

ATTI  
DELLA  
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCIV.

1907

---

SERIE QUINTA

---

RENDICONTI

---

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

---

VOLUME XVI.

2° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1907

**Zoologia.** — *Sull'origine dei mitocondri e sulla formazione del deutoplasma nell'ocite di alcuni Mammiferi.* Nota di ACHILLE RUSSO, presentata dal Socio B. GRASSI.

In precedenti pubblicazioni <sup>(1)</sup> dimostrai che nell'ocite della Coniglia una parte del materiale deutoplasmico proveniva dall'esterno e tale affermazione controllai con i risultati dell'esperimento. Difatti, mediante iniezioni sottocutanee o intraperitoneali di lecitina, compariscono nel vitello di tutte le ova quei corpi a *struttura mielinica* o *cristalloidica*, che normalmente si rinvencono soltanto in talune di esse. Per la natura speciale delle citate ricerche però, avevo lasciato da parte altri elementi cromatici del vitello, dei quali tratterò brevemente in questa Nota preliminare.

Mediante metodi specifici di conservazione e di colorazione e propriamente conservando pezzi di ovaie con il *metodo di Benda* e colorando con l'*ematossilina ferrica*, che il Van der Stricht <sup>(2)</sup> sostituì con successo al *violetto-cristallo*, originariamente adoperato dallo stesso Benda per mettere in evidenza l'*apparato mitocondriale*, si scoprono nell'ooplasma dei granuli anneriti dai reattivi. Tali granuli, che in generale si ammette abbiano una *reazione basofila*, furono dal Benda denominati *mitocondri* e, se ordinati in serie, *condromiti*.

È utile però qui osservare che nel vitello delle ova di vari animali, adoperando altri metodi di conservazione furono anche osservate formazioni *basofile* granulari o filamentose, le quali probabilmente corrispondono ai piccoli granuli o *granuli elementari*, che io ho osservato precedentemente nell'ovo e fuori dell'ovo di Coniglia, dove furono pure messi in evidenza con gli ordinari mezzi di conservazione.

Anche nel protoplasma di altre cellule furono, come si sa, osservate *formazioni basofile*, le quali ebbero il nome di *ergastoplasma* o plasma attivo e superiore, di *pseudocromosomi*, ecc.

Mettendo da parte la quistione della possibile identità di tali corpi figurati del protoplasma, per ritornare al mio argomento fo notare che, circa

<sup>(1)</sup> Russo A., *Modificazioni sperimentali dell'elemento epiteliale dell'ovaia dei Mammiferi*, ecc. Atti dell'Acc. dei Lincei. Roma, 1907 (in corso di stampa); *Prime ricerche dirette a determinare la permeabilità e la struttura istochimica della zona pellucida nei mammiferi*. Boll. Acc. Gioenia di Sc. Nat. Catania, 1906; *Differenti stati dei corpi cromatici nell'ooplasma dei mammiferi*, ecc. Ibid., 1906.

<sup>(2)</sup> Van der Stricht O., *La structure de l'œuf des mammifères*, Seconde partie; *Structure de l'œuf ovarique de la femme*, Bulletin de l'Ac. Royale de Médecine de Belgique, 1905.

al significato dei granuli mitocondriali per la vita dell'ocite, si hanno varie interpretazioni, sebbene i più oggi propendano a credere che essi prendano direttamente o indirettamente parte attiva alla formazione del *deutoplasma*.

Circa alla loro origine non si è fin'oggi, per quanto io sappia, raggiunto l'accordo, perchè alcuni credono che essi si originino in seno al vitello per un'attività propria di questo, altri invece credono che provengano dal nucleo e ciò specialmente in base alla loro colorazione ed ai loro rapporti di contiguità.

A complicare maggiormente il problema dell'origine dei corpi *basofili* del vitello e forse anche ad ottenebrare la mente di coloro i quali si sono occupati di tale argomento con pregiudizî di scuola, sono recentemente venuti i lavori della scuola di Riccardo Hertwig, fra i quali uno di Popoff (1), che riguarda più da vicino l'argomento.

Questi pare abbia dimostrato che dagli oociti primitivi di *Paludina vivipara*, fin dallo stato di *nuclei leptoteni*, viene fuori dal nucleo una parte di sostanza cromatica, che forma i *cromidi*, che sarebbero formazioni simili all'*apparato cromidiale*, descritto prima da R. Hertwig e poi da Goldschmidt in vari Protozoi.

Il Popoff però non ha osservato che tali *cromidi* prendano parte attiva o diretta nella formazione del deutoplasma, sebbene dica che *ein eingreifen der Chromidien in diesen Prozessen ist möglich!* Da tali ricerche in ogni modo risulta che tra i *cromidi* ed i *mitocondri* esista una grande differenza, il che lascia impregiudicato il quesito, che ora ci occupa.

Per risolvere la quistione tanto dibattuta dell'origine dell'*apparato mitocondriale* nell'ocite, e partendo dal fatto, già da me rilevato nelle precedenti pubblicazioni, cioè che le ovaie dei Mammiferi risentono le condizioni generali dell'organismo, ho instituito vari esperimenti di ipernutrizione, mediante somministrazione di Lecitina, e di denutrizione dell'animale, mediante il digiuno completo o quasi, ovvero accoppiato con la gravidanza.

Se, in seguito a tale trattamento, i *condromiti* del vitello fossero aumentati dopo la ipernutrizione delle conglie o quasi del tutto scomparsi dopo il digiuno, non era più da dubitare che detti elementi, similmente ai corpi cromatici deutoplasmici acidofili provenivano dall'esterno.

La mancanza dei *condromiti* nel solo digiuno poteva d'altronde non ritenersi una prova sufficiente per simile affermazione, poichè, durante l'inanizione, le cellule possono usufruire dei materiali in esse accumulati; però la prova contraria, cioè il loro aumento per effetto della ipernutrizione, a mio

(1) Popoff, *Methodi - Eibildung bei Paludina vivipara und Chromidien bei Paludina und Helix*, Archiv. für Mikr. Anat., 1907.

credere, non deve lasciare alcun dubbio sulla provenienza dall'esterno. A questa prova, che io ritengo diretta, si potrebbe obiettare che la lecitina introdotta nell'organismo promuova indirettamente nell'ocite dei processi costruttivi od anabolici, per cui in seno al vitello si organizzerebbero i *condromiti*, se altre prove non dimostrassero il contrario.

Difatti, dall'esame di moltissimi preparati fatti con il metodo di Benda su ovaie di coniglie sia ipernutrite, sia anche normali, si osserva sempre che i *condromiti*, nei più piccoli oociti specialmente, sono situati alla periferia del vitello, quasi in contatto con le cellule follicolari. Negli oociti con follicolo a cellule piatte non ho mai osservato quella tale *couche vitellogène* attorno alla vescicola germinativa e nel cui mezzo trovasi il *nucleo vitellino*, secondo le descrizioni di Van der Stricht. Tale disposizione deve essere ritenuta una alterazione dell'ocite, cosa del resto facilissima ad avverarsi nei preparati ottenuti con il metodo di Benda.

Negli oociti con follicolo polistratificato e che sono già muniti di *zona pellucida*, altre particolarità attestano meglio l'origine extraovulare dei *granuli mitocondriali*. Difatti, nella zona si osservano dei tratti radiali, che sono costituiti da *granuli* anneriti dai reattivi, simili ai *condromiti* del vitello e simili per la loro disposizione agli stessi elementi che si scoprono, come avanti ho detto, con la conservazione ordinaria.

I granelli in quistione si osservano anche al di fuori della *zona* e cioè nel protoplasma basale delle *cellule coronali*, formando quello strato che Waldeyer chiamò *granuloso esterno*, come al di sotto della zona, a contatto dell'ooplasma, nello *spazio perivitellino*, quando esso si è formato.

Nelle ovaie di coniglie, fissate con il *metodo Benda*, dopo un lungo digiuno, fino all'esaurimento quasi completo dell'individuo, i granuli mitocondriali mancano nelle ova, in qualunque stadio esse si trovino. In questo caso il vitello si presenta chiaro e poco o punto colorato e similmente i granuli mancano nella *zona pellucida*, la quale perciò è incolora, come mancano alla base delle *cellule coronali* (1).

I granuli mitocondriali, quando l'ocite comincia ad avere un follicolo bistratificato, si trovano per lo più ordinati in serie sulle maglie della rete protoplasmatica, che limita i vacuoli contenenti il materiale deutoplasmico liquido.

Tale disposizione è affatto meccanica e propriamente determinata dalle correnti o dai movimenti attivi del protoplasma. Non mi pare perciò essere questo il caso di omologare tali serie di granuli, che spesso nelle sezioni si presentano come *cordoncini*, a formazioni similari del nucleo ed a sostenere perciò la loro provenienza nucleare.

(1) Si osservarono tali fatti in modo evidentissimo in una Coniglia giovane tenuta in digiuno, subito dopo avere avuto il 1° parto.

Nello stadio considerato, ma specialmente negli oociti più sviluppati, tali cordoncini di granuli mitocondriali o *condromiti*, mantenendosi sempre ad una certa distanza dalla vescicola germinativa, in alcuni punti si ingrossano per un accumulo di granuli, formando ciò che il Van der Stricht chiamò *boyaux vitolligènes*. Questi sono i punti in cui si formano i globuli deutoplasmici definitivi, che io con termine generale, nelle precedenti Note, denominai *corpi cromatici* e che riprodussi sperimentalmente mediante le iniezioni di lecitina.

I granuli mitocondriali, di cui tali addensamenti risultano costituiti, non si tingono tutti in nero con il *Metodo Benda* e susseguente colorazione delle sezioni in ematossilina ferrica. Alcuni di essi sono affatto incolori ed altri grigiastri, il che fa supporre che già in tali addensamenti comincia ad avvenire una trasformazione chimica dei granuli, i quali, essendo in origine con *reazione basofila*, diventano *acidofili*.

Questi granuli a *reazione acidofila*, fondendosi fra di loro, costituiscono i grossi globuli deutoplasmici, i quali, con il metodo specifico (Benda) adoperato, restano quasi incolori, però sempre ben visibili per la tinta grigiastra.

Tali globuli possono però essere messi bene in evidenza da un colore di fondo ed a tale scopo ho adoperato in preferenza il *Lichtgrün*, che li tinge in un bel verde, mentre i mitocondri restano colorati in nero.

A sviluppo inoltrato dell'oocite spesso si osserva che i grossi globuli deutoplasmici acidofili sono circondati da granelli *mitocondriali* e questo è, secondo me, l'ultimo stadio di formazione dei corpi figurati del deutoplasma definitivo. Nell'insieme di questo aggruppamento perciò si può riconoscere l'ultimo stadio di trasformazione dei *boyaux vitellogenes*. Questa opinione viene confermata anche dal fatto che talora fra lo spessore del globulo deutoplasmico acidofilo, che si è formato per la fusione dei granuli mitocondriali divenuti acidofili, persistono uno o più *granuli mitocondriali* a *reazione basofila*, che si mostrano come punti neri.

A sviluppo completo dell'oocite, quando in esso si è formato tutto il materiale deutoplasmico, che accompagna l'ovo nel suo ulteriore destino, persistono ancora i granuli mitocondriali, i quali sono sparsi in tutta la massa ooplasmica, mentre fra loro sono intercalati i globuli deutoplasmici acidofili.

Da quanto succintamente ho esposto, risulta in primo luogo che i *corpi basofili* del protoplasma, almeno per ciò che riguarda l'oocite, derivano dall'esterno e che i nomi così diversi loro dati e le tendenze così diverse, che fin'oggi si contesero il primato per assegnare ai corpi stessi un'origine ed un significato funzionale, rappresentano nella scienza un vero caso di *logomachia*.

I corpi *basofili mitocondriali* sono il primo stadio di formazione di quegli altri corpi a struttura per lo più mielinica ed *acidofili*, che compongono la parte più rilevante del materiale deutoplasmico di alcune uova.

L'affermazione, che precedentemente avevo espresso, cioè che tale materiale proveniva dall'esterno, vale adunque anche per i *mitochondri*, i quali, come si è detto, furono fatti aumentare nel vitello mediante la ipernutrizione, ovvero scomparire per opera del digiuno.

Resta con ciò impregiudicata la questione dell'esistenza o meno di un *apparato cromidiale* nel senso di Riccardo Hertwig e dei suoi allievi, il quale apparato potrebbe essere qualche cosa a sè ed in relazione col nucleo, in modo da giustificare l'ipotesi della *binuclearità delle cellule*.

**Batteriologia casearia.** — *Studi sulla fabbricazione razionale del formaggio di Grana* <sup>(1)</sup>. Nota del prof. COSTANTINO GORINI, presentata dal Socio G. BRIOSI.

Il formaggio detto Grana è uno dei principali rappresentanti del caseificio nazionale e particolarmente della Valle del Po, dove se ne fabbricano due tipi: uno, specialmente in Lombardia, che va sotto il nome di *Lodigiano*; l'altro, specialmente nell'Emilia, che corre sotto le denominazioni di *Parmigiano* e *Reggiano*.

Partendo dal concetto che, essendo i formaggi un prodotto di fermentazioni legate in massima parte alla vita di microrganismi, la loro preparazione e maturazione non possano venir convenientemente regolate senza la esatta conoscenza della natura e del lavoro di questi, così non appena nel 1901, colla nomina a professore nella R. Scuola Superiore di Agricoltura in Milano, ebbi opportunità di allargare le mie ricerche di batteriologia lattiera (che datano dal 1890 <sup>(2)</sup>), impresi a studiare il Grana dal punto di vista biologico.

Il compito che mi sono prefisso non è solamente scientifico, ma altresì pratico, mirando a trarre dalla microbiologia e dalla igiene norme razionali da sostituire alle empiriche che tuttora dominano la fabbricazione del Grana, come di altri caci.

Ho diviso quindi il programma dei miei studi in tre parti:

1. Ricerche di laboratorio;
2. Esperienze pratiche;
3. Prove industriali.

<sup>(1)</sup> Lavoro eseguito nel Laboratorio di Batteriologia della R. Scuola superiore di agricoltura di Milano. Inviato all'Accademia il 30 Giugno 1907.

<sup>(2)</sup> V. Lavori dei laboratori scientifici della Direzione di Sanità, 1892; Rivista d'Igiene e Sanità Pubblica, 1893 e Hygien. Rundschau 1893.