

ATTI  
DELLA  
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCII.

1905

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XIV.

2° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVICCI

1905

Zoologia. — *Sulla struttura dell'ovario dei Termitidi* (1). Nota preliminare di GUSTAVO BRUNELLI, presentata dal Socio B. GRASSI.

La morfologia esterna dell'ovario dei Termitidi trovasi esposta nella nota opera di Grassi e Sandias (2). Altri autori per quanto so non si occuparono dell'argomento e difettano notizie di indole istologica. Perciò credo possa interessare la presente comunicazione, venendo essa a colmare la lacuna accennata, rilevabile per il fatto che i Termitidi costituiscono un gruppo ben distinto per la sua organizzazione, che essi sono insetti sociali e che a differenza degli Imenotteri non presentano cellule nutrici.

Le mie ricerche riguardano le regine di sostituzione del *Termes lucifugus*, però ho già riscontrato e posso dire che la struttura dell'ovario del *Calotermes flavicollis* non mostra differenze essenziali.

Riguardo all'oogenesi noterò che nei Termitidi essa si compie attraversando in modo manifesto la tipica sinapsi di accrescimento nel senso di Giardina (3).

Fin dall'inizio della mia ricerca, dato il fatto già accennato che i Termitidi sono insetti a ovario panoistico e che come insetti sociali presentano una intensa ovificazione, mi proposi la questione del come si realizzi il rapido accrescimento dell'ovocite (si sa che gli altri insetti sociali appartenendo agli Imenotteri posseggono cellule nutrici e che quindi un tale accrescimento si compie in essi mercè il vuotarsi più o meno rapido della camera di nutrizione).

Per la mancanza di cellule nutrici io mi attendevo di riscontrare una manifesta ed attiva funzione trofica dell'epitelio follicolare. Infatti un'attiva compartecipazione del follicolo alla segregazione del tuorlo quando mancano le cellule di nutrizione è stata più volte riscontrata e menzionata dagli autori (Stein 1847, Lubbock 1859, Leuckart 1853 e 1863, Claus 1864, Leydig 1867, Wielowiejsky 1886, Korschelt 1887, ecc.), e ciò apparisce ben naturale se si pensa che anche quando esistono le cellule nutrici il follicolo partecipa talora intensamente ai processi dell'accrescimento dell'ovocite (4). Senza negare al follicolo dei Termitidi una funzione trofica, debbo però notare che l'accresci-

(1) Lavoro eseguito nell'Istituto di Anatomia comparata della R. Università di Roma. La presente Nota fa seguito alle mie *Ricerche sull'ovario degli insetti sociali* (Rend. R. Accad. dei Lincei, vol. XIII, ser. 5<sup>a</sup> fasc. 7, 1904) dove esposi già alcuni primi reperti relativi all'ovario degli Imenotteri sociali.

(2) Grassi e Sandias, *Costituzione e sviluppo della Società dei Termitidi*. Acc. Gioenia Sc. nat. Catania, vol. 6 e 7, 1893.

(3) Giardina A., *Sui primi stadi dell'oogenesi e principalmente sulla fase di sinapsi*. Anat. Anz. 21. Bd. 1902.

(4) Si vedi anche il recente lavoro di Mollison Th., *Die ernährnde Tätigkeit des Follikel-epithels im Ovarium von Melolontha vulgaris*. Z. f. Wiss. Zool. 77 Bd., 1904.

mento dell'ovocite in modo indipendente da essa sembra essenzialmente realizzarsi con un processo caratteristico, che per quanto io so non trova riscontro negli altri insetti dei quali finora si posseggono notizie.

Premetto che nell'ovocite dei Termitidi la vescicola germinativa presenta una notevole grandezza e che questo reperto va d'accordo con quello di altri autori i quali hanno visto che quando difettano le cellule nutrici la vescicola germinativa apparisce proporzionatamente più grande.

Lécaillon<sup>(1)</sup> osserva appunto che in *Machilis maritima* dove mancano le cellule vitellogene la vescicola germinativa e gli elementi che essa contiene prendono un grande sviluppo rispetto a quello presentato dalla *Cam-*



FIG. 1.

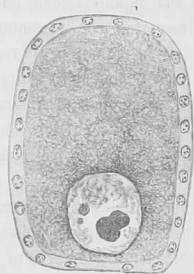


FIG. 2.

*podea staphylinus* dove le cellule vitellogene sono presenti (ricordo che nei Tisanuri alcuni autori hanno voluto negare l'esistenza di cellule nutrici; che queste in taluni casi invece esistano, come Grassi per il primo ha osservato, è ciò che ha avuto piena riconferma).

Quanto allo speciale processo col quale si compie nei Termitidi l'accrescimento dell'ovocite, esso consiste nell'apparizione di una fitta zona granulosa perinucleare safraninofila che mano a mano colle sue propaggini invade tutto l'ooplasma.

Le vacuole non ancora invase dalla sostanza granulosa conferiscono all'ovocite nel suo complesso un aspetto caratteristico (fig. 1), poichè vista in sezione la zona perinucleare apparisce estesa irregolarmente per l'ooplasma occupandone continuamente soltanto il margine periferico e il contorno del nucleo, e lasciando tra l'uno e l'altro degli spazi non ancora invasi, che poi col processo dell'accrescimento finiscono coll'essere occupati essi pure (fig. 2) restringendosi sempre più.

(<sup>1</sup>) Lécaillon A., *Recherches sur la structure et le développement postembryonnaire de l'ovaire des Insectes*. Bull. de la Soc. entom. de France, 1900 et 1901; *Recherches sur l'ovaire des Collemboles*. Arch. Anat. Micr., t. IV, 1901.

Taluno domanderà se la zona granulosa da me riscontrata non si possa nel suo inizio ricondurre a un nucleo di Balbiani.

Dal punto di vista fisiologico la cosa sarebbe suggestiva ed io stesso pensai al paragone del Sabatier (1) tra le cellule vitellogene degli Insetti e il nucleo vitellino degli Aracnidi; i Termitidi in certo modo avrebbero offerto il modo di giudicare dell'equivalenza fisiologica delle due formazioni.

Prima di tutto un nucleo vitellino esiste in altri insetti? Secondo Balbiani (2) il corpo vitellino esisterebbe negli Afidi, negli Psillidi, nei Cicadidi, negli Aleurodi, nei Coccidi ed anche in taluni generi di Ictoneumonidi (*Pimpla*, *Tryphon*, *Ophion*, ecc.). Balbiani però non si è formato in special modo su queste formazioni. Stuhlmann (3) le avrebbe ritrovate, ed anche Blochmann (4) (nell'*Anomalon*, nell'*Ophion*, ecc.). Blochmann aggiunge però che egli non ha potuto scorgere quale rapporto esista tra tali nuclei e i Nebenkerne da lui descritti, così che l'esistenza, la diffusione e il modo di presentarsi del nucleo di Balbiani negli insetti rimane tuttora dubbio. Si pensi che il Valdeyer e più recentemente il Van der Stricht (5) pongono i nuclei di Blochmann tra i nuclei vitellini; tutto ciò certamente non può che ingenerare confusione.

In ogni modo la zona granulosa perinucleare dei Termitidi non può neanche nel principio del suo sviluppo esser paragonata ad un nucleo di Balbiani, quando si restringa il significato di questo termine e non lo si usi promiscuamente invece di zona vitellogena o per indicare un accumulo ispessito dell'ooplasma senza che vi partecipi la sfera e il centrosoma, e senza che esistano capsule involuanti, corrispondenti ad un corpo mitocondriale.

Dico questo perchè molti autori hanno chiamato nucleo vitellino formazioni vitellogene che non hanno a vedere con la sfera, e Van der Stricht ha giustamente notato come anche la denominazione di zona vitellogena siasi confusa sovente con quella di nucleo vitellino.

Ricordo che la formazione granulosa perinucleare dei Termitidi si sviluppa solo dopo la zona a sinapsi del tubo ovarico, mentre i veri nuclei di Balbiani appaiono già in essa (Van der Stricht).

(1) Sabatier A., *Sur la morphologie de l'ovaire chez les Insectes*. C. R. Acad. Sc. t. CII, n. 5, 1886.

(2) Balbiani G., *Leçons sur la génération des Vertébrés*, recueillies par F. Henneguy. Paris, 1879.

(3) Stuhlmann F., *Die Reifung des Arthropodeneies*. Ber. d. Naturforsch. Gesellschaft Freiburg i/B., Bd. 1, 1886. Biol. Centralbl. Bd. 6, n. 13, 1886.

(4) Blochmann F., *Ueber die Erreifung bei Insekten*. Biol. Centralbl. Bd. 6, n. 18, 1886.

(5) Stricht (Van der), *La structure de l'œuf des Mammifères*. Arch. de Biol. T. 21. Fasc. 1. 1904.

La formazione dei Termitidi può paragonarsi dunque piuttosto a una zona vitellogena, da non confondersi però con la zona plasmatica descritta da Giardina (1) negli Ortotteri, la quale è priva di granulazioni e ha caratteri molto diversi.

Il caso degli Ortotteri e quello dei Termitidi sono tanto più da mettersi in raffronto, in quanto si tratta di due gruppi d'insetti con ovario ugualmente panoistico.

Ho detto che in altri insetti non sembra aver luogo un processo analogo a quello dei Termitidi. È vero che Will (2) ha descritto nel *Colymbetes* l'origine nucleare di zolle vitellogene che si mescolerebbero col corpo dell'uovo, ma il processo sarebbe in ogni modo diverso, senza tener conto che le formazioni descritte da Will si debbono forse ricondurre ai Nebenkerne di Blochmann o a processi degenerativi.

Ciò che caratterizza la zona granulosa dei Termitidi è il suo modo di accrescersi. Non starò a ricordare tutte le analoghe formazioni trovate in altri organismi all'interno degli insetti e note con diversi nomi come l'« *baubenförmiges Gebild* » di Némec e la « *Dotterheerd* » di Sarasin. Mi interessa soltanto rilevare come negli Aracnidi in taluni casi invece del vero nucleo di Balbiani come si riscontra nella *Tegenaria*, nella *Lycosa*, nel *Salticus* e nella *Chubiona*, può presentarsi, come avviene nel *Pholcus*, un vero accumulo di sostanza vitellogena in vicinanza della vescicola germinativa.

Ed è pure notevole che la zona granulosa del *Pholcus* si diffonde e si disgrega occupando definitivamente tutto il corpo della cellula. Anche nel *Lunbricus* e nella *Cypris* ed in altri invertebrati come pure in taluni vertebrati vennero descritti casi simili.

Riguardo al modo di estendersi della zona granulosa io posso paragonare i risultati miei a quelli ottenuti da Crampton (3) con lo studio di un Tunicato, la *Molgula manhattensis*. Debbo però notare che l'esito dei granuli non è il medesimo, nel nostro caso essi si disgregano e si rimpiccioliscono innanzi alla formazione del tuorlo, nel caso di Crampton i granuli ingrandiscono e si trasformano direttamente in sferule vitelline. Crampton che ha chiamato *Yolk-matrix*, la sua formazione dice che essa apparisce vicino al nucleo e propende a credere che proprio dal nucleo si origini.

Il caso della *Molgula* è citato da Korschelt (4) come uno dei casi più belli

(1) Giardina A. *Sull'esistenza di una speciale zona plasmatica perinucleare nell'Epocite*. Giorn. di Sc. Nat. ed Econ., vol. XXIV, Palermo, 1904.

(2) Will L. *Oogenetischen Studien*, I, *Die Entstehung des Eies von Colymbetes fuscus* Z. f. Wiss. Zool. 43 Bd. 1886.

(3) Crampton H. E., *The Origin of the Yolk in the egg of Molgula*, Science, N. S. IX, 1899; *Studies upon the early history of the Ascidian egg*, Part. I. *The ovarian history of the egg of Molgula manhattensis*. Journ. Morph. Boston, vol. XV, Suppl. 1899.

(4) Korschelt E. und Heider K., *Lehrbuch der vergleich. Entwicklungsgesch. d. Wirbellosen Thiere. Allgem. Theil*, I, Jena, Fischer, 1902.

in cui si intravede una diretta influenza della vescicola germinativa alla formazione di sostanze vitellogene. Una tale partecipazione anche nei Termitidi sembra ed ha tutte le apparenze di esservi, ma non posso asserire che essa si effettui mediante una fuoruscita della sostanza cromatica dalla vescicola germinativa. Questo posso invece rilevare con certezza che la zona granulosa si inizia soltanto quando dopo i fenomeni della sinapsi apparisce distintamente e ingrandisce nella vescicola germinativa la sostanza nucleololare. Il citoplasma allora perde il suo aspetto omogeneo e successivamente presenta l'accennata differenziazione.

Già il Guenther (1) ha notato che il nucleolo il quale apparisce ingrandito dopo la zona a sinapsi, sembra essere un nucleolo secondo la Kernsecrettheorie (1899) dell'Häcker.

Nel caso dei Termitidi sembra dunque esservi un rapporto tra il primo ingrandirsi della sostanza nucleololare e la comparsa della zona perinucleare.

Da ultimo rilevo che quando ci troviamo dinanzi a una formazione granulosa perinucleare o iustanucleare che non ha il carattere come nel nostro caso di un vero nucleo di Balbiani, essa sembra destinata a dissociarsi innanzi alla formazione del vitello, la questione della maggiore o minore persistenza dei nuclei di Balbiani, secondo me, è spesso legata al fatto che molti autori scambiano per nuclei di Balbiani le formazioni vitellogene ora ricordate. Le quali perchè veramente non costituiscono in via diretta il tuorlo, ma ne precedono la formazione e in certo modo avviano ad essa, andrebbero, forse con maggiore ragione, chiamate formazioni previtelline.

Concludendo: L'ovogenesi dei Termitidi si compie attraversando la tipica fase di sinapsi di accrescimento, dopo di essa apparisce in modo evidente l'incremento della sostanza nucleololare e più tardi ancora nell'ooplasma la sostanza vitellogena. L'accrescimento dell'ocite nei Termitidi si realizza in un modo caratteristico, è accompagnato dall'apparizione di una fitta zona granulosa perinucleare safraninofila, che poi si estende disgregandosi per tutto l'ooplasma, secondo un processo che per ora non è conosciuto in nessun altro gruppo di insetti e che può trovare un parallelo solo in speciali processi descritti in altri organismi (ad es. la *Molgula* tra i tunicati).

Secondo me, questo processo è in relazione da una parte colla mancanza delle cellule nutrici e colla non partecipazione attiva dell'epitelio follicolare all'accrescimento del tuorlo, d'altra parte coll'abbondante ovificazione dei Termitidi, per cui l'accumulo di sostanze trofiche sopperisce in

(1) Guenther K., *Die Samenreifung bei Hydra viridis*. Zool. Anz., V. 26, 1903.  
*Keimstock und Synapsis*. Aug. Weissmann's, Festschrift Zool. Jahr. Jena, 1904.

certo modo la mancanza delle cellule nutrici. La zona granulosa non si può omologare nè coi nuclei di Balbiani, nè con una zona plasmatica perinucleare, essa è solo paragonabile ad una formazione vitellogena, a uno strato vitellogeno perinucleare il quale presenta un comportamento caratteristico che ricorda ma non è identico a quello della *Yolk-matrix* di Crampton.

Dal presente studio soprattutto emerge che: *nei Termitidi come insetti sociali a ovario panoistico al difetto di cellule nutrici sopperisce la presenza di una formazione vitellogena propria dell'ooците.*

V. C.