

forma di *cocchi vescicolari* (diversi probabilmente dai comuni cocchi, ma che così continuo a chiamare per conservare l'espressione adottata dal loro scopritore), i quali rigonfiano i nuclei dopo aver provocato una graduale distruzione della cromatina (9).

Conclusioni.

Riassumendo, in base ai risultati delle ricerche condotte durante quest'anno, si possono formulare le seguenti conclusioni:

1) Che il liquido virulento, filtrato con candele di Chamberland e diluito a 1:1000, somministrato per mezzo della foglia, conferisce ai bachi una spiccata refrattarietà al giallume.

2) Che l'azione immunizzante è tanto più efficace, quanto maggiore è la finezza dei pori delle candele impiegate per la filtrazione dei liquidi.

3) Che dagli esperimenti, finora compiuti non risultano ancora sicuri elementi per poter stabilire quale sia il meccanismo d'azione dei trattamenti immunizzanti; occorrono quindi nuove sperimentazioni per poter sapere se il processo immunizzante sia dovuto all'azione di un vaccino, o non sia di natura aspecifica e legato all'azione di talune proteine.

4) Che il liquido virulento, sottoposto a congelamento, non è più capace di determinare nei bachi uno sviluppo di giallume superiore a quello ordinario.

5) Che la filtrazione del liquido infettante attraverso le candele di Chamberland, attenua fortemente la virulenza del liquido stesso quando questo non sia stato diluito.

Complessivamente, i risultati ottenuti pur non essendo definitivi, sono assai incoraggianti, e fanno sperare che seguendo questa via nella sperimentazione, si potrà forse raggiungere una meta di grande valore scientifico, con applicazioni pratiche di non minore importanza.

(9) C. ACQUA vorrebbe affermare d'aver già illustrato prima di me le alterazioni nucleari nei tessuti di bachi malati di giallume e i cocchi vescicolari, citando dei lavori nei quali egli tratta invece degli straterelli membranosi avvolgenti i cristalli.

Contributo alla biologia ed all'embriologia della GALERUCELLA LUTEOLA (F. Müller) e del suo endofago TETRASTICHUS XANTHOMELAENAE (Rond.)

(NOTA PRELIMINARE)

Nel novembre 1930 ho intrapreso uno studio biologico ed embriologico della *Galerucella luteola* (F. Müller) contemporaneamente a quello del suo endofago *Tetrastichus xanthomelaenae* (Rond.).

La ricchezza di materiale, grandissima negli anni 1928 e 1929 sui Carpini di alcuni giardini milanesi, faceva ritenere agevole il mio studio, almeno per quanto riguarda la *Galerucella*; ma nel 1930 l'infezione si era fortemente attenuata, e nel 1931 la scarsità di uova, larve e adulti di *Galerucella* fu tale, da permettermi di svolgere, a gran fatica, soltanto una parte del programma di lavoro, che mi ero prefisso.

Nondimeno, avendo potuto osservare fatti biologici ed embriologici che ritengo possano interessare gli studiosi, ho diviso di darne notizia in questa nota preliminare, che sarà poi seguita da un lavoro completo e ampiamente illustrato.

La difficoltà, cui ho accennato, di poter procurarmi in natura il materiale necessario in quantità sufficiente, mi persuase a condurre in Laboratorio un allevamento di *Galerucella* e di *Tetrastichus*, onde avere uova di cui poter sicuramente controllare l'epoca della deposizione, e quindi l'età dell'embrione.

Oltre alle difficoltà inerenti alla disponibilità di materiale adatto, ho trovato poi difficoltà non indifferenti nello svolgimento del lavoro, specialmente nella tecnica dei preparati embriologici; mi è gradito rivolgere qui un particolare ringraziamento al mio maestro, Prof. GRANDORI, che mi fu largo di assistenza e consigli per tutta la durata delle mie non facili ricerche.

Dato il carattere preliminare di questa nota, mi limiterò ad indicare sommariamente ciò che di nuovo ho potuto osservare sulla biologia e sull'embriologia dei due sunnominati insetti.

Osservazioni biologiche sulla

GALERUCELLA LUTEOLA

Adulto. — Confermando quanto hanno già detto gli altri autori ho osservato che la colorazione delle elitre, a fondo giallo ocraceo, è mantenuta solo dalla seconda e terza generazione estiva, mentre l'adulto svernante è quasi uniformemente colorato in verde scuro per effetto dell'inverdimento subito dalle parti che si presentavano giallastre. Si può interpretare ciò come un carattere mimetico, dato che durante l'inverno l'adulto si nasconde in mezzo alle cortecce o nel fogliame secco al piede degli alberi, e nell'un caso e nell'altro si tratta di un fondo grigio scuro.

Uovo. — Il colore che presenta l'uovo appena deposto e durante i primi giorni, secondo SILVESTRI (1) è ocreoleuco; alcuni autori lo dissero vitellino; a mio parere può dirsi giallo-aranciato chiarissimo. Più tardi, quando la formazione dell'embrione è molto avanzata, l'uovo si presenta grigiastro, verso la schiusura biancastro; infine, nelle ultime ore che precedono la schiusura dell'uovo, traspare nettamente dall'interno attraverso il corion il capo scuro della larvetta.

Le uova infette da *Tetrastichus* si presentano molto diverse, si da poterle distinguere facilmente da quelle non infette, specialmente quando si sia già sviluppata la larva del parassita a danno dell'ospite. La larva del *Tetrastichus* non ingerisce la sierosa dell'ospite, e quando s'impupa il suo tegumento larvale si unisce alla sierosa dell'ospite tuttora integra, aumentando così l'opacità: questo fatto si ripercuote sulla colorazione esterna dell'uovo.

(1) F. SILVESTRI. — Contribuzioni alla conoscenza degli insetti dannosi e dei loro simbiotici - *Galerucella dell'olmo.* - Boll. Lab. Zool. Gen. ed Agraria - Portici - Vol. IV^o, 1910.

Le uova infette di *Tetrastichus* tendono al color nocciola pallido opaco, ma più ancora del colore è l'opacità sopraccennata che le fa distinguere dalle normali. Inoltre si può determinare se da un uovo sia uscita la larvetta di *Galerucella* o l'adulto di *Tetrastichus*, sia per il colore del puscio, sia per la forma della

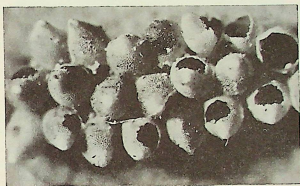


Fig. I. — Uova di *Galerucella luteola* dalla quale sono usciti i piccoli *Tetrastichus xanthomelaena* dopo aver ucciso l'embrione e divorato il tuolo dell'ospite (microfotografia, ingrandim. circa 30 diam.).

rosicchiatura dei margini del foro d'uscita. Precisamente, il guscio si presenta bianco e trasparente se dall'uovo è uscita una larva di *Galerucella*; si presenta invece col caratteristico color pallido nocciola opaco se ne è uscito il parassita. Osservando con una lente, si vede in quest'ultimo caso che l'uovo presenta un foro irregolare sfrangiato, perchè rosicchiato, sul quale si notano i residui della rosicchiatura stessa (fig. I); le uova da cui sono uscite le larve di *Galerucella* hanno invece un foro a bordi ripiegati verso l'esterno in modo del tutto caratteristico (fig. II).

Larva. — La larva appena uscita dall'uovo è dello stesso colore giallo aranciato chiarissimo dell'uovo appena deposto; la testa e i peli, per il loro color nocciola, spiccano sulla uniforme colorazione chiara. Dopo poche ore però le placche chitinee che esistono sul pronoto e su tutti i segmenti dorsali e pleurali assumono tinta più fosca, conferendo alla larvetta un colore nera-

stro, che va schiarendo nei giorni successivi, all'avvicinarsi della muta. Le larve per compiere la muta si pongono su un angolo formato da due nervature secondarie delle foglie e affondano le proprie zampe nel parenchima fogliare, per rimanere

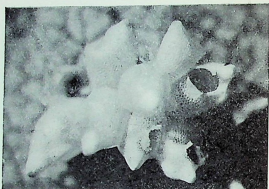


Fig. II. — Uova di *Galerucella luteola* dalle quali sono uscite le larvette neonate della medesima (microfotografia, ingrand. circa 30 diam.).

il più possibile fisse. La fissità così ottenuta agevola l'uscita della larvetta dalla spoglia che rimane attaccata alla foglia.

Le mie osservazioni confermano quanto ha già descritto il SILVESTRI; ho notato che prima dell'uscita dell'insetto adulto il colore della pupa tende ad un giallo verdastro.

Osservazioni biologiche sul

TETRASTICHUS XANTHOMELAENAE

Dal primo stadio fin quasi alla schiusura dell'insetto adulto, la pupa del *Tetrastichus* si presenta di un color giallo vitellino, sul quale spiccano, per la loro colorazione marrone chiaro, la testa, le antenne, l'apparato boccale, le zampe, gli abbozzi delle ali. Pure di questa tinta, ma più scuri, sono gli oc-

chi. Sul torace, posteriormente, si vedono cinque liste color nocciola.

Nell'insieme la pupa presenta tutte le caratteristiche generali delle pupae di Imenotteri parassiti: alquanto arcuata sul dorso, leggermente concava al ventre, completamente sprovvista di peli.

Nel secondo stadio, che comprende il periodo immediatamente vicino all'uscita dell'insetto perfetto, la pupa presenta ventralmente la testa, gli abbozzi delle ali e le due antenne di un color bruno castano più cupo, mentre la punta delle zampe e l'addome presentano una colorazione verde-scuro. Dorsalmente le righe notate sul torace vanno scomparendo, e si estende al torace la colorazione verdastria; l'addome va man mano assumendo una colorazione verde scura a riflessi metallici, e poche ore prima della schiusura dell'insetto adulto tutte le parti sono di un bel verde metallico scurissimo; solo le ali, gli occhi e le antenne conservano attenuata la primitiva tinta marrone scuro.

Osservazioni embriologiche sulla

GALERUCELLA LUTEOLA

Tecnica microscopica. — Ho adoperato quale fissatore la miscela cromo-acetica, secondo la formula modificata dal GRANDORI, composta di 9 parti di soluzione all'1 % di acido cromico in acqua e di 1 parte di acido acetico. Con questa fissazione ottenni una netta differenziazione, nell'uovo *in toto*, fra l'embrione ed il tuorlo, perchè mentre il primo rimane bianco, il secondo si colora in rosso abbastanza vivo. Così, effettuando l'allontanamento del guscio dell'uovo, ho potuto osservare accuratamente *in toto* i vari stadi embrionali e seguire passo per passo il completo sviluppo.

Embriologia. — L'uovo di *Galerucella*, come quello della maggior parte degli insetti superiori, è completamente ripieno di tuorlo nutritizio. Non potei disporre di uova deposte molto di recente, e quindi non potei compiere osservazioni sui fenomeni più

precoci della segmentazione, vale a dire la formazione dei primi blastomeri, il loro comportamento e la formazione del blastoderma.

Mi limito perciò a partire dallo stadio più giovane che potei studiare su preparati *in toto* e sulle sezioni.

Tale stadio corrisponde a circa 40 ore dalla deposizione dell'uovo (fig. III, 1-2). In esso è già formata una sottile handelletta germinativa, che è ripiegata ad U e giace quasi per intero (se si eccettua l'ultimo segmento dell'addome) nella metà antimicropilare dell'uovo. I due rami della lettera U descritta dall'embrione non sono però uguali: il ramo che termina coll'estremità cefalica risale verso il polo micropilare assai meno del ramo addominale. La metameria della handelletta germinativa è in questo stadio già accennata, ma poco pronunciata ed ancora incompleta perchè i segmenti non sono ancora tutti abbozzati; fra segmento e segmento vi sono lievi restringimenti, e mentre si distingue bene il primo segmento cefalico che presenta due sporgenze simmetriche rotondeggianti ed appiattite ai lati dell'estremità anteriore della stria germinale, non si discerne affatto quali siano i segmenti che appartengono alla regione cefalica e quali siano quelli delle regioni toracica e addominale.

Verso le 48 ore (fig. III, 3) si nota l'allungamento della regione addominale dell'embrione, la quale si protende fin quasi a raggiungere il polo micropilare. In questo stadio la metameria dell'embrione è assai più pronunciata: oltre ad essere più marcati i restringimenti fra un segmento e l'altro, si distinguono i 4 segmenti della testa primitiva e i successivi 3 segmenti della regione toracica; questi ultimi portano un abbozzo delle 3 paia di zampe toraciche, ciò che li distingue nettamente da tutti gli altri. Si contano soltanto 9 segmenti addominali ancora poco individualizzati.

Dalle 48 ore in poi le regioni e gli arti embrionali si vanno rapidamente differenziando. L'estremità addominale dell'embrione rimane sempre vicinissima al polo micropilare e anche i segmenti cefalici mantengono ancora per 20 ore la loro posizione, e cioè fino alla 68^a ora nessuna modificazione si pronuncia nella topografia embrionale generale.

Verso le 54 ore però (fig. III, 4-5) già si sono alquanto pronunciate le rudimentali zampe toraciche dello stadio precedente, e sporgono leggermente dalla massa del tuorlo. Ciascuna zampetta è costituita da una breve appendice cilindrica e clavata.

Sul 2°, 3° e 4° segmento cefalico appaiono distintamente abbozzati i pezzi dell'apparato boccale in forma di semplici mammelloncini rotondeggianti e sporgenti un poco lateralmente.

Anche il 1° segmento cefalico ha subito delle modificazioni. La parte che, come ho descritto nello stadio di 40 ore, era rotondeggiente, adesso è divenuta voluminosa a profilo trapezoidale con spigoli smussati. La parte superiore di questo trapezoide è piana, e solo più tardi (68 ore) su questa si formeranno i due abbozzi embrionali del labbro superiore. La parte inferiore interna è costituita da due sporgenze semi-sferoidali, che più tardi daranno luogo agli abbozzi embrionali delle antenne.

La regione addominale si è alquanto discostata dalla periferia e si è affondata notevolmente nel tuorlo (fig. III, 4), e presenta ora per la prima volta ben individualizzati i 10 segmenti dell'addome.

A 62 ore dalla deposizione (fig. III, 6) la regione addominale si è ingrossata ed allungata, ritornando a giacere alla periferia della massa del tuorlo; le zampette toraciche si sono sviluppate e mostrano un accenno alla divisione in due articoli.

Grande progresso nello sviluppo ha compiuto l'embrione nello stadio di 68 ore (fig. III, 7). I vari segmenti addominali sono un po' raccorciati e la grossezza dell'embrione è molto accresciuta. Le zampette toraciche si presentano già divise in tre articoli ben distinti e pronunciati; gli arti cefalici hanno subito un'individualizzazione sempre più spiccata, mentre i quattro segmenti della testa primitiva si sono fusi in due. La massa del tuorlo è notevolmente diminuita. Si possono distinguere, sui due segmenti ingrossati della regione cefalica embrionale cinque appendici pari e simmetriche che sviluppandosi origineranno i vari pezzi dell'apparato boccale, e cioè: anteriormente due sporgenze sferoidali avvicinatissime che sono gli abbozzi del labbro superiore; subito più in basso due altre piccole appendici rotonde che sono gli abbozzi delle antenne; subito più sotto si notano tre paia di appendici che mostrano un accenno di divisione in due articoli, e che daranno luogo rispettivamente, alle mandibole, alle mascelle e al labbro inferiore.

Procedendo ancora lo sviluppo, a 74 ore dalla deposizione (fig. III, 8) si notano differenze sensibilissime non nella conformazione delle singole parti costituenti l'embrione, ma nella disposizione di questo nell'uovo. Infatti l'estremo cefalico che fi-

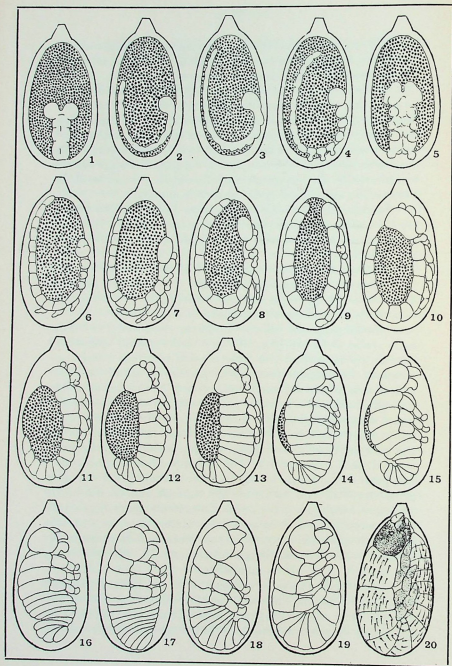


Fig. III. — Rappresentazione dello sviluppo embrionale della *Calerucella luteola*. Le figure sono semischematiche, ma i contorni dell'uovo, dell'embrione e del tuorlo sono riprodotti a camera lucida dal vero, dopo aver asportato una metà del corion. - (Ingrandimento: 45 diametri)

- Fig. 1. - uovo di circa 40 ore di età, visto dal lato ventrale.
 Fig. 2. - uovo della stessa età del precedente, visto lateralmente.
 Fig. 3. - uovo di circa 48 ore di età, visto lateralmente.
 Fig. 4. - uovo di circa 54 ore di età, visto lateralmente.
 Fig. 5. - il medesimo, visto dal lato ventrale.
 Fig. 6. - uovo di 62 ore
 Fig. 7. - uovo di 68 ore
 Fig. 8. - uovo di 74 ore
 Fig. 9. - uovo di 80 ore
 Fig. 10. - uovo di 86 ore
 Fig. 11. - uovo di 92 ore
 Fig. 12. - uovo di 98 ore
 Fig. 13. - uovo di 100 ore
 Fig. 14. - uovo di 104 ore
 Fig. 15. - uovo di 108 ore
 Fig. 16. - uovo di 116 ore
 Fig. 17. - uovo di 120 ore
 Fig. 18. - uovo di 124 ore
 Fig. 19. - uovo di 136 ore
 Fig. 20. - uovo di 144 ore

visto lateralmente.

nora erasi mantenuto a circa metà distanza fra il polo micropilare e quello antimicropilare, si è spostato, avvicinandosi molto al polo micropilare. Anche l'addome, che col suo estremo si era portato al polo micropilare a 62 ore, e se ne era alquanto discostato a 68 ore, si porta ora nuovamente sotto il conetto micropilare. In complesso l'embrione si è notevolmente allungato.

A 80 ore (fig. III, 9) l'accrescimento sopradescritto dell'estremo cefalico verso il polo micropilare ha già portato il capo alla stessa altezza dell'estremità addominale. L'embrione è alquanto ingrossato, e descrive adesso una lettera U coi due rami uguali e simmetrici. Nitidissimi sono i vari segmenti dell'addome e del torace; le zampette toraciche, che precedentemente erano distaccate dal guscio, si sono portate vicinissime al guscio, e l'ultimo paio sfiora colla punta il polo antimicropilare.

A 86 ore (fig. III, 10) incomincia un lento movimento in senso opposto a quello che ha guidato l'embrione nelle precedenti 20 ore, e cioè l'estremità addominale si ritrae, si allontana dal micropilo, e lascia invadere la zona submicropilare dalla testa; un

progressivo raccorcimento ed ingrossamento di tutto il corpo dell'embrione fa sì che l'addome si retrae sempre più, fino a portarsi col suo estremo assai lontano dal micropilo alla 92ª ora (fig. III, 11).

In questo stadio si nota nettamente che al raccorcimento e al ravvicinamento di tutti i segmenti del corpo dell'embrione corrisponde altresì un raccorcimento e un ravvicinamento di tutti gli arti cefalici e toracici fra di loro.

A 98 ore (fig. III, 12) il nostro embrione è ancor più raccorciato ed ingrossato, e la massa del tuorlo è fortemente diminuita.

Verso le 100 ore (fig. III, 13) gli ultimi segmenti dell'addome si sono molto avvicinati al polo antimicropilare. Le zampe toraciche sono risalite già al disopra della metà della lunghezza dell'uovo; la testa è rivolta tutta verso il polo micropilare; il corpo dell'embrione tende evidentemente a raddrizzarsi.

Appena passate le 100 ore incominciamo a notare il progressivo distacco degli ultimi quattro segmenti addominali da tutta la massa del vitello centrale, distacco che avviene perchè nel frattempo tale massa vitellina si è molto ridotta di volume. Le pareti ectodermiche laterali del corpo si estendono poco a poco a rivestire tutta la massa residuale del tuorlo, tendendo a completare la parete dorsale dell'embrione, e in questo periodo hanno già raggiunto e oltrepassato coi loro bordi un piano longitudinale normale a quello sagittale che sia idealmente tracciato a separare la metà dorsale dalla metà ventrale dell'uovo.

A 104 ore (fig. III, 14) le pareti laterali hanno già quasi inglobato tutto il tuorlo residuale, e gli ultimi quattro anelli addominali sono strettamente ripiegati verso il dorso, descrivendo una stretta curvatura addominale; tutto il resto dell'embrione è fortemente ingrossato, e l'asse del suo corpo coincide con l'asse longitudinale dell'uovo. Si incomincia ad osservare la fusione dei due arti cefalici del 2° paio che formavano gli abbozzi del labbro superiore. La curva addominale si accentua poco dopo, allo stadio di 108 ore (fig. III, 15), ed anzi accenna a svolgersi un poco. La massa di vitello extraembrionale sta per esaurirsi.

A 116 ore (fig. III, 16) notiamo un ulteriore svolgimento della curva addominale che si ritorce ad S verso il lato ventrale. E frattanto si è completata la parete dorsale dell'embrione, rimanendo incluso nel suo intestino medio tutto il residuo vitellino.

A 120 ore (fig. III, 17) il raccorcimento è giunto al suo punto massimo: le curvature della lettera S dell'embrione allo stadio precedente sono completamente sparite; il raddrizzamento è totale; l'ingrossamento dell'embrione è massimo, e con tale ravvicinamento dei segmenti e raccorcimento dell'embrione è evidentemente connessa la necessità dell'embrione stesso di compiere il movimento noto col nome di *blastocinesi*. Difatti l'embrione va coricandosi con la superficie dorsale a contatto del corion nella regione dorsale dell'uovo, e le sue zampe, che finora esso presentava al corion ventrale, vengono a trovarsi nella zona centrale dell'uovo. L'embrione può ora riprendere l'accrescimento allungando gli ultimi segmenti addominali verso il lato ventrale. L'allungamento continua poi rapidamente; a 124 ore (fig. III, 18) la regione posteriore dell'addome embrionale descrive una notevole curvatura, ma in senso inverso a quella che descriveva prima della blastocinesi; a 136 ore (fig. III, 19) l'addome, allungandosi, è già risalito oltre la metà della lunghezza dell'uovo; e a 144 ore (fig. III, 20) cioè alla vigilia della schiusura, l'estremo addome tocca addirittura la testa, e le zampe sono disposte in modo da abbracciare la regione addominale.

La testa è già divenuta chitinosa, e mostra ben distinti e chitinizzati i vari pezzi costituenti l'apparato boccale definitivo; anche i peli di color ocreo sono già comparsi su tutta la superficie del corpo.

In questo stadio l'embrione dovrà compiere la rosicchiatura di una piccola area del guscio per poter finalmente guadagnare la luce del sole e il diritto alla vita.

Se rimanesse nella posizione in cui si trova, l'embrione dovrebbe — per uscire — rosicchiare una larga calotta del guscio in posizione polare intorno al mammellocino micropilare del guscio; ma egli esce invece praticando un'apertura laterale alquanto più in basso del mammellocino micropilare (fig. II), e per ottenere lo scopo esso si rigira in modo da portare la testa a contatto con la parete laterale del guscio, e qui, dopo averlo intaccato colle mandibole, allarga il forellino insinuandovisi col suo corpo, ciò che produce il ripiegamento degli orli sfrangiati del forellino verso l'esterno. Nella microfotografia da me eseguita si nota facilmente la evidente sfrangiatura del guscio all'esterno, che indica l'uscita della larveta di *Galerucella*, (fig. II)

riconoscibile senza incertezze in confronto alle uova da cui è uscito il *Tetrastichus* (fig. I).

★

In conclusione, noi assistiamo ad un tipo di sviluppo embrionale che presenta un singolare interesse.

Già parecchi Autori, che studiarono embriologia in Insetti, fecero rilevare le peregrinazioni più o meno cospicue, e talvolta veramente straordinarie, compiute dall'embrione in seno all'uovo. Notevolissime sotto questo rapporto sono quelle che compie l'embrione di una specie di *Gryllus*. WHEELER (1) divide questi movimenti in tre fasi: *anatrepsis*, *diapausa*, e *cata-trepsis*. Infatti quest'embrione, giacente dapprima sul lato ventrale, si porta, scorrendo, sul lato dorsale; ivi rimanendo fermo compie un certo sviluppo, per cominciare nuove peregrinazioni, portandosi ancora sul lato ventrale.

Un altro insetto di cui conosciamo un'ampia blastocinesi, è la *Periplaneta orientalis*.

La blastocinesi dell'embrione di *Galerucella luteola* non appartiene nè assomiglia a nessun tipo delle blastocinesi finora conosciute.

Come ho descritto, e come si vede chiaramente dalla serie di disegni eseguiti allo scopo, il primo accenno embrionale di bandelletta si forma al polo antimicropilare; le due estremità, addominale e cefalica, si trovano dapprima quasi alla stessa altezza lungo i lati dell'uovo. Il primo accrescimento avviene nella regione addominale, che si porta lungo la periferia dell'uovo nella calotta antimicropilare fino a raggiungere il polo micropilare, rimanendo la parte cefalica nella stessa posizione dello stadio precedente.

In questa posizione a poco a poco la piccola bandelletta diventa un embrione con abbozzi ben distinti dei principali organi. Appena raggiunto un certo sviluppo, di nuovo l'embrione si allunga, e questa volta è la testa che tende a portarsi verso il

(1) WHEELER W. M. — *A contribution to Insect embryology.* — *Dis. Journ of Morphol.*, Vol. IV, 1893.

polo micropilare. La regione addominale rimane sempre ferma fino a che il primo segmento cefalico sia giunto a toccarla. Si ha così un secondo periodo di allungamento dell'embrione, ma con spostamento in senso opposto a quello del primo periodo.

Appena finito questo movimento avviene un raccorciamento. I segmenti addominali si coartano progressivamente finchè l'estremo addome raggiunge quasi coll'estremità il polo antimicropilare; e frattanto tutto l'embrione si raccorcia e s'ingrossa. Raggiunto il raccorciamento massimo, necessario al ripiegamento dell'estrema regione addominale, questa si rivolge verso il lato ventrale, e appena avvenuto questo rivolgimento, l'accrescimento generale dell'embrione riprende attivamente fino allo stadio definitivo.

Si ha dunque un primo allungamento, una stasi, un secondo allungamento, un raccorciamento, un terzo allungamento. Più che una vera *blastocinesi*, io la definirei una *quasi continua cinese*.

Altro fatto caratteristico di questo tipo di sviluppo embrionale è il particolare modo d'inglobamento del tuorlo. Esso differisce profondamente dalle modalità secondo le quali si verifica lo stesso fenomeno in altri insetti superiori ad uovo molto ricco di tuorlo, come p. es. i Lepidotteri. È noto che nei Lepidotteri (1) una prima porzione del tuorlo nutritizio resta inclusa nell'intestino medio durante la blastocinesi, per l'accrescimento delle pareti del mesenteron che vanno rivestendolo; ma una notevole parte di vitello rimane dapprima esclusa dal corpo dell'embrione (vitello extraembrionale). Più tardi, formatasi l'epidermide dorsale dell'embrione e pronunciandosi il movimento di avvolgimento dell'addome, il vitello extraembrionale viene spinto attraverso lo stomodeo e sfonda la sottilissima parete epiteliale che esisteva fra lo stomaco e l'intestino medio; avviene quindi la deglutizione dell'ultima porzione di tuorlo attraverso la bocca. Al contrario il tuorlo dell'embrione di *Galerucella* viene incluso nell'intestino medio escluso.

(1) GRANDORI R. — *Giacitura dell'embrione del baco da seta nell'uovo di avanzata incubazione.* — *Atti Reale Ist. Veneto Scienze, Lett. ed Arti.* Venezia 1914-15, Tomo LXXIV, Parte II.

— — — *Studi sulla blastocinesi degli insetti.* — *Rend. Reale Accad. Lincei, classe Sc. fis., mat. e nat.*, Vol. II, serie 6^a, 2 sem., Roma 1925.

sivamente e completamente per opera dell'accrescimento delle pareti dell'intestino medio stesso, senza che ne resti esclusa alcuna porzione.

A questa differenza delle modalità dell'inglobamento del tuorlo fa riscontro la differenza di giacitura e sviluppo finale dell'embrione: disposto ad U nella *Galerucella*, e vi corrisponde un'unica provvista di tuorlo nell'intestino medio; disposto invece su due curvature nei Lepidotteri, e vi corrispondono due provviste di tuorlo in due momenti ben diversi e lontani.

Nuove osservazioni ed esperienze sulla partenogenesi naturale del filugello

I buoni risultati ottenuti nella stagione bacologica del 1930 nello studio della tendenza alla partenogenesi di alcune razze annuali e bivoltine di Baco da seta (1), mi hanno indotto a continuare gli studi e ad allargare il campo di ricerca.

Continuai così ad osservare il comportamento delle ovature deposte da farfalle provenienti da larve partenogenetiche di razza *Chinese bianco*. Queste ovature erano in numero di 30 e provenivano dalle 38 femmine sfarfallate, assieme ad 11 maschi, da crisalidi partenogenetiche.

Nello studio di queste ho seguito il solito metodo: costrinsi le femmine a deporre le loro uova mantenendo ciascuna farfalla rigorosamente isolata sotto un conetto di latta con foro al vertice, mentre i maschi venivano uccisi appena sfarfallati e passati ra-

(1) F. BUGINI. — *La partenogenesi naturale dimostrata nel Filugello*. — Bollettino del Laboratorio di Zoologia Agraria e Bachic. del R. Istituto Superiore Agrario di Milano. Vol. II^o, 1929-30.

N. B. - Nella esposizione bibliografica contenuta nel sopracitato mio lavoro sono incorso in una involontaria omissione, e cioè non citai il lavoro eseguito dalla LOMBARDI: *Sulla partenogenesi e sulla fecondazione artificiale del baco da seta*, pubblicato nel Bollettino della R. Stazione di Geolcoltura e Bachicoltura di Ascoli Piceno. Devo, per la verità, dichiarare che alla mia ricerca sfuggi completamente questo lavoro: se lo avessi conosciuto, ne avrei citato il contenuto nella discussione generale, come feci per quelli di LÉCAILLON, e avrei compiuto ugualmente le mie ricerche perché contro gli 8 bacolini di LÉCAILLON e contro gli 8 bacolini della LOMBARDI stavano tanti altri risultati negativi, ed era legittimo il desiderio di intraprendere nuove prove sperimentali. Se la suggestiva chimera della partenogenesi naturale del Filugello non è stata agguantata a Milano, è però fuori di dubbio che un contributo cospicuo e definitivo è stato da me portato alla questione, perchè si trattò di ben 63 bacolini partenogenetici.