

BIBLIOGRAFIA

- CHAREVRE M. P. — *La standardizzazione dell'industria serica*. - Rendiconti del 2° Congresso Serico Europeo - Milano 1921.
- COLOMBO GUIDO — *Sunto delle lezioni di Merceologia e Tecnologia dei bozzoli e della seta*. - Milano 1917.
- DE-BERNARDI GIOV. BATTISTA. — *Il filatorista Serico*. - Torino 1874.
- Id. Id. — *Il filatorista serico*. - Torino 1900.
- DOUTY D. E. AND LAMB K. B. — « Lousy » Silk. - *The increase of Lousiness in dyed silk, yarn-silk, ecc.* - American Silk Journal 1915.
- HOFER H. F. — *How to reduce raw-silk waste*. - American Silk Journal 1927.
- LEWIS L. C. — *Testing raw-silk*. - American Silk Journal 1922.
- N. N. — *Automatically grades raw-silk*. - American Silk Journal 1926.
- N. N. — *Improved Yarn controller*. - American Silk Journal 1915.
- N. N. — *Notice sur le Laboratoire d'Etudes de la Soie*. - Lyon 1894.
- N. N. — *Standardization of raw-silk tests*. - American Silk Journal 1917.
- ORIANI GIANNI — *La luce artificiale per l'esame al « Seri-Plane »*. - Bollettino di Sericoltura N. 52, 1929 - Milano.
- Id. Id. — *Classifiche Americane e Giapponesi*. - Bollettino di Sericoltura N. 52, 1932 e N. 1, 1933 - Milano.
- POST GEORGE A. — *How to improve raw-Silk*. - American Silk Journal, 1919.
- ROSENZWEIG ADOLF — « *Serivolor* » *The evaluation of raw-silk*. - American Silk Journal, 1916.
- SCHIEBLI J. A. — *The principles of raw-silk inspection*. - American Silk Journal, 1915.
- Id. Id. — *The final and real test of quality*. - American Silk Journal, 1919.
- SEEM P. WARREN — *International Classification of raw-silk by its defects*. - American Silk Journal, 1915.
- Id. Id. — *The classification of raw-silk on a percentage basis*. - American Silk Journal, 1921.
- SMITH H. W. — *The test for quality or how the quality of raw and thrown silks can be measured and standardized*. - American Silk Journal, 1915.

Osservazioni sullo sviluppo embrionale di *Nyssia florentina* Stefan.

Alcune poche uova deposte da una femmina di questo geometride, che mi era stata cortesemente inviata dal collega Guido Grandi di Bologna, mi offrirono l'occasione di studiare alcuni stadi dello sviluppo embrionale di questa specie.

La deposizione di queste uova erasi già iniziata durante il viaggio da Bologna a Milano; appena giunte queste uova furono fissate con miscela cromo-acetica. L'indomani ne fu fissato un secondo gruppo. Il giorno successivo schiudevano già tutte le uova che avevo riservato per fissazioni successive, nè la femmina ne depose più alcuno.

Potei quindi ottenere in tutto e per tutto due stadi embrionali, che con accurate sezioni sottoposi allo studio.

Tutte le uova del primo gruppo risultarono allo stadio di blastocinesi da lungo tempo compiute e di conformazione dell'embrione a lettera U (fig. 1 e 2, Tav. I); tutte quelle del secondo gruppo avevano già compiuto anche il *ravvolgimento embrionale*.

Un rapido studio delle sezioni, e un confronto sommario delle strutture e conformazioni dell'embrione con quelle già note per altre specie di Lepidotteri negli stadi embrionali corrispondenti, mi persuase subito che in questo geometride gli stadi avanzati dello sviluppo presentano modalità dissimili dai tipi già noti. E perciò sezionai tutte le uova che possedevo (22 in tutto), le sottoposi a studio accurato e ne trassi disegni e microfotografie che qui riproduco e brevemente descrivo.

Se l'imparaffinamento di queste uova fu abbastanza facile, se ne presentava difficilissima l'orientazione. Si tratta di uova lunghe circa 3/4 di millimetro e larghe circa 1/2 millimetro, e non presentanti alcun carattere di forma o particolarità del corion che valga a far distinguere esteriormente il lato embrionale. L'orientazione fu quindi fatta a caso; e fui abbastanza fortunato da poter ricavare serie di sezioni orientate in modo da rendere perfettamente intelligibile la giacitura dell'embrione.

Stadio di embrione conformato ad U.

Una serie di sezioni sagittali orientate un poco obliquamente rispetto al piano sagittale di simmetria è quella da cui è tratta la fig. 1. L'obliquità dell'orientazione è dimostrata dal fatto che la sezione colpisce in pieno l'intestino anteriore e medio nel 2° e 3° segmento toracico e 1° e 2° addominale, colpisce poi alquanto tangenzialmente i gangli di questi segmenti e taglia in pieno longitudinalmente i 3 arti toracici di uno dei lati; e l'obliquità della sezione è tale che tutta la regione posteriore dell'addome embrionale non viene affatto colpita, neppure tangenzialmente. Ho riprodotto con la microfotografia di fig. 1 questa sezione per mostrare come l'uovo della *Nyssia florentina* sia ancora molto ricco di tuorlo a questo stadio molto avanzato dello sviluppo. Allo stesso stadio trovasi l'embrione della fig. 2, che è però colpito da una sezione perfettamente orientata sul piano sagittale.

La blastocinesi è da lungo tempo superata, e l'embrione ha raggiunto il massimo allungamento che gli è consentito distendendosi con tutta la sua superficie dorsale lungo la superficie interna del corion, cosicchè la sua estremità addominale tocca quella cefalica. La parete del dorso è ancora molto sottile, e ciò indica che essa è andata formandosi, come in altri Lepidotteri, dalla lenta trasformazione della sottilissima parete dell'amnio in parete ipodermica gradatamente più spessa. A livello del limite fra meso- e metatorace la parete dell'ipoderma dorsale presenta un piccolo ombelico ancora aperto (che non è colpito nelle sezioni di figg. 1 e 2).

Mostra chiaramente la fig. 2 che gli ultimi due segmenti addominali non giacciono esattamente sullo stesso piano sagittale di tutto il resto dell'embrione, bensì sono un poco spostati verso uno dei lati; difatti l'ultimo tratto dell'intestino posteriore e l'apertura anale non sono compresi nella sezione. Ciò dimostra che è cominciata la torsione laterale dell'estremo addome, la quale permetterà la ulteriore crescita dell'addome stesso in direzione trasversale, producendo la *piccola curvatura embrionale*.

Spiego un poco questa terminologia. Chiamo *grande curvatura* embrionale quell'ampia curva che l'embrione descrive sotto la calotta antimicropilare dell'uovo quando è foggiato a lettera U. Con tale conformazione e giacitura, l'embrione non ha raggiunto

la sua lunghezza definitiva, e ad un certo momento l'estremo addome si sposta e s'incurva, in cerca di nuovo spazio per un ulteriore accrescimento in lunghezza che non sarebbe più possibile se la giacitura rimanesse immutata. E questo incurvamento che permette l'accrescimento ulteriore dell'embrione in lunghezza, si produce verso il polo micropilare, o a metà distanza fra i due poli dell'uovo, e interessa la regione posteriore dell'addome, la quale forma così la *piccola curvatura*, che conduce l'estremo addome ad introflettersi entro la grande curvatura o a deviare più o meno lateralmente, come fu già da me descritto in precedenti lavori per il *Bombyx mori* (1) e per la *Pieris brassicae* (2). Con tutta precisione l'angolo di ripiegamento della piccola curvatura cade fra il 7° e l'8° segmento addominale: se ne ha una dimostrazione molto evidente osservando l'angolo che si produce fra il 7° e l'8° ganglio addominale (3).

Stadio di embrione avvolto con 2 curvature

Pur producendosi la piccola curvatura con modalità diverse, l'allungarsi progressivo e rapido dell'addome embrionale che ne consegue ha sempre per effetto immediato, nelle suddette due specie, quello di scacciare rapidamente il tuorlo extraembrionale dallo spazio che occupava. Viene lacerato il sottilissimo amnio che avvolge questo tuorlo residuale, e il tuorlo viene gradatamente spinto ad entrare per la bocca dell'embrione, andando a rigonfiare l'intestino anteriore che fino a questo momento era completamente sgombro di sostanza vitellina. Viene lacerata e deglutita insieme al vitello e all'amnio anche la serosa; e la quantità di

(1) GRANDORI REMO: *Giacitura dell'embrione del Baco da seta nell'uovo di avanzata incubazione* - Atti R. Istit. Veneto Sc. Lett. ed Arti, Tomo LXXIV, parte 2.a, Venezia, 1915.

(2) — *Studi sulla blastocinesi degli insetti* - Rendic. R. Accad. Lincei, vol. II, serie 6.a, 2° sem., fasc. 10, Roma, 1925.

(3) Si noti bene che nella figura 2 l'angolo fra 7° e 8° ganglio addominale non sembra più accentuato di quello fra 6° e 7°, anzi è più accentuato quest'ultimo. Ma nello stadio ivi raffigurato la piccola curvatura non si è ancora formata, e quando si formerà sarà accompagnata da torsione laterale, come è detto più oltre, e quindi l'angolo non è visibile su sezioni sagittali.

vitello introdotta in tal modo nell'intestino è tale da non poter essere contenuta nel solo intestino anteriore; essa esercita tale pressione sul sottilissimo diaframma che costituiva il fondo cieco stomodeale e che tuttora chiude l'apertura anteriore dell'intestino medio, da lacerarlo, ed invade così la cavità del mesenteron nella quale si trova ancora una notevole quantità di vitello che vi era rimasto racchiuso durante la formazione della parete dell'intestino medio. Aggiungendosi a questo residuo di vitello intestinale una nuova quantità di vitello extraembrionale deglutito, il mesenteron si rigonfia, ma la sua capacità è insufficiente a contenere tutto il vitello sopravvenuto. E quindi anche sul sottilissimo diaframma che formava il fondo cieco protodeale e che tuttora chiude l'apertura posteriore del mesenteron, viene esercitata tale pressione da lacerarlo. Il vitello può così inoltrarsi anche nell'intestino posteriore, invadendone però soltanto una prima e piccolissima porzione.

Nell'embrione di *Nyssia florentina* le cose vanno alquanto diversamente.

Per ciò che concerne il prodursi della piccola curvatura, le modalità somigliano perfettamente a quelle che si riscontrano nell'embrione di *Pieris brassicae*, vale a dire si ha una deviazione della regione posteriore dell'addome verso destra o verso sinistra sul piano sagittale, con una torsione così notevole nella regione della piccola curvatura embrionale da far giacere l'estremo addome — a giacitura definitiva — su di un piano che forma angolo di 90° col piano sagittale. Una serie di 5 sezioni successive e contigue, riportate nelle figure 3, 4, 5, 6 e 7, illustrano questa giacitura. Nella figura 3, che è ancora un po' lontana dal piano sagittale, non è ancora compreso in pieno l'intestino anteriore e non è ancora affatto sfiorato l'intestino medio: si vede invece, tagliato trasversalmente e con lume virtuale e pareti accollate, l'intestino posteriore. Nella fig. 4, molto prossima al piano sagittale per le regioni embrionali della testa, torace e primi tre segmenti addominali, è quasi sparito il 5° e appena sfiorato il 4° segmento addominale, mentre ricompare l'intestino posteriore della regione prossima al piloro, con pareti beanti, ma sgombro di vitello. Nella fig. 5 il 5° segmento addominale è interamente mancante, il 4° è appena sfiorato obliquamente nella sua parte anteriore, è ancora tagliato il 6° segmento addominale, e tutta la regione posteriore dell'addome è tagliata trasversalmente a livello dell'8° segmento

addominale: l'8° ganglio addominale è qui appena sfiorato dalla sezione. Nelle figure 6 e 7 sempre più lontane dal piano sagittale, è colpita in pieno la regione del cardias, appaiono gli arti toracici, mancano i segmenti addominali dal 4° al 7° e appare poi la sezione trasversa del 9° segmento addominale.

Dallo studio di queste strutture nella serie delle sezioni si deduce che l'addome embrionale di *Nyssia florentina* si incurva e si torce a livello del 7° e 8° segmento addominale in maniera del tutto simile a quello di *Pieris brassicae*; inoltre, la regione addominale media (dal 4° al 6° segmento) è spostata nella metà dell'uovo opposta a quella in cui si allungano gli ultimi articoli addominali.

Ma il fatto più saliente e osservabile in modo evidente in tutte le sezioni (figg. 4-7), consiste nella persistenza del vitello extraembrionale in notevolissima quantità all'esterno dell'embrione anche quando esso ha compiuto la piccola curvatura ed è strettamente avvolto nella sua giacitura finale. Evidentemente non è avvenuta alcuna deglutizione di tuorlo extraembrionale, e una riprova di ciò si ha nel fatto, dimostrato dalla fig. 4, che l'intestino anteriore è sgombro di vitello, e nel fatto ancor più importante che il diaframma del fondo stomodeale è ancora intatto (figg. 6 e 7) e così pure è intatto quello del fondo protodeale. Il prodursi della piccola curvatura embrionale ed il forte allungamento dell'addome che ne consegue, non dà luogo dunque in questa specie alla rimozione del tuorlo extraembrionale.

Neppure gl'invogli embrionali vengono lacerati, a differenza di quanto è stato dimostrato in altri Lepidotteri. Le figure e le microfotografie qui annesse dimostrano infatti che l'amnio e la sierosa, anche a avvolgimento compiuto e giacitura definitiva dell'embrione, rimangono inalterati.

Come avvenga lo sfruttamento del vitello extraembrionale in questa specie resta finora ignoto, perchè non potei osservare stadi finali dal compiuto avvolgimento fino alla nascita. Verosimilmente il vitello extraembrionale penetrerà nell'intestino anteriore dell'embrione tardivamente, nelle ultime ore che precedono la nascita. Il quesito potrà essere chiarito soltanto con successive ricerche.

Resta però fin d'ora dimostrato il fatto molto interessante che il *ravvolgimento embrionale e la giacitura finale si producono*

in *Nyssia florentina* senza che avvenga deglutizione del tuorlo extraembrionale e neppure lacerazione degli invogli, a differenza di quanto in altri Lepidotteri è ben dimostrato. I diaframmi dei fondi ciechi stomodeale e proctodeale restano intatti anche a avvolgimento completo.

Microrganismi simbiotici

I granuli di vitello della *Nyssia florentina*, tanto nella porzione racchiusa nell'intestino medio quanto in quella extraembrionale, presentano nel loro interno formazioni simili a quelle da me descritte in altri lavori per i granuli di vitello del *Bombyx mori* e di *Pieris brassicae* (1). Corpicciuoli ben colorabili con la Ematossilina ferrica di Heidenhein, con l'Ematossilina Carazzi e col metodo Giemsa, appaiono in posizione più o meno eccentrica in quasi tutti i granuli delle sezioni (fig. 8). Spesso vicino ai corpicciuoli vi è una piccola corona di altri corpicciuoli scolorati. Per quanto scarso sia stato il materiale che ebbi a disposizione, la chiarezza dei preparati è tale da permettere di interpretare questi corpicciuoli — a somiglianza di quelli già da me e da altri descritti — per microrganismi simbiotici vitellini. Non potei riscontrare forme ameboidi libere nel vitello, ma soltanto forme endogulari nei globuli vitellini. Ma una descrizione esatta e dettagliata potrà essere data soltanto con nuovo materiale in successive ricerche.

(1) GRANDORI REMO: *Differenze morfologiche nell'ovocella e nell'uovo di Bombyx mori sano e malato di flaccidezza*, Redia, vol. XIV, Firenze, 1920.

— *La simbiosi ereditaria nel Bombyx mori*, Atti R. Ist. Veneto di Sc. Lett. ed Arti, Tome LXXIX, parte II, Venezia, 1919-20.

— *La simbiosi ereditaria del Filugello* - Atti R. Istit. Veneto di Sc. Lett. ed Arti, Tome LXXIX, Venezia, 1919-20.

— *Microrganismi simbiotici in Pieris brassicae e Apanteles glomeratus*, Rendic. R. Accad. Lincei, vol. XXIX, serie 5.a, semestre I, Roma, 1920.

— *Microrganismi simbiotici nell'uovo di Pieris brassicae*, Rendic. R. Accad. Lincei, vol. IX, serie 5.a, semestre I, Roma, 1929.

— *Studi embriologici sulle razze polivoltine del Bombyx del Gelso*, Ibidem, Roma, 1929.

— *Lo sviluppo embrionale del Baco da seta*, Memoria II. La Diapausa. Questo Bollettino, vol. 1°, 1928-29.

Spiegazione della Tavola

Tutte le figure riguardano uova di *Nyssia florentina*

Fig. 1 — Sezione di uovo, obliqua al piano sagittale. L'embrione trovasi nello stadio di lettera U; notevoli quantità di vitello lo circondano alla periferia dell'uovo. La sezione mostra il diaframma del fondo cieco stomodeale intatto e l'intestino anteriore ampio e sgombrato di vitello. Microfotografia ($\times 105$).

Fig. 2 — Uovo in uno stadio pochissimo più avanzato del precedente, con l'embrione ancora conformato a lettera U, ma con l'estremo addome che ha cominciato il movimento di torsione laterale. La sezione mostra l'intera catena gangliare e l'intestino anteriore sgombrato di vitello, ma alquanto allungato e afflosciato rispetto allo stadio precedente ($\times 137$).

Fig. 3 — Microfotografia di una sezione alquanto lontana dal piano sagittale, comprendente buona parte dell'intestino anteriore in sezione longitudinale, e l'intestino posteriore in sezione trasversa ($\times 130$).

Fig. 4 — Microfotografia della sezione successiva a quella della fig. 3. La porzione del medio addome comincia a scomparire dalla sezione, e appare il lume beante dell'intestino posteriore prossimo al piloro ($\times 130$).

Fig. 5 — Sezione successiva a quella di figura precedente. L'interruzione del medio addome nella sezione è ancor più ampia ($\times 120$).

Fig. 6 — Sezione successiva a quella della fig. 5. Interruzione amplissima del medio addome; compaiono nella sezione gli arti toracici, nonché la regione del cardias col fondo cieco stomodeale intatto ($\times 120$).

Fig. 7 — Sezione successiva a quella della fig. 6. Interruzione del medio addome ancor più ampia.

La serie delle figure 3-7 dimostra la curva descritta dall'addome embrionale, il quale devia dal piano sagittale da un lato, mentre l'estremo addome che si allunga con la piccola curvatura devia e si rivolge sul lato opposto, disponendosi su un piano che forma angolo di 90° col piano sagittale dell'uovo.

Fig. 8 — Microfotografia di una zona di granuli vitellini del vitello extraembrionale dell'uovo di *Nyssia florentina* allo stadio di avvolgimento compiuto. La microfotografia dimostra che il vitello di questo Geometride, allo stadio prossimo a nascita, è organizzato in sfere vitelline e che i granuli posseggono quasi tutti i corpicciuoli interpretabili come microrganismi simbiotici ($\times 1200$).