In considerazione di quanto sopra, in un'ultima prova si è voluto studiare il comportamento delle L_{II} in condizioni di minimo affollamento. A tale fine, anziché procedere ad una parassitizzazione collettiva delle larve di *Galleria*, si è adottata una tecnica di contaminazione individuale, somministrando separatamente a ciascuna larva 4 uova microtipiche. In tale modo il livello di superparassitizzazione è stato in media di 2 L_{II} /larva (minimo 1, massimo 4) e quindi tale da non recare reciproco disturbo ai parassiti coinquilini. I risultati della prova sono sintetizzati nella tabella qui annessa.

TAB. 8. - Variazioni nella distribuzione delle L_{II} di *Pseudogonia rufifrons* in 18 eopupe di *Galleria mellonella* in tre momenti successivi, con un primo intervallo di 5 ore ed un secondo di 3 ore, in condizioni di scarso affollamento.

	Torace + 1°-3° urite		4°-5° urite		6°-10° urite		N° totale L_{II}
	N°	%	N°	%	N°	%	
1ª osservazione	15	44,11	16	47,05	3	8,82	34
2ª osservazione	16	45,71	16	45,71	3	8,57	35 (*)
3ª osservazione	15	51,72	11	37,93	3	10,34	29 (*)

(*) Alcune eopupe si sono nel frattempo incrisaldate e perciò non si è potuto rilevare, nei loro confronti, la posizione delle L_{II} del parassita.

(3) Le femmine del parassita depongono infatti alla periferia delle foglie ove può formarsi addirittura una fitta pista di uova; pertanto le larve ospiti, che di solito attaccano i lembi ai margini, finiscono automaticamente con l'ingerire un elevato numero di uova.

Come si può osservare, anche in condizioni di rarefazione le L_{II} presentano in pratica lo stesso comportamento esibito in situazione di affollamento. Si nota infatti una modesta tendenza a migrare nell'ospite in direzione cefalica col trascorrere del tempo; tuttavia anche dopo 8 ore di spostamenti, peraltro lentissimi e quasi impercettibili, poco meno della metà delle L_{II} è ancora localizzata posteriormente al 3° urite, cioè in posizioni dalle quali di norma esse non giungono ad insinuarsi sotto le pteroteche della crisalide al momento dell'ecdisi. Infatti l'esuvia larvale, scivolando in direzione posteriore, tende ad accartocciarsi e quindi ad imprigionare le L_{II} nelle sue pieghe. Se ciò non costituisce un fatto di rilievo nei casi di superparassitizzazione, dato che l'entomofago è solitario, rappresenta tuttavia un grave inconveniente per il medesimo nei casi, peraltro poco comuni, di monoparassitizzazione, perché in questo modo circa la metà delle larve contaminate riesce a liberarsi del suo antagonista e a procedere regolarmente nello sviluppo.

In conclusione, ritenuto che le L_I si alloghino nei muscoli prospicienti il tratto di canale alimentare in cui sono sgusciate, che le L_{II} si trasferiscano nello spazio esuviale dell'eopupa a livello del muscolo da cui sono fuoriuscite, considerata, tutto sommato, la modesta mobilità delle L_{II} nella suddetta intercapedine, si è propensi a ritenere che, in ultima analisi, nel prendere possesso della crisalide siano svantaggiate, in linea di massima, le larvette che sgusciano più precocemente nel canale alimentare. Esse infatti, per le ragioni sopraelencate, sono quelle che finiscono col trovarsi localizzate anteriormente e quindi nella posizione migliore per continuare il loro ciclo. In definitiva il fattore selettivo agirebbe nel senso di accorciare i tempi della schiusura dell'uovo, che di fatto riveste una importanza primaria, vista la celerità con la quale il materiale defluisce lungo il canale alimentare col rischio che siano espulse intatte le uova che tardano a schiudere.

RIASSUNTO

Viene esaminata comparativamente la distribuzione delle larve di 1ª età di *Pseudogonia rufifrons* Wied. in larve di *Galleria mellonella* L., parassitizzate nella penultima età e in due distinte fasi dell'ultima. In tutte e tre le situazioni sperimentali le larvette entomofaghe, che in ogni caso non cambiano sede, si trovano localizzate, in grandissima maggioranza (dal 71% all'85%), nei muscoli somatici del 4° e 5° urite. Tuttavia nelle larve a sviluppo più avanzato la distribuzione tende decisamente a spostarsi in direzione anteriore. Ciò fa ritenere che essa sia correlata, in larga misura, al tratto di canale alimentare in cui avviene la schiusa delle uova e non il risultato di una scelta operata dalle L_I . Inoltre il peso raggiunto da queste ultime appare indipendente dalla loro localizzazione, a riprova che non esistono nel corpo dell'ospite territori privilegiati tali da favorire l'accrescimento dell'antagonista.

La distribuzione delle L_{II} nelle eopupe riflette, almeno inizialmente, quella delle L_I nelle larve; in breve, però, le L_{II} migrano nello spazio virtuale compreso tra le due

cuticole, sia in direzione cefalica che caudale, diffondendosi in tutti i segmenti, sia in condizioni di forte che di scarso affollamento. La localizzazione anteriore favorisce la presa di possesso della crisalide che avviene, infatti, a livello delle varie teche. Le L_{II} ubicate posteriormente al III urite (pari a circa la metà dell'intera popolazione), vengono invece espulse assieme all'esuvia larvale dell'ospite, nelle cui pieghe restano imprigionate. I pesi delle L_{II} sono estremamente variabili e non mostrano alcun rapporto con la posizione da loro occupata nella vittima.

In conclusione si ritiene che la distribuzione delle L_I e delle L_{II} iniziali nel corpo dell'ospite non sia regolata da fattori specifici che orientino preferenzialmente i parassiti.

La localizzazione nella metà posteriore del corpo dell'ospite, pure risultando negativa per le L_{II} , generalmente non compromette la specie parassita; questa infatti è solitaria, mentre, date le modalità di ovideposizione delle femmine, gli ospiti restano di regola superparassitizzati; pertanto l'eliminazione precoce di almeno una metà delle L_{II} in soprannumero, attraverso i meccanismi della muta pupale dell'ospite, finisce, in molti casi, col rappresentare addirittura un vantaggio per l'entomofago.

First and second instar larvae distribution of *Pseudogonia rufifrons* Wied. in larvae and eopupae of *Galleria mellonella* L.

SUMMARY

Larvae of *Galleria mellonella* L. are parasitized by *Pseudogonia rufifrons* Wied. at the penultimate instar and at to distinct phases of the last instar. In all three cases the parasitic first instar larvae, which remain in a fixed position in the host, are found mainly (71-85%) in the somatic muscles of the fourth and 5th abdominal segments. However, the distribution of the L_I in the last instar larvae of the host tends to swift frontwards. This phenomenon is believed to be closely related to the tract of the alimentary canal in which egg hatching occurs rather than the result of any choice by the L_I . Moreover, the weight of the latter appears unrelated to their position, thereby offering proof that preferential territories promoting parasite growth do not exist in the host's body.

The L_{II} distribution in the eopupae initially reflects that of L_I in the larvae. Shortly thereafter, however, the L_{II} migrate in the space between the two cuticles, spreading throughout all segments towards both cephalic and caudal ends regardless of crowding. Forward positioning facilitates the penetration in the chrysalis that occurs throughout the various thecae. The L_{II} located behind the third uromere, i.e. equivalent in number about to half the population, are expelled along with the larval exuvia of the host in the folds of which they are trapped. L_{II} weights vary widely and show no correlation to their position in the host.

Based on the foregoing, we think that the initial L_I and L_{II} distributions within the host are not controlled by specific factors determining the positioning of the parasites. Their localization in the rear half of the host's body is a drawback for L_{II} , but as a rule it does not seem to be harmful to the parasitic species. The parasite itself is actually solitary, but the host is usually superparasitized as a result of the oviposition habit of the females. Thus, the early expulsion of at least half of the L_{II} in excess through the host's pupal moulting, is eventually advantageous to the parasite.

BIBLIOGRAFIA CITATA

- BARONIO P. e 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.