

Relazioni tra dimensioni degli ospiti e percentuali di
parassitizzazione nella coppia ospite-parassita

Galleria mellonella L. - *Gonia cinerascens* Rond. *)

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

I. INTRODUZIONE

È noto che le dimensioni dell'ospite influiscono in modo determinante su quelle del parassita. Mellini et alii (1978), ad esempio, rilevato che, nella coppia *Galleria mellonella* L. - *Gonia cinerascens* Rond., i pupari formati in ospiti di sesso femminile raggiungono pesi sensibilmente superiori a quelli evoluti in crisalidi maschili, pongono tale fenomeno in relazione al forte dimegetismo sessuale dell'ospite. In seguito Mellini e Campadelli (1982), studiando in maniera metodica le relazioni tra dimensioni dell'entomofago e quelle della vittima, nella medesima coppia, hanno ottenuto pupari nani di peso medio pari a mg 20 dalle crisalidi della classe ponderale più bassa, e via via più grandi nelle classi superiori, fino a raggiungere pesi di oltre 160 mg.

Le possibilità di adattamento del parassita alla mole dell'ospite sono dunque enormi.

Stabilita l'esistenza di questa precisa correlazione megetica, ci è apparso opportuno verificare, in questa stessa coppia, se le dimensioni dell'ospite possano altresì influire sulle percentuali di parassitizzazione, ricorrendo alla procedura di suddividere le crisalidi in classi di grandezza, già adottata nel suddetto lavoro. *Gonia* si presta bene a questo tipo di ricerca perché è un parassita solitario e « contamina » gli ospiti mediante l'emissione di uova microtipiche sul loro pabulum, così che viene a mancare la scelta della vittima da parte della femmina prolificante; inoltre essa è perfettamente sincronizzata con l'ospite, svolgendo quasi tutto il suo sviluppo nelle crisalidi e cioè in uno stadio ben determinato e facilmente pesabile.

Ci sembra, almeno per quanto concerne i Ditteri Larvevoridi, che questo importante aspetto del fenomeno parassitario non sia stato fino-

(*) Studi sui Ditteri Larvevoridi, XLI Contributo.

ra preso in considerazione. È vero che alcuni Autori (citati da Mellini et alii, 1978) hanno posto in evidenza, per alcune specie, che ospiti femminili producono un maggior numero di pupari di quelli maschili, però tale fenomeno non è posto in correlazione coi pesi delle vittime. Tuttavia, considerato che spesso tra gli insetti le femmine hanno una mole maggiore, si può supporre che, almeno in certi casi, sia in definitiva il loro peso il fattore responsabile del più alto livello di parassitizzazione.

Nel presente lavoro, per indagare in modo più approfondito sulle possibili influenze del peso dell'ospite sulle percentuali di parassitizzazione, queste sono state rilevate in 3 momenti diversi dello sviluppo dell'entomofago e precisamente: a) in occasione della presa di possesso della crisalide da parte delle larve di II età neoformate (in stadi precedenti il rilievo è impossibile restando le larve di I età occultate entro la muscolatura somatica); b) in occasione della formazione dei pupari; c) al momento dello sfarfallamento degli adulti.

II. MATERIALE E METODO

Le larve di *Galleria mellonella* L., impiegate nell'esperienza, sono state sottoposte a parassitizzazione nella penultima età, propinando loro uova microtipiche del dittero larvevoride *Gonia cinerascens* Rond. in ragione di 8 uova/larva. Vista la grande importanza del livello di dispersione di tali uova sul substrato trofico (Mellini e Braga, 1982), esse sono state somministrate sui soliti dischetti di cera alla densità media di 1 uovo/7,28 mm².

Nella I serie di prove, al fine di allargare il più possibile il campo megetico dell'ospite, si è ricorsi ad alcuni artifici. Un terzo delle larve, appena entrate in ultima età, veniva alimentato esclusivamente con cera, così da ottenere la formazione di crisalidi nane. Un altro terzo, secondo il metodo descritto da Mellini e Gironi (1980), veniva trasferito su pabulum normale trattato con triprene (alla dose dell'1‰ di prodotto tecnico), al fine di produrre crisalidi giganti. Infine il restante terzo era allevato con dieta normale. Grazie a questi accorgimenti il peso delle crisalidi è oscillato da un minimo di mg 30 ad un massimo di mg 450.

Tali procedimenti possono però deprimere la vitalità delle crisalidi nane e di quelle giganti, o comunque modificarne l'idoneità nei riguardi del parassita, e di conseguenza influire negativamente su quest'ultimo, mascherando così l'eventuale relazione tra dimensioni degli ospiti e percentuali di parassitizzazione.

Per evitare simili inconvenienti si è effettuata una seconda serie di prove, alimentando le larve di *Galleria* con dieta standard per tutta la vita. Il campo megetico normale, così ottenuto, è risultato comunque

sufficientemente ampio, oscillando da un minimo di 60 mg a un massimo di 320 mg.

Le crisalidi, senza tenere conto del loro sesso e della loro provenienza, sono state suddivise in classi di grandezza intervallate di 30 mg. Nell'ambito di ciascuna classe sono stati rilevati i dati di parassitizzazione con riferimento a tre fasi cruciali della vita dell'entomofago. Precisiamo qui, per quanto riguarda la I fase, che la presenza delle larvette di II età di *Gonia* è rivelata dalla comparsa di caratteristiche macchie nerastre a livello delle teche pupali e in particolare di quelle alari, laddove il giovane parassita induce la formazione dell'imbuto respiratorio.

Le prove sono state ripetute 3 volte in campo megetico allargato ed altrettante volte in campo megetico normale. Ognuna di esse comprendeva 300 larve di penultima età per cui l'intera esperienza ha coinvolto complessivamente 1800 individui di *Galleria*, da cui si sono formate 1519 crisalidi (724 nella I serie di prove e 795 nella seconda).

Il materiale biologico è stato allevato in cella climatizzata a 28 °C e 50% U.R. fino alla formazione delle crisalidi ed in seguito a 25 °C e 70% U.R.

III. RISULTATI

1. Rapporti tra percentuali di parassitizzazione e dimensioni degli ospiti in campo megetico allargato.

Le percentuali sono state calcolate in tre diversi momenti della vita del parassita e sempre con riferimento alle crisalidi dell'ospite. Tutti i grafici, esclusi quelli delle figg. III e VII, sono stati costruiti ponendo in ascisse i valori ponderali medi di ciascuna classe di grandezza dell'ospite, e in ordinata le percentuali di parassitizzazione.

A. Percentuali di parassitizzazione delle crisalidi, riferite alle larve di II età di *Gonia*.

Queste larvette, in occasione dell'ultima muta larvale dell'ospite, si trasferiscono dai muscoli delle pareti addominali, nei quali hanno iniziato lo sviluppo, nello spazio virtuale compreso tra l'epidermide e la cuticola, per poi, al momento dell'ecdisi della vittima, insinuarsi sotto le teche pupali della medesima. Qui, prima di iniziare la loro azione distruttrice, inducono la formazione dell'imbuto respiratorio. Dalla ferita tegumentale che ne consegue fuoriesce emolinfa che, a contatto dell'aria, imbrunisce, denunciando in modo inequivocabile, con la formazione di macchie nerastre, la presenza all'interno del parassita. È a tali

macchie, perciò, che viene fatto riferimento per stabilire l'iniziale presa di possesso delle crisalidi da parte delle giovanissime larve di *Gonia*.

La linea continua nel grafico di fig. I mostra la distribuzione di tali maculature nelle varie classi di grandezza delle crisalidi. Essa sovrasta decisamente le altre due, che si riferiscono alle fasi terminali dello sviluppo del parassita, indicandoci pertanto che una forte aliquota del-

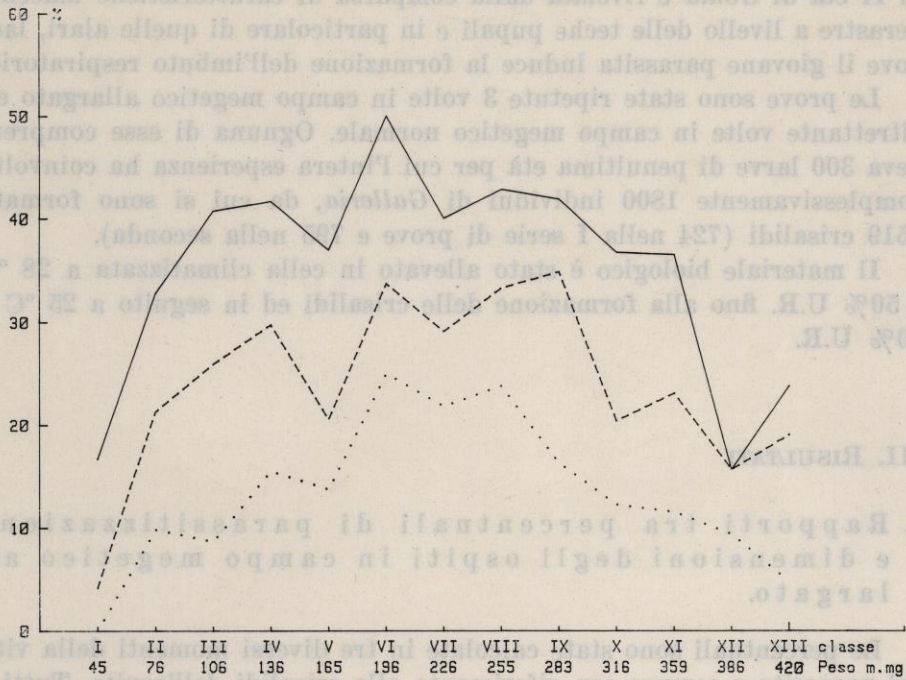


FIG. I

Coppia ospite-parassita *Galleria mellonella* L. - *Gonia cinerascens* Rond. Andamento delle percentuali di parassitizzazione delle crisalidi, in campo megetico allargato, riferite a: larve di II età (—), pupari (-----), adulti (.....).

l'endofago soccombe durante l'accrescimento. In una stessa crisalide si possono riscontrare 2 o, eccezionalmente, anche più macchie, che il più delle volte testimoniano uno stato di superparassitizzazione iniziale. Ma poiché, salvo rarissimi casi, riesce a svilupparsi un solo individuo del parassita, il riferimento è stato sempre fatto ad una sola macchia.

Come si può notare, la curva ha un andamento tendenzialmente parabolico: le percentuali di parassitizzazione aumentano progressivamente col crescere delle dimensioni dell'ospite fino a raggiungere i valori più alti, pari al 50%, nella classe intermedia comprendente crisalidi con pesi oscillanti tra i 181 e 210 mg (peso medio: 196,68 mg). In

seguito le percentuali si abbassano costantemente fino a toccare valori pressochè uguali a quelli di partenza nella penultima classe (peso medio 386 mg).

Il declino della curva nelle classi ponderali superiori indica che l'idoneità dell'ospite, almeno relativamente alle prime fasi di sviluppo del parassita, diminuisce oltre un certo peso ottimale, individuato, come si è visto, attorno alla quota di circa 200 mg. Questo risultato lascia alquanto perplessi, quando si consideri che *Gonia*, in natura, attacca Lepidotteri Nottuidi e quindi ospiti ben più corpulenti della nostra *Galleria*. Poiché le classi ponderali superiori comprendono in grande maggioranza crisalidi ottenute addizionando triprene alla dieta, si può supporre che questo abbia in qualche modo alterata l'idoneità degli individui giganti così ottenuti.

Analogamente sorge il sospetto che nelle classi ponderali inferiori la dieta a base di cera possa avere alterato l'assetto biochimico degli individui di piccola taglia e che ciò abbia contribuito a deprimerne le percentuali di parassitizzazione.

In conclusione, dunque, per le suddette ragioni, non è possibile stabilire con sicurezza in quale misura le dimensioni delle crisalidi incidano sulla presa di possesso da parte delle giovanissime larvette del parassita. Peraltro nelle classi ponderali intermedie (IV - VIII), formate in larghissima maggioranza da individui cresciuti su pabulum standard, le percentuali di parassitizzazione, salvo che nella VI classe, appaiono in pratica livellate.

In ogni caso è da escludere che le diverse percentuali di parassitizzazione siano da attribuire a differenti livelli di distruzione delle uova microtipiche all'atto della loro ingestione, essendo le larve al momento della contaminazione (che è condotta cumulativamente) di mole pressochè uguale; i fattori che hanno portato al nanismo e al gigantismo sono stati infatti applicati successivamente alla somministrazione delle uova.

Si fa da ultimo rilevare come la curva relativa a questi primi stadi di sviluppo del parassita, rappresentando (nella nostra analisi) il punto di partenza, condizioni fortemente quelle riguardanti le successive tappe e cioè la produzione, in termini quantitativi, dei pupari e degli adulti.

B. Percentuali di parassitizzazione delle crisalidi, riferite ai pupari di *Gonia*.

La relativa curva, che è tratteggiata, giace ad un livello sensibilmente più basso di quella precedente. Ciò significa che una certa aliquota di larvette che pure avevano, con la formazione dell'imbuto respiratorio, poste le basi per l'ulteriore sviluppo non sono giunte ad impuparsi. Pertanto la differenza tra la percentuale di parassitizzazione riferita alle macchie e quella riferita ai pupari denuncia, in ciascuna classe ponde-

rale, il tasso di mortalità dell'entomofago durante lo sviluppo larvale dopo l'insediamento nella crisalide.

La curva dei pupari, che ha, grosso modo, un decorso parallelo a quella delle larve di II età, essendo da questa condizionata, se ne mantiene distanziata da un minimo di 7 a un massimo di 16 punti percentuali. Essa registra il valore più basso (4,16%) per la classe di crisalidi con peso medio pari a 45 mg, e quello più alto (34,88%) per la classe con peso medio di 283 mg. Solo per la classe con peso di 386 mg le 2 curve si toccano, significando che tutte le larvette sono giunte a formare il pupario.

Se ora analizziamo la curva disegnata in base alle percentuali di larve di II età del parassita che riescono a svilupparsi fino all'impupamento, in ciascuna classe ponderale dell'ospite (fig. II), si nota, a parte valori molto bassi per la I classe (25%), ed eccettuata la XII ove eccezio-

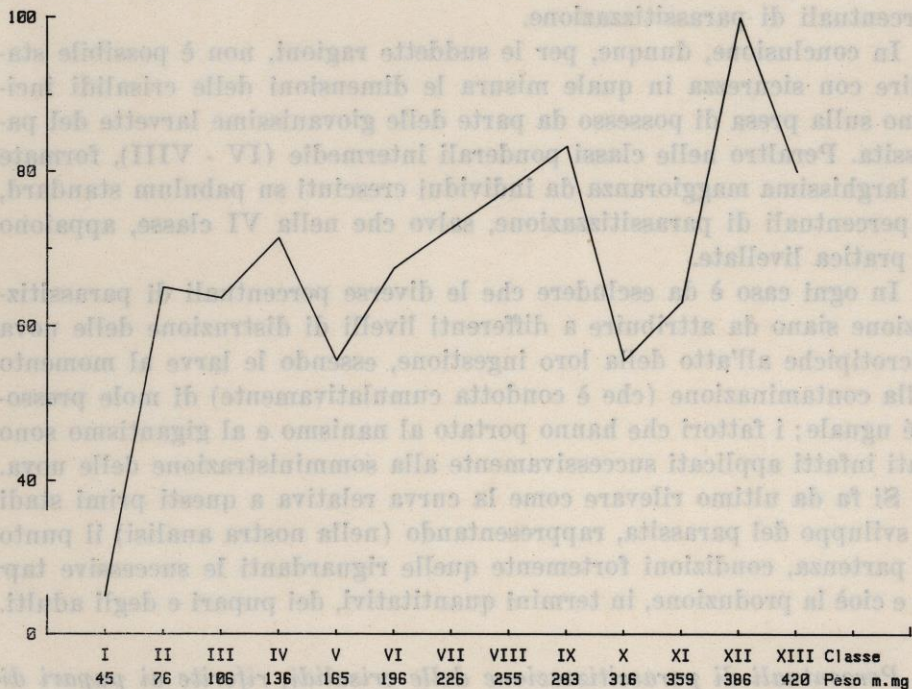


FIG. II

Percentuali di impupamento di *Gonia cinerascens* Rond. riferite alle larve di II età penetrate nelle crisalidi di *Galleria mellonella* L. (campo megetico allargato).

nalmente viene raggiunto il 100%, che tutte le altre si attestano su valori oscillanti tra il 55 e l'83%. La curva ha un andamento alquanto ir-

regolare, ma, tolti sensibili cedimenti in corrispondenza delle classi V, X e XI, indica una decisa tendenza a salire col crescere della classe di grandezza.

Sembrirebbe dunque che le dimensioni dell'ospite influiscano direttamente, in qualche modo, sulle possibilità del parassita di evolversi fino a formare i pupari. Ma poiché lo sviluppo larvale di quest'ultimo è fortemente condizionato dallo « stato di salute » della sua vittima (se la crisalide soccombe precocemente, rispetto allo stadio di sviluppo raggiunto dal parassita, anche questo perisce), si è voluto verificare la vitalità delle crisalidi sugli individui rimasti indenni.

A tale scopo sono state calcolate le percentuali di sfarfallamento di *Galleria* nelle varie classi ponderali. Come si vede in fig. III, la relativa curva ha un andamento abbastanza simile alla precedente e soprattutto ci indica che le improvvise flessioni nella formazione dei pupari corri-

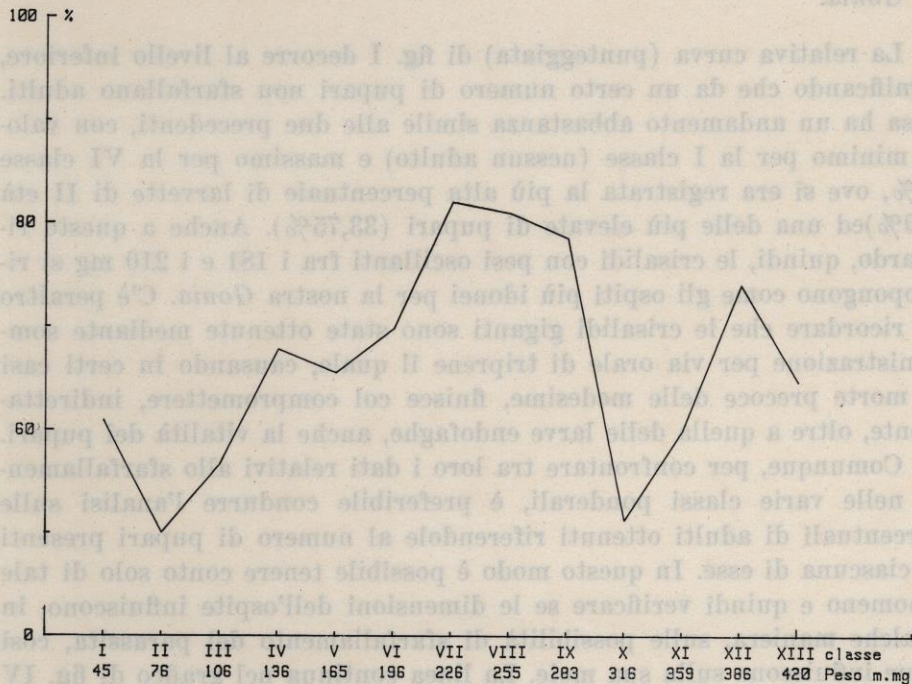


FIG. III

Percentuali di sfarfallamento di *Galleria mellonella* L. dalle crisalidi non parassitizzate (campo megetico allargato).

spondono ad analoghe flessioni negli sfarfallamenti degli ospiti non parassitizzati.

Si conclude pertanto che l'aumento nella produzione dei pupari del parassita, col crescere della classe ponderale dell'ospite, dipende non tan-

to dalla maggiore mole di quest'ultimo quanto dalla sua maggiore vitalità che ad essa si accompagna.

Restano però da spiegare le discrepanze tra le due curve a livello del tratto iniziale e di quello terminale. Nella I classe, infatti, ad una relativamente alta vitalità delle crisalidi corrisponde invece una eccezionalmente bassa percentuale di pupari; ciò può dipendere dall'estrema esiguità dell'ospite (peso medio 45 mg) che, con ogni verosimiglianza, pone il parassita in gravi condizioni di stress. Nelle ultime classi ponderali, formate da individui trattati col triprene, dove invece tende a verificarsi il fenomeno opposto, la spiegazione va ricercata nella discreta selettività nei riguardi dei parassiti, propria degli iuvenoidi in genere (Mellini e Boninsegni, 1983).

C. Percentuali di parassitizzazione delle crisalidi, riferite agli adulti di *Gonia*.

La relativa curva (punteggiata) di fig. I decorre al livello inferiore, significando che da un certo numero di pupari non sfarfallano adulti. Essa ha un andamento abbastanza simile alle due precedenti, con valore minimo per la I classe (nessun adulto) e massimo per la VI classe 25%, ove si era registrata la più alta percentuale di larvette di II età (50%) ed una delle più elevate di pupari (33,75%). Anche a questo riguardo, quindi, le crisalidi con pesi oscillanti fra i 181 e i 210 mg si ripropongono come gli ospiti più idonei per la nostra *Gonia*. C'è peraltro da ricordare che le crisalidi giganti sono state ottenute mediante somministrazione per via orale di triprene il quale, causando in certi casi la morte precoce delle medesime, finisce col compromettere, indirettamente, oltre a quella delle larve endofaghe, anche la vitalità dei pupari.

Comunque, per confrontare tra loro i dati relativi allo sfarfallamento nelle varie classi ponderali, è preferibile condurre l'analisi sulle percentuali di adulti ottenuti riferendole al numero di pupari presenti in ciascuna di esse. In questo modo è possibile tenere conto solo di tale fenomeno e quindi verificare se le dimensioni dell'ospite influiscono, in qualche maniera, sulle possibilità di sfarfallamento del parassita, così come influiscono sulla sua mole. La linea continua nel grafico di fig. IV ci indica l'andamento del fenomeno; tuttavia bisogna tenere presente che il campo valido, per numero abbastanza omogeneo di dati, e cioè di pupari disponibili, va dalla II alla XI classe incluse. Ciò premesso, si nota che nella I classe, ove si formano pochi pupari nani, non si è ottenuto nessun adulto del parassita. Ma già nella II classe, ove la produzione di pupari è notevolmente salita, poco meno della metà lascia sfarfallare il dittero. Dalla III classe in poi le percentuali si innalzano progressivamente fino a sfiorare il 75% nella VI e VII classe. In seguito

scendono irregolarmente, fino a precipitare al 25% nell'ultima classe rappresentata da poche crisalidi giganti.

Se ora confrontiamo la curva degli sfarfallamenti di *Gonia* con quella delle *Galleria* sfuggite alla parassitizzazione, notiamo una certa somiglianza. Ciò significa che la vitalità dell'ospite come ha condizionato la formazione dei pupari così ne ha in certa misura condizionato anche

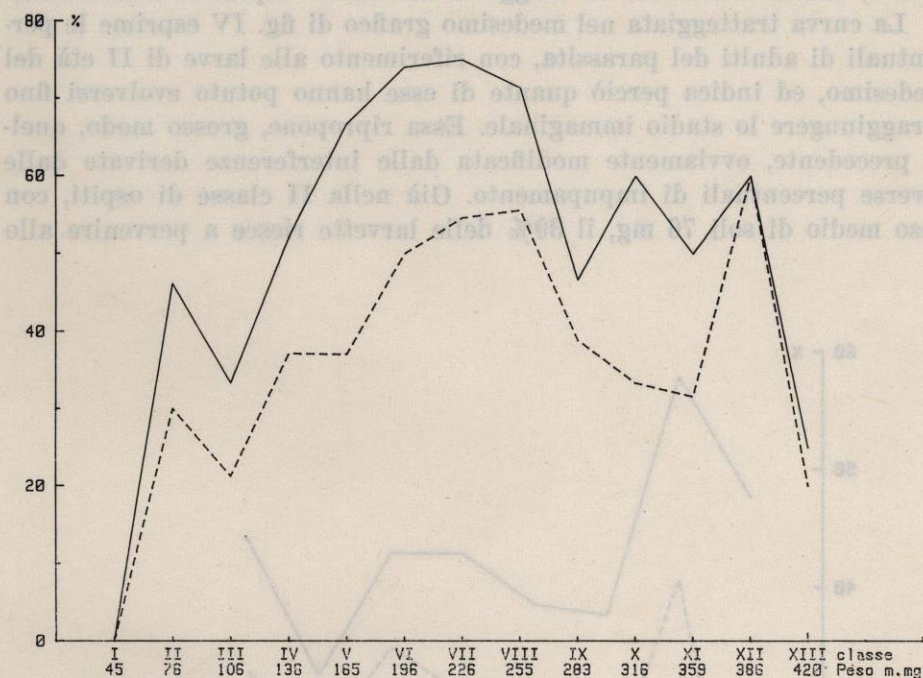


FIG. IV

Percentuali di sfarfallamento di *Gonia cinerascens* Rond, riferite ai pupari (linea continua) e al numero iniziale di larve di II età (linea tratteggiata) in campo megetico allargato.

gli sfarfallamenti. Tuttavia per il tratto di curva che interessa le crisalidi formatesi su pabulum standard, non si esclude l'interazione del fattore « ponderale », nel senso che, aumentando il peso dei pupari proporzionalmente a quello delle crisalidi, ne derivano individui presumibilmente più robusti e quindi più adatti a superare la « crisi » della metamorfosi.

Per i pupari formatesi in crisalidi giganti si assiste, come si è detto, a un sensibile calo nelle percentuali di sfarfallamento. Ciò molto probabilmente dipende dall'azione indiretta del tripreno, cioè via ospite, che se ha consentito in larga misura la formazione dei pupari ne ha poi al-

quanto depresso lo sfarfallamento degli adulti, come si è constatato in riguardo all'idroprene (Mellini e Boninsegni, 1983). Peraltro alcuni Autori, in riguardo ad altre coppie ospite-parassita, hanno evidenziato, specie in riguardo a parassiti Terebranti, che vittime di dimensioni eccessive nuocciono ai loro antagonisti (cfr. ad es. Salt, 1964). Sembra logico ritenere che questo non sia il nostro caso, anche in considerazione del fatto che le vittime naturali di *Gonia*, come si è più volte ripetuto, hanno una mole ben maggiore del nostro ospite di sostituzione.

La curva tratteggiata nel medesimo grafico di fig. IV esprime le percentuali di adulti del parassita, con riferimento alle larve di II età del medesimo, ed indica perciò quante di esse hanno potuto evolversi fino a raggiungere lo stadio immaginale. Essa ripropone, grosso modo, quella precedente, ovviamente modificata dalle interferenze derivate dalle diverse percentuali di impupamento. Già nella II classe di ospiti, con peso medio di soli 76 mg, il 30% delle larvette riesce a pervenire allo

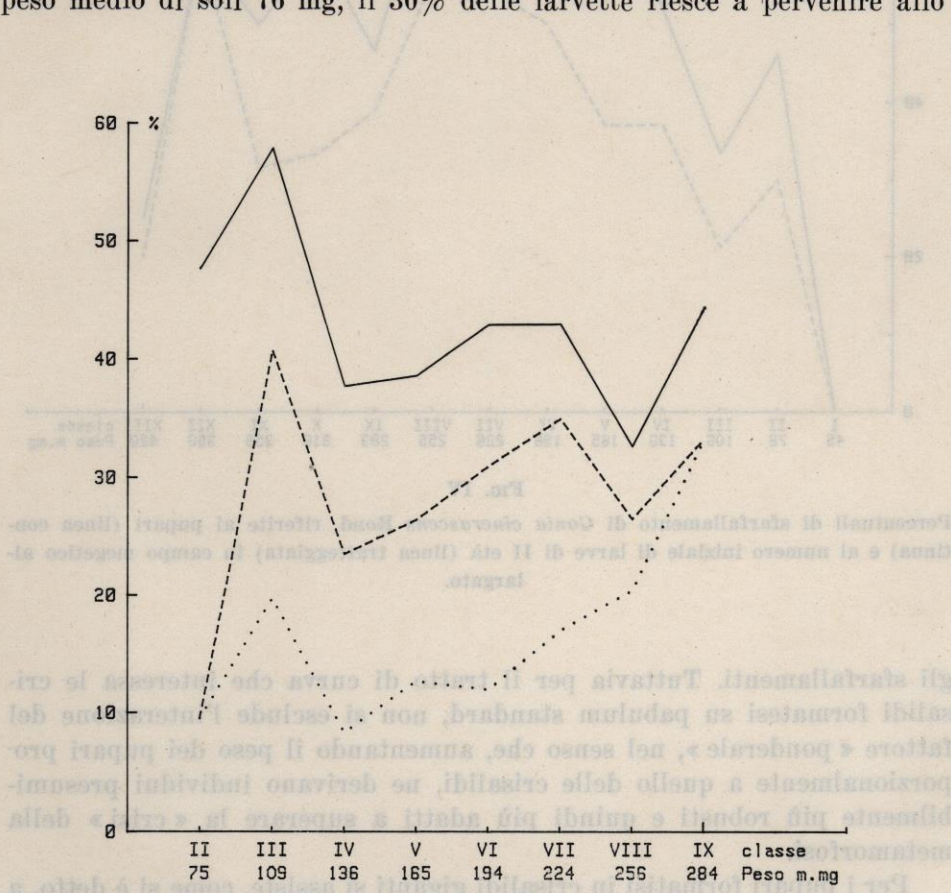


Fig. V

Andamento delle percentuali di parassitizzazione, in campo megetico normale, riferite a: larve di II età (—), pupari (-----), adulti (.....).

stadio immaginale. Di poi, esclusa la III classe dove si è registrata una sensibile flessione, la curva sale costantemente fino a toccare, e ad oltrepassare, la quota del 50% nelle classi VI - VIII. In seguito la curva scende fino ad un minimo del 20% negli ospiti di peso medio pari a 420 mg, dopo una brusca impennata nella penultima classe. In conclusione, dunque, le maggiori possibilità di sviluppo per le larvette, che hanno oramai preso possesso delle crisalidi, si verificano nelle classi ponderali intermedie che pertanto, sotto ogni aspetto, si rivelano le più idonee per il nostro parassita.

Si fa inoltre notare che, nel costituire le classi di grandezza, non si è tenuto conto del sesso delle crisalidi. Poiché quelle femminili pesano mediamente circa il 30% in più delle maschili, esse si collocano automaticamente nelle classi superiori e pertanto, almeno con riferimento alla I metà della curva, ove tutti i valori di parassitizzazione crescono progressivamente, esse producono un numero più elevato di parassiti. Si confermano così, a questo riguardo, le conclusioni cui si era pervenuti in un precedente lavoro dedicato alle influenze del sesso degli ospiti sui parassiti (Mellini et alii, 1978).

2. Rapporti tra percentuali di parassitizzazione e dimensioni degli ospiti in campo megetico normale.

In questa seconda serie di prove, al fine di escludere ogni possibile interferenza sul parassita derivante dall'uso di pabulum a base di sola cera (1) nonché di pabulum trattato con iuvenoidi, le larve dell'ospite sono state allevate, per tutta la durata dello sviluppo, con dieta standard. Di conseguenza la variabilità megetica del materiale sperimentale si è contratta ed il numero delle classi di grandezza, sempre intervallate di 30 mg, si è ridotto dalle 13 precedenti ad 8 soltanto, essendo scomparse la I e le ultime 4 (X-XIII). Purtroppo nel corso di questa esperienza la temperatura della cella climatizzata è salita, dai 28 °C cui è normalmente tenuta, a 32 °C per vari giorni. Se tale livello termico è ottimale per *Galleria*, che in natura vive negli alveari con temperature sui 35 °C, non lo è invece per *Gonia* dai cui pupari, come ricerche in corso stanno dimostrando, gli adulti incontrano difficoltà a sfarfallare con temperatura ambiente superiore ai 30 °C. Tuttavia, considerato che que-

(1) Anche ad altri fattori nanizzanti si accompagna un decremento nelle percentuali di parassitizzazione. Fanti (1983), ad esempio, sottoponendo a digiuno le larve di *Galleria* ha ottenuto, accanto a decrementi ponderali e negli sfarfallamenti, una caduta dei valori di parassitizzazione ad opera di *Gonia*. Ma pure in questo caso l'interferenza di un fattore estraneo (il digiuno) impedisce di stabilire una correlazione tra intensità del parassitismo e dimensioni dell'ospite.

sto fattore ha agito su tutte le classi, e presumibilmente in modo simile, si ritiene che il loro confronto sia possibile, anche se certi valori di parassitizzazione sono rimasti depressi.

A. *Percentuali di parassitizzazione delle crisalidi, riferite alle larve di II età di Gonia.*

In misura più accentuata che nella prova precedente si ha, anzitutto, una grande variabilità nel numero dei dati fra le varie classi ponderali. Tuttavia se si escludono la II e l'ultima, che sono rappresentate da un numero eccessivamente basso di crisalidi (rispettivamente 21 e 9), il confronto sembra possibile.

La curva (linea continua) del grafico di fig. V mostra i valori più alti nella III classe e quelli più bassi nell'VIII, mentre le classi inter-

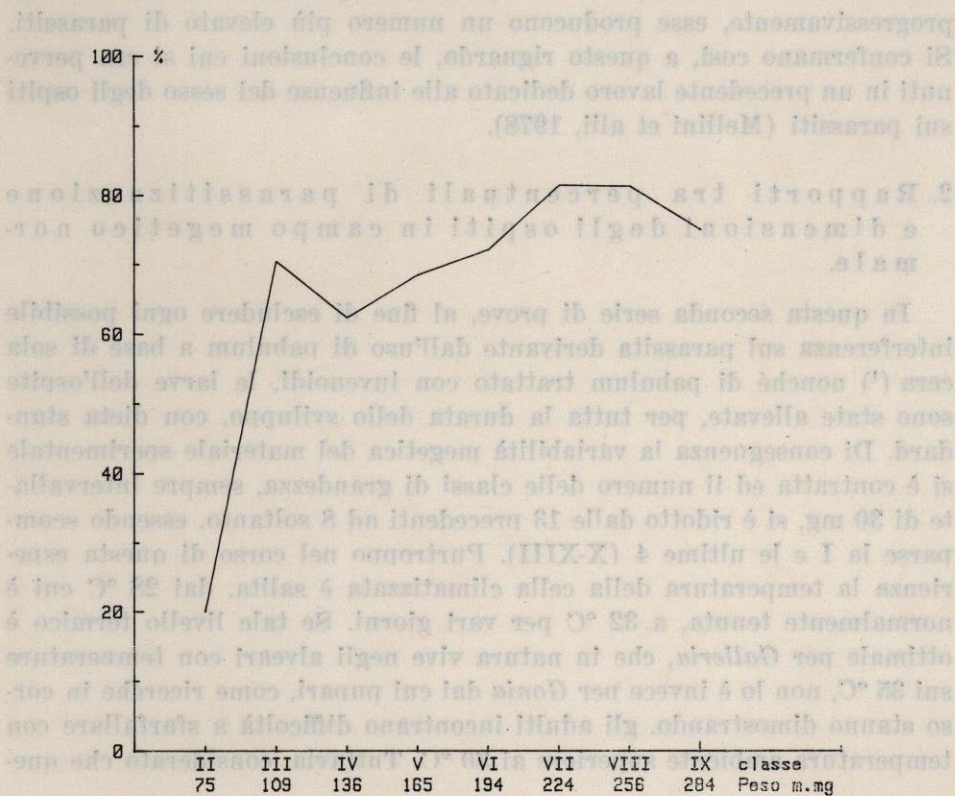


FIG. VI

Percentuali di impupamento di *Gonia cinerascens* Rond. riferite alle larve di II età penetrate nelle crisalidi di *Galleria mellonella* L. (campo megetico normale).

poste si collocano in una posizione intermedia con valori molto simili fra loro anche se tendenzialmente alquanto crescenti con l'aumentare

del peso delle crisalidi. Nel complesso la curva ha pertanto un andamento piuttosto contraddittorio, per cui è difficile stabilire se la presa di possesso dell'ospite si mantenga effettivamente sullo stesso livello ovvero tenda a scendere col crescere della mole dell'ospite, come sembrano indicare i due valori ai margini del campo megetico valido per il confronto. Si fa peraltro notare che la I interpretazione concorderebbe con quanto si è concluso al riguardo nella esperienza precedente.

B. *Percentuali di parassitizzazione delle crisalidi, riferite ai pupari di Gonia.*

La curva tratteggiata che le esprime (fig. V) ha un decorso abbastanza simile alla precedente, essendo da essa in larga misura condizionata. Pertanto per avere un'idea delle possibilità che hanno le larvette endofaghe di giungere all'impupamento, in relazione alle dimensioni delle vittime in cui sono penetrate, è stato costruito il grafico di fig. VI che esprime infatti, per ogni classe ponderale, la percentuale di pupari che si sono formati rispetto al numero di larve che hanno iniziato l'accrescimento nelle crisalidi. Nella II classe (peso medio 75 mg) lo scarto è enorme per cui sembra che il parassita incontri notevoli difficoltà a svilupparsi in vittime eccessivamente sottodimensionate. Dalla IV classe in poi la curva sale progressivamente indicando, almeno in apparenza, che la mole dell'ospite favorisce, aumentando, la sopravvivenza dell'antagonista. Se però confrontiamo questa curva con quella che esprime le percentuali di sfarfallamento degli adulti di *Galleria* dalle crisalidi indenni, si nota una sorprendente somiglianza. Ciò significa che in realtà la formazione del pupario del parassita è invece condizionata in larghissima misura dalla vitalità delle crisalidi ed è questa che aumenta col crescere delle loro dimensioni ⁽²⁾ (fig. VII).

Si conferma pertanto quanto asserito al riguardo nella I serie di prove.

C. *Percentuali di parassitizzazione delle crisalidi, riferite agli adulti di Gonia.*

Sono indicate dalla linea punteggiata del grafico di fig. V. Al solito, la relativa curva ripropone, ad un livello notevolmente più basso, le due precedenti dalle quali in definitiva dipende. A parte la II e la IX

(2) In un precedente lavoro (Mellini e Campadelli, 1980), considerato che tra le crisalidi di peso medio inferiore ai 150-160 mg, quelle che producono il pupario del parassita pesano mediamente il 5-10% di più di quelle « indenni », si era supposto che ciò potesse dipendere da un meccanismo di mortalità differenziata dell'ospite, oppure di eliminazione del parassita in individui di taglia minore. Orbene i risultati della presente ricerca indicano come valida la prima ipotesi.

classe, che peraltro, data la notevole scarsità di dati, non sono validamente confrontabili con le altre e dove tutti i pupari hanno lasciato sfarfallare le immagini (rispettivamente 2 e 3), nelle restanti il divario tra numero di pupari e numero di adulti è assai forte. Se consideriamo,

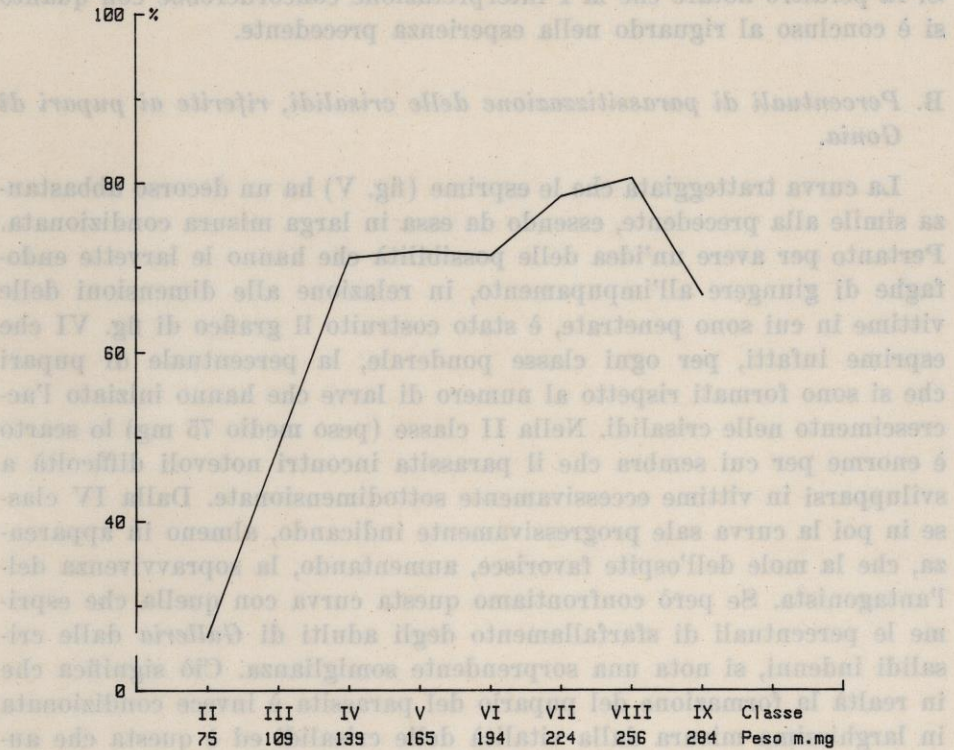


Fig. VII

Percentuali di sfarfallamento di *Galleria mellonella* L. dalle crisalidi non parassitizzate (campo megetico normale).

perciò, la curva delle percentuali di sfarfallamento nel tratto che va dalla III alla VIII classe inclusa, dove il numero dei dati è abbastanza omogeneo, si nota che lo scarto percentuale rispetto alla curva dei pupari è mediamente di 16-17 punti. Tali valori sono più alti di quelli rilevabili nel corrispondente grafico della I serie di prove.

La causa della flessione degli sfarfallamenti in questa seconda serie risiede, come si è accennato, nel più alto livello termico realizzato nella cella climatica nel corso di questa ultima esperienza. Comunque anche qui si nota, a partire dalla IV classe, una progressiva ascesa delle percentuali con l'aumentare del peso degli ospiti e conseguentemente, lo ricordiamo, di quello dei pupari.

Al solito però è necessario depurare i suddetti valori di sfarfallamento da quelli di parassitizzazione relativi alle larve di II età e da quelli relativi alla formazione dei pupari. La curva (linea continua) del grafico di fig. VIII ci presenta le percentuali di sfarfallamento calcolate sul numero di pupari che si sono effettivamente formati. Tolto l'eccezionale picco nella classe II (rappresentata da 2 individui soltanto ⁽³⁾) e quello delle classi VIII e IX (costituite rispettivamente da 13 e da 3), si nota che nel campo intermedio, abbastanza omogeneo per numero di

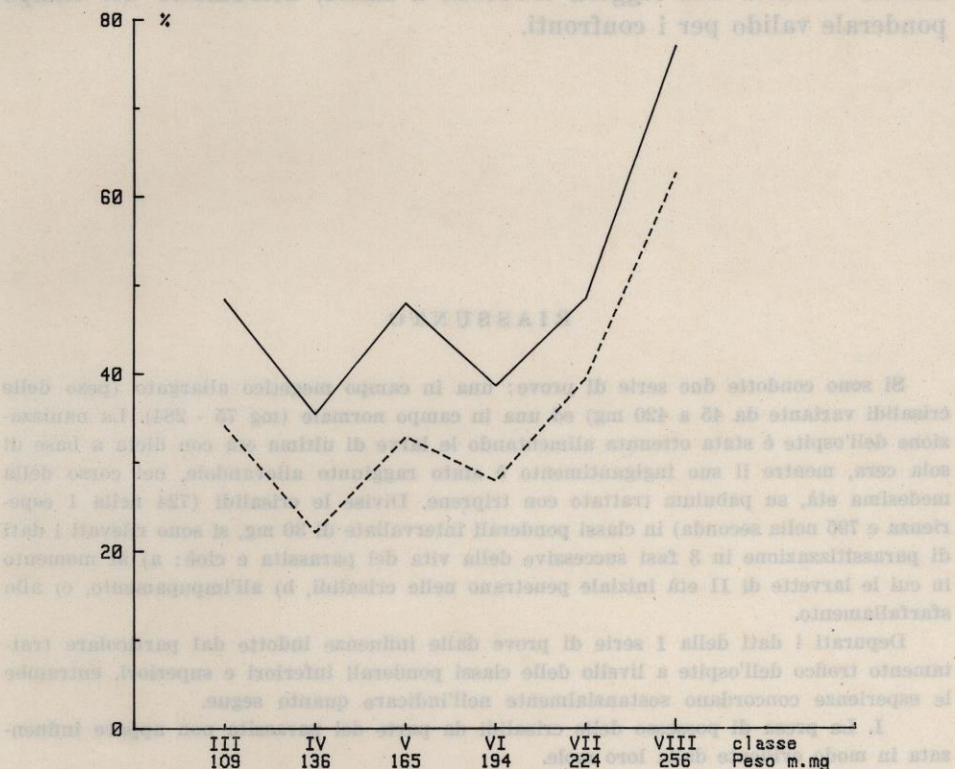


FIG. VIII

Percentuali di sfarfallamento di *Gonia cinerascens* Rond. riferite ai pupari (linea continua) e al numero iniziale di larve di II età (linea tratteggiata) in campo megetico normale. (Non sono riportati i valori della II e IX classe perché rappresentate da un numero estremamente basso di individui).

dati (minimo 31, massimo 50 pupari), la curva, sia pure con alterne oscillazioni, decorre allo stesso, relativamente basso, livello. Nell'esperienza precedente, come si ricorderà, le percentuali di sfarfallamento, nell'ambito del medesimo campo megetico, aumentavano invece progres-

(3) Considerata l'eccezionale scarsità di dati, i valori relativi alla II e alla IX classe non sono riportati nel grafico.

sivamente, ed in misura notevole, col crescere del peso dell'ospite. Si ritiene che il diverso andamento della curva nella II esperienza sia riconducibile agli effetti negativi dell'eccessiva temperatura, per quanto riguarda il suo abbassamento, e alle corrispondenti scarse variazioni nella vitalità delle crisalidi, per quanto concerne il suo appiattimento nel tratto valido per i confronti.

La produzione di adulti di *Gonia* (linea tratteggiata di fig. VIII), rapportata al numero di larvete iniziali, ha un andamento molto simile; mostra tuttavia una leggera tendenza a salire, nell'ambito del campo ponderale valido per i confronti.

RIASSUNTO

Si sono condotte due serie di prove: una in campo megetico allargato (peso delle crisalidi variante da 45 a 420 mg) ed una in campo normale (mg 75 - 284). La nanizzazione dell'ospite è stata ottenuta alimentando le larve di ultima età con dieta a base di sola cera, mentre il suo ingigantimento è stato raggiunto allevandole, nel corso della medesima età, su pabulum trattato con triprene. Divise le crisalidi (724 nella I esperienza e 795 nella seconda) in classi ponderali intervallate di 30 mg, si sono rilevati i dati di parassitizzazione in 3 fasi successive della vita del parassita e cioè: a) al momento in cui le larvete di II età iniziale penetrano nelle crisalidi, b) all'impupamento, c) allo sfarfallamento.

Depurati i dati della I serie di prove dalle influenze indotte dal particolare trattamento trofico dell'ospite a livello delle classi ponderali inferiori e superiori, entrambe le esperienze concordano sostanzialmente nell'indicare quanto segue.

I. La presa di possesso delle crisalidi da parte del parassita non appare influenzata in modo evidente dalla loro mole.

II. Le possibilità di sviluppo delle larve parassite, fino alla formazione del pupario, aumentano considerevolmente con le dimensioni delle crisalidi in cui sono penetrate. Tuttavia l'incremento nella produzione dei pupari non dipende direttamente solo dalla mole delle crisalidi ma, in larga misura, dalla loro vitalità che aumenta, infatti, col crescere delle dimensioni.

III. Le percentuali di sfarfallamento del parassita tendono ad innalzarsi con la taglia dell'ospite, correlativamente col crescere della vitalità di quest'ultimo.

In conclusione la produzione di *Gonia*, che è un parassita solitario, aumenta in vittime di taglia maggiore non tanto perché queste forniscono un substrato trofico più abbondante ma principalmente perché sono più vitali. Le percentuali di sfarfallamento dalle crisalidi non parassitizzate salgono infatti col crescere della loro mole. Ciò spiega anche perché gli ospiti femminili, che hanno pesi superiori di circa il 30%, forniscono un numero più elevato di parassiti.

Sul piano operativo è quindi consigliabile usare ospiti di cospicue dimensioni perché non solo producono parassiti di maggiore taglia ma anche in numero più elevato.

Relationships between host dimensions and parasitization percentages
in the host-parasite couple *Galleria mellonella* L. - *Gonia cinerascens*
Rond.

SUMMARY

Two series of tests were carried out: one in a wider weight range (chrysalid weight ranging from 45 to 420 mg) and one in the standard one (75 - 284 mg). The host nanism was obtained by feeding the larvae of the last instar with a diet consisting of wax only, whereas its giantism was reached by rearing the larvae of the same instar with triprene-treated pabulum. The chrysalids (724 in the 1st test and 795 in the 2nd test) were divided into weight classes at intervals of 30 mg. Then, the parasitization data during 3 subsequent periods of the parasite life were taken, i.e.: a) when the larvae of the II initial instar enter the chrysalids; b) when the fullgrown larvae pupate; c) when the adults emerge.

Considering the data obtained from the 1st series of tests without the effects produced by the special trophic treatment of the host, as to the minimum and maximum weight classes, both tests basically proved what follows:

I. The taking possession of the chrysalids by the young parasite larvae does not seem to be clearly affected by the host size.

II. The growth possibilities of the parasite larvae, until the puparium formation, considerably increase according to the size of the chrysalids they entered. Nevertheless, the increase of the puparium production does not directly depend on the chrysalid size only, but, to a great extent, on their vitality that increases as their size increases.

III. The emergence percentages of adult parasites tend to increase following the host size, as the host vitality increases.

In conclusion, the production of *Gonia*, which is a solitary parasite, increases in hosts of larger size not because they supply a richer trophic substratum, but mainly because they are more vital. In fact the emergence percentages of the host from non-parasitized chrysalids become higher as their size increases. This also explains why female hosts, whose weight is higher by approx. 30%, give a larger number of parasites.

Therefore, as far as the practical aspects are concerned, it is advisable to use hosts of large size since they do not only produce parasites of larger size but in larger number, too.

BIBLIOGRAFIA CITATA

- FANTI P., 1983. — Effetti del digiuno dell'ospite sulla coppia ospite-parassita *Galleria mellonella* L. - *Gonia cinerascens* Rond. - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 38: 41-54.
- MELLINI E., BONINSEGGNI G., 1983. — Ripercussioni sul parassita *Gonia cinerascens* Rond. di trattamenti con idroprene effettuati su ospiti nelle fasi finali dello sviluppo preimmaginale. - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 37: 171-192.
- MELLINI E., BRAGA C., 1982. — Importanza del livello di dispersione delle uova microtipiche per la moltiplicazione del parassita *Gonia cinerascens* Rond. - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 37: 75-90.
- MELLINI E., CAMPADELLI G., 1980. — Confronto ponderale tra individui parasitizzati e indenni nella coppia ospite-parassita *Galleria mellonella* L. - *Gonia cinerascens* Rond. - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 35: 109-125.

- MELLINI E., CAMPADELLI G., 1982. — Potenziale megetico del parassitoide *Gonia cinerascens* Rond. misurato sull'ospite di sostituzione *Galleria mellonella* L. - *Mem. Soc. Ent. Ital.*, 60: 239-252.
- MELLINI E., GIRONI R., 1980. — Effetti di uno iuvenoide sulla coppia ospite-parassita *Galleria mellonella* L. - *Gonia cinerascens* Rond. - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 35: 189-213.
- MELLINI E., TESTA I., CAMPADELLI G., CAVICCHI S., 1978. — Influenze del sesso dell'ospite sullo sviluppo del parassita nella coppia *Galleria mellonella* L. - *Gonia cinerascens* Rond. - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 34: 111-123.
- SALT G., 1964. — The ichneumonid parasite *Nemeritis canescens* (Gravenhorst) in relation to the wax moth *Galleria mellonella* (L.). - *Trans. R. Ent. Soc. Lond.*, 116: 1-14.

BIBLIOGRAFIA CITATA

FARRI P., 1982. — Effetti del digiuno dell'ospite sulla coppia ospite-parassita *Galleria mellonella* L. - *Gonia cinerascens* Rond. - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 38: 41-54.

MARANI E., ROZZINSONI G., 1982. — Ripercussioni sul parassita *Gonia cinerascens* Rond. di trattamenti con idrocarburi effettuati su ospiti nelle fasi finali dello sviluppo preimmaginale. - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 37: 171-182.

MARANI E., BADA G., 1982. — Importanza del livello di dispersione delle uova microtipiche per la moltiplicazione del parassita *Gonia cinerascens* Rond. - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 37: 75-80.

MELLINI E., CAMPADELLI G., 1980. — Confronto ponderale tra individui parassitati e indenni nella coppia ospite-parassita *Galleria mellonella* L. - *Gonia cinerascens* Rond. - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 35: 109-125.