

Fig. 21. — *Porcellio Sardiniae* Arc. 5ª pleurite, pleotelson ed uropodi del maschio visti dal dorso. $\times 14$.

Fig. 22. — *Porc. Sardiniae* Arc. Ischiopodite e meropodite del 7º pereopode destro del maschio visti dal lato rostrale $\times 52,5$.

Fig. 23. — *Porcellio Sardiniae* Arc. Exopodite del 1º pleopode destro del maschio visto dal lato rostrale $\times 52,5$.

Fig. 24. — *Porc. Sardiniae* Arc. maschio Appendice circolatoria vista dal lato rostrale $\times 52,5$ — Da preparato in glicerina.

Fig. 25. — *Porc. Sardiniae* Arc. femmina Exopodite dal 1º pleopode sinistro, visto dal lato rostrale $\times 52,5$. — Da preparato in glicerina.

Fig. 26. — *Trocheonicus Camerani* (Tua). Cephalon (senza le antenne esterne) e 1ª pereonite, visti dal dorso. $\times 8,5$.

Fig. 27. — *Tr. Camerani* (Tua). Cephalon (senza le antenne esterne) visto dal lato ventrale. $\times 11,5$.

Fig. 28. — *Tr. Camerani* (Tua). Antenna destra vista dal dorso $\times 11$.

Fig. 29. — *Tr. Camerani* (Tua). Antennula destra vista dal dorso. $\times 100$.

Fig. 30. — *Tr. Camerani* (Tua). 7ª pereonite (in parte), pleon, pleotelson ed uropodi visti dal dorso. $\times 8$.

Fig. 31. — *Tr. Camerani* (Tua) 7ª pereopoda destro del maschio, visto dal lato rostrale $\times 11$.

Fig. 32. — *Tr. Camerani* (Tua). Exopodite del 1º pleopode destro del maschio, visto dal lato rostrale $\times 27$.

Fig. 33. — *Tr. Camerani* (Tua) Exopodite del 1º pleopode sinistro della femmina visto dal lato rostrale. $\times 16,5$.

Fig. 34. — *Trocheonicus Razzaniti* Arc. 7ª pereopoda destro del maschio visto dal lato rostrale $\times 18$.

Fig. 35. — *Tr. Razzaniti* Arc. Exopodite del 1º pleopode destro del maschio, visto dal lato rostrale. $\times 36$.

Fig. 36. — *Trocheonicus Razzaniti* Arc. Exopodite del 1º pleopode destro della femmina visto dal lato rostrale $\times 53$.

Fig. 37. — *Tr. Razzaniti* Arc. Exopodite del 2º pleopode destro della femmina visto dal lato rostrale $\times 53$.

Disegnò A. ARCANELLI.

SERGIO REER

Lo sviluppo delle ghiandole genitali nell'embrione e nella larva del Filugello

2. LA LARVA

INTRODUZIONE

Lo sviluppo embrionale delle gonadi del Filugello è già stato trattato nella prima parte del presente lavoro; in essa fu anche ampiamente riassunta e discussa la estesissima bibliografia dell'argomento ⁽¹⁾. — In questa seconda parte sarà esaminata la successiva evoluzione delle ghiandole genitali durante la vita della larva.

Pochi studiosi indagarono lo sviluppo embrionale delle gonadi del *Bombyx mori*, ma molti invece si occuparono dei numerosi argomenti riferentisi allo sviluppo postembrionale di esse.

Specialmente numerose sono le pubblicazioni sulla spermatogenesi e sull'oogenesi: esse però rientrano solo in parte in una trattazione puramente istologica quale vuole essere quella esposta nelle pagine seguenti.

Pur tuttavia, non ostante il numero, e, spesso, la mole dei lavori pubblicati, le osservazioni e le ipotesi controverse, nonché le lacune su molti punti degli argomenti considerati sono ancora parecchie; cosicchè una scrupolosa revisione di questi vecchi problemi, e una serie accurata di nuove osservazioni potranno portare un contributo alla chiarificazione di non poche questioni.

Durante il corso della vita larvale le ghiandole sessuali subiscono notevoli modificazioni nelle dimensioni, nella forma e nella struttura. Così in un baco neonato la lunghezza del

(1) Questo Bollettino, Vol. III^a, fascie. I^a. — I numeri tra parentesi accanto ai nomi degli Autori nel testo si riferiscono alla bibliografia pubblicata nella citata Memoria I^a, e che qui sarebbe superfluo ripetere.

testicolo è, in media, di 120 micron, e quella dell'ovario è di 95 micron; alla fine del periodo larvale tali dimensioni sono rispettivamente di mm. 2,5 e 2,3.

Dal lato morfologico, la ghiandola che durante la vita larvale presenta le più rilevanti modificazioni è l'ovario, il quale dalla forma ovale, molto simile a quella del testicolo, che esso ha nell'embrione prossimo alla schiusura e ancora nel baco neonato, finisce poi nella 3.a età coll'assumere la sua caratteristica forma triangolare. Nello stesso periodo di tempo, le quattro concamerazioni, dapprima molto simili a quelle del testicolo, si allungano di molto, si ripiegano in varia guisa, e nel baco di 3.a età, assumono infine la caratteristica forma e struttura di tubuli ovarici.

Il testicolo invece, durante tutto il periodo larvale, modifica ben poco l'aspetto reniforme che esso ha già nell'embrione prossimo alla schiusura: e le 4 concamerazioni, già abbozzate prima della nascita, si limitano a mostrare sempre più palesi e appariscenti quei caratteri che già da tempo erano delineati. In ambedue le gonadi si hanno poi, durante lo sviluppo della larva, variazioni notevoli della struttura istologica e citologica; ed anche queste variazioni, per la natura stessa più eterogenea delle cellule che da ultimo costituiscono tutta la struttura dell'ovario in confronto a quelle che costituiscono il testicolo, sono più rilevanti nella gonade femminile che in quella maschile.

Prima età

A) Il Testicolo durante la prima età (figg. 1-8)

Dimensioni e morfologia esterna. — Il testicolo di un baco appena nato misura, in media, micron 122 di lunghezza, 60 di larghezza e 34 di spessore. Questi valori sono leggermente superiori a quelli riferiti da ISHWATA (76) e da VERNON (177). Alla vigilia della prima muta tali dimensioni son quasi raddoppiate. Le 4 concamerazioni, che nell'embrione maturo erano ancora appena abbozzate, sono nel neonato ben nette ed evidenti.

Le tonache testicolari. — L'involucro esterno, che nell'embrione era ancora costituito di un solo strato di cellule

appiattite, si è ora sdoppiato in due strati, dei quali il più esterno segue esattamente i 4 rilievi e le 3 depressioni del testicolo, mentre dal più interno, in corrispondenza delle 3 depressioni interfolicolari, si dipartono delle cellule che si insinuano profondamente nelle tre invaginazioni della sottostante membrana propria; per tal modo la cavità dell'organo è ora divisa nettamente in 4 compartimenti (fig. 2 testicolo sinistro, follicolo inferiore; figg. 3 e 7).

Tanto l'involucro esterno quanto quello interno sono istologicamente uguali: ambedue sono infatti costituiti da uno strato di cellule appiattite ed allungate, che hanno citoplasma più scuro di quello delle cellule germinali e nucleo lungo, sottile e intensamente colorabile.

Se quindi ci si attiene alla classificazione degli involucri testicolari data da CHOŁODKOVSKY (24), nel baco neonato si osservano già tre delle quattro tonache descritte da questo Autore, e precisamente: 1°) l'involucro esterno, comune a tutta la gonade; 2°) l'involucro interno, dalle ripiegature del quale risultano i 3 sepminti tra follicolo e follicolo; 3°) la tunica propria avvolgente i singoli follicoli. In questo stadio manca dunque ancora, tra il primo e il secondo involucro, lo strato intermedio ricco di cellule adipose; questo infatti, come si vedrà meglio in seguito, comparirà più tardi e finirà durante la 5.a età col raggiungere uno spessore molto ragguardevole. Alla classificazione degli involucri testicolari data da CHOŁODKOVSKY e seguita da PETERSEN (123) e da altri, non fa però riscontro quella di SPICHBART (148), il quale distingue solo 3 involucri, e precisamente: 1°) una tonaca peritoneale esterna sviluppata dalla sostanza adiposa del giovane bruco; 2°) una tonaca media, corrispondente alla « Chitinmembran » di CHOŁODKOVSKY; 3°) una « tunica propria » di ogni follicolo; nè vi fa riscontro quella di VERNON (177), il quale parla soltanto di un involucro esterno e di una membrana propria amorfa e sottile sottoposta a quest'ultima. Il VERNON però aggiunge che nell'involucro esterno le cellule più esterne hanno aspetto rigonfio e ramificato, mentre quelle più prossime alle cavità follicolari sono spianate e finiscono col fondersi in uno straterello unico e continuo nel quale l'individuazione dei singoli elementi diventa impossibile.

Il TICHOMIROFF (167), conviene col VERNON sulla struttura internamente compatta ed esternamente più lassa (per la presenza — dice l'Autore — di cellule adipose) della capsula connettivale del testicolo, e sull'inesistenza dell'epitelio tappezzante internamente le pareti della gonade (chè, altrimenti, la penetrazione delle trachee nelle cavità follicolari — come osservarono gli stessi VERNON e TICHOMIROFF — non sarebbe possibile).

Anche GRÜNBERG (58) già nel testicolo embrionale distingue una tonaca connettivale esterna (« Bindegewebshülle ») da una tunica propria interna: secondo questo Autore inoltre, i 3 sepimenti sarebbero originariamente dovuti a invaginazioni della sola tunica propria.

Se ora si cerca di riassumere e confrontare fra loro i risultati, spesso difformi, delle descrizioni dei singoli Autori e quelli da me ottenuti e già riferiti, le conclusioni che se ne possono trarre sono le seguenti:

1°) Il testicolo è circondato da una capsula connettivale la quale nell'embrione è formata da un solo strato di cellule lunghe e appiattite e che già nel baco neonato si sdoppia in due strati.

2°) Al disotto di questa capsula esiste una sottile membrana (tunica propria), dalle 3 invaginazioni della quale risulta la prima separazione in 4 follicoli della cavità testicolare.

3°) Numerose cellule dello strato connettivale interno si insinuano in dette invaginazioni; tali cellule, con nuclei piuttosto grandi e dapprima raggruppate in un lasso tessuto connettivo, si stipano poi nelle ripiegature della membrana propria in maniera tale, che i confini cellulari si rendono difficilmente discernibili e costituiscono per tal modo tre compatti sepimenti tra follicolo e follicolo.

4°) Col progredire della vita del baco le cellule dell'involucro esterno aumentano di numero, assumono verso l'interno un aspetto rigonfio e ramificato, e si arricchiscono di elementi adiposi, si da formare una tonaca intermedia tra le due primitive, tonaca che raggiunge nei bachi maturi uno spessore molto ragguardevole.

5°) Il moltiplicarsi, durante gli ultimi stadi della vita larvale, delle trachee negli involucri connettivali, e il congiungersi tra loro delle ultime ramificazioni di esse danno a tali

involucri una consistenza chitinoso che giustifica gli appellativi di CHOLODKOVSKY.

Le prime tre conclusioni sono attestate dalle figg. 2, 3, 4, 7; da queste figure risulta manifesto che in questo stadio le cellule dell'involucro insinuanti tra follicolo e follicolo non costituiscono ancora — come sarà poi in processo di sviluppo — un cordone compatto, ma si conservano ben distinte e individualizzabili, ed è pure manifesto che a formare il sepimento concorrono due gruppi (si potrebbe dire due « correnti ») di cellule provenienti l'uno dalla porzione dell'involucro interno avvolgente un follicolo, l'altro da quella avvolgente il follicolo prossimo; la convergenza di queste due correnti è palese nelle depressioni tra follicolo e follicolo (fig. 3).

La regione dell'ilo. — Nel testicolo di baco neonato i tre sepimenti, sebbene ormai perfettamente delineati e tali da dividere la cavità testicolare in 4 ben distinti compartimenti, non giungono ancora fino all'ilo; infatti i 4 follicoli non hanno ancora quella forma nettamente conica cogli apici convergenti verso l'ilo che avran più tardi, ma hanno gli apici largamente tronchi: tali estremità tronche confinano con la zona di piccole cellule dell'ilo già descritta nel testicolo dell'embrione e proseguenti col peduncolo piriforme donde si inizia il deferente (figg. 2, 3, 4, 5).

Verso la fine della prima età, grazie al progressivo avanzarsi dei tre sepimenti verso l'ilo, questa zona di piccole cellule viene divisa in quattro cumuli, i quali si ordinano in modo da avvolgere a guisa di cappuccio gli apici conici e arrotondati di ogni follicolo; si forma così il calice quadripartito del testicolo. Esso è bene evidente nel testicolo di 2.ª età (figg. 19, 20).

Esternamente — come già vide TICHOMIROFF (1880) (163) — il calice testicolare è rivestito da un rado involuppo di cellule ramificate le quali da un lato si continuano con le cellule connettivali dei sepimenti e dall'altro, cioè verso il margine della gonade, con la zona dell'involucro interno passante per l'ilo. Tale rivestimento è visibile non nelle sezioni centrali (figg. 7, 19, 20), ma soltanto in quelle superficiali (figg. 17, 24).

Le cellule ramificate che lo costituiscono si faran poi sempre più abbondanti, e, estendendosi a tutta la capsula, finiran col costituire l'involucro intermedio tra i due primitivi strati connettivali.

Le cellule germinali. — Nel testicolo di baco neonato le cellule germinali non riempiono tutta la cavità di ogni follicolo, ma (come già si poteva cominciare a osservare nell'embrione maturo) esse son disposte alla periferia del rispettivo follicolo sicchè nelle sezioni tangenziali tali cellule invadono coi loro grossi nuclei tutta la superficie della sezione, (fig. 2 testicolo sinistro, follicoli 2° e 3°), mentre, man mano che ci si approfonda, esse si diradano al centro e si raggruppano sui bordi, finchè, nelle sezioni comprendenti le porzioni più interne dei compartimenti testidolari, le cellule germinali appaiono coi loro nuclei ordinati sui margini di ogni camera; la porzione centrale del follicolo è tutta occupata da un plasma piuttosto chiaro e nettamente granuloso (figg. 4, 5); qua e là in questo plasma sono immersi gli « Hodenzwischenkörperchen » (fig. 5 testicolo destro, secondo follicolo).

Le cellule germinali hanno forma tondeggianti, ovale o piriforme, e dimensioni variabili da 5,5 a 6,5 micron; i loro nuclei, grandi circa 3-4 micron, sono meno intensamente colorabili di quelli delle cellule della capsula e del calice, sono situati di solito eccentricamente verso i margini del follicolo, e contengono numerosi granuli cromatici variamente disposti. Il citoplasma finemente granuloso di ogni cellula si addenta verso la cavità del follicolo, sicchè le cellule più interne e profonde hanno un aspetto piriforme o caudato col nucleo rivolto verso la base che è situata alla periferia e il citoplasma sporgente e prolungantesi nel lume del follicolo: i confini cellulari, ben distinti alla periferia del follicolo, scompaiono poi verso il centro di esso, laddove i citoplasmi delle varie cellule si perdono nella massa plasmatica granulosa che riempie la cavità del follicolo stesso (fig. 4).

Verso la fine della prima età (fig. 7) le cellule germinali si spingono dai margini del follicolo rispettivo fin dentro la cavità di questo, sicchè lo spazio contenente soltanto plasma si riduce notevolmente e si sposta eccentricamente verso la larga base (opposta all'ilo) di ciascuna camera. Inoltre le singole cellule mostrano leggiera differenze di dimensioni: quelle più lontane dalla zona occupata dal plasma del follicolo raggiungono infatti, conformemente alle osservazioni di VERNON (177), i 7 micron, mentre quelle più prossime a detta zona raramente superano i 5 micron; il citoplasma di queste ultime

ha un aspetto piriforme con l'apice rivolto verso la zona in questione, sicchè dal loro insieme risulta già abbozzata quella *zona raggiata* primamente descritta dal VERNON (174, 177) e poi constatata da tutti gli altri Autori, e che in processo di sviluppo si farà sempre più palese.

Durante la prima età tutte le cellule germinali sono ancora nello stadio di giovani spermatogoni e non mostrano affatto la tendenza a riunirsi in gruppi, come avverrà più tardi: colla formazione delle spermatocisti.

La cellula di VERNON. — La cellula di VERNON presenta all'inizio della vita larvale e conformemente alle osservazioni di ST. GEORGE VON LA VALETTE (149), GNÜBERG (58), TOYAMA (169), e MACHIDA (96), lo stesso aspetto già osservato in embrioni prossimi alla schiusura. Anche nel baco appena sguscio infatti tale cellula (fig. 6) giace a ridosso della tunica propria (e non entro una invaginazione di questa come vorrebbe TOYAMA) sul fondo cieco di ogni follicolo: il suo territorio citoplasmatico, distinguibile, per le sue fine granulosità e pel colore più cupo, da quello che riempie la cavità follicolare, ha, in sezione, una forma triangolare colla base arcuata poggiante sul margine del follicolo, e il vertice addentrantesi nella cavità di questo e infine confondentesi col circostante citoplasma. Il nucleo ha una forma ellittica e contiene dei granuli cromatici ben colorabili, i quali spiccano nettamente sul fondo chiaro. Le dimensioni sono uguali a quelle osservate nello stadio embrionale. È interessante dunque osservare che, mentre tutta la gonade presenta nel baco neonato importanti modificazioni evolutive rispetto al periodo embrionale, la cellula di VERNON, che pure sarà fra breve destinata ad assumere una importanza molto notevole, non mostra, per ora, una visibile evoluzione; ed è pure da notarsi che attorno a detta cellula non si nota ancora qual confluire ed addensarsi di giovani elementi germinali che costituiranno più tardi quella che il VERNON chiamò *zona raggiata*: le cellule germinali vicine alla cellula in questione sono tuttora ben distinte e separate dalla cellula stessa, e dimostrano piuttosto, come si è già detto, una convergenza dei loro citoplasmi verso il centro del follicolo.

Verso il 4°-5° giorno di età la cellula di VERNON appare sempre addossata al fondo cieco di ogni follicolo ma l'aspetto del citoplasma e del nucleo è notevolmente mutato (fig. 7).

Infatti il citoplasma proprio della cellula si distingue sempre da quello (ormai meno esteso e più avvicinato alla cellula stessa) che riempie la cavità follicolare per la sua maggiore compattezza, (o, più esattamente, per la sua più fine granulosità) e pel suo color più cupo: esso però non ha più la forma triradiata giovanile; ma, invece di un solo lungo prolungamento insinuantesi e perdentesi nel plasma follicolare, si notano parecchi prolungamenti piuttosto brevi che si spingono e si perdono nel plasma del follicolo e che danno alla cellula un aspetto frangiato. Questa zona più scura di citoplasma permarrà più o meno evidente ed estesa anche negli stadi successivi (fig. 8), e permetterà quasi sempre di distinguere il citoplasma proprio della cellula da quello del follicolo, il quale, sempre più restringendosi e avvicinandosi alla cellula di VERNON, finirà col sembrare parte integrante del plasma della cellula stessa. Il non avere studiato questa « fase di transizione » della cellula di VERNON, ha infatti indotto tutti gli Autori (anche coloro che hanno riconosciuto nelle fasi giovanili della cellula in questione una distinzione tra il suo plasma e quello della cavità follicolare) a ritenere che, quando la cellula diviene quale credette di descrivere il VERNON sin dall'embrione (cellula gigante con citoplasma frastagliato), tutto il plasma che circonda il suo nucleo, cioè tutto il plasma della cavità follicolare fosse dovuto a un incremento del plasma proprio della cellula stessa. Soltanto il TICHOMOFF (167), a quanto mi risulta, afferma che negli ultimi stadi della vita larvale si osserva che nel plasma si distingue una zona più compatta, prossima al nucleo, da una zona periferica spugnosa; ma neppure questo A., data l'epoca nella quale egli ritiene compaia questa differenziazione, pensa che la zona compatta sia il citoplasma proprio fin dall'origine della cellula, e che la zona spugnosa sia il residuo del plasma occupante in origine il centro della cavità follicolare.

Ora, come si rileva dalla fig. 7, la differenza fra queste due zone plasmatiche è bene evidente fin dallo stadio ora descritto, ed è anzi soprattutto in questo stadio che la diversità d'origine fra tali due zone risulta evidente: infatti già poco più tardi (fig. 8) la zona compatta si estende e si approfonda (di pari passo coll'approfondarsi del nucleo della cellula) nella cavità follicolare, e il suo contorno periferico si fa più sfumato

e confuso col plasma proprio della cavità del follicolo; questo ultimo plasma contemporaneamente si riduce ancora di estensione e si avvicina alla zona compatta in modo da circondarla in basso (cioè verso il lume del follicolo) e sui lati, ma non superiormente, cioè verso il fondo cieco del follicolo; qui infatti rimane soltanto il plasma compatto.

In conclusione dunque si può dire che la cellula di VERNON si è acquistata del nuovo plasma e che i suoi aspetti successivi giustificano l'opinione generale che tutto il plasma che riempie la cavità follicolare vicino alla cellula in questione appartenga a questa: ma la distinzione permane grazie alle diversità già esposte fra plasma proprio e plasma acquisito.

Parallelamente a queste modificazioni citoplasmatiche, anche il nucleo della cellula si modifica. Verso il 4° giorno d'età esso è divenuto più tondeggiante, è aumentato di dimensioni (misura circa 7,5 micron) e si è leggermente approfondato nella cavità follicolare; l'approfondamento sarà più rilevante in seguito; il nucleo ha un fondo molto chiaro e contiene pochi filamenti debolmente colorabili e scarse granulazioni cromatiche; conformemente a TOYAMA (169) e contrariamente a VERNON (177) io non vi ho riscontrato nucleo. La delimitazione del nucleo è ancora abbastanza evidente ma poco più tardi, cioè subito prima della prima muta, assai spesso tale delimitazione è meno netta (fig. 8).

Questo fatto era già stato osservato da GRÜNBERG (58) il quale anzi afferma che spesso la membrana nucleare non esiste e che i granuli di cromatina pescano direttamente nel plasma, ciò che (secondo questo A.) confermerebbe la funzione trofica della cellula stessa.

Grazie dunque a queste progressive modificazioni, la cellula di VERNON dalla sua primitiva forma triradiata assume quell'aspetto di cellula gigantesca e frastagliata che, per questo stadio, tutti gli Autori le han riconosciuto.

L'evoluzione qui descritta spiega anche il significato della zona raggiata. Poiché infatti le cellule germinali, già in passato (fig. 4 follicolo inferiore), ed ora ancor meglio (fig. 7), appaiono convergere coi loro prolungamenti plasmatici verso il plasma del follicolo, poichè la zona occupata da questo si è ora ridotta e spostata verso il fondo del follicolo stesso e poichè infine il nucleo della cellula di VERNON si è ora spinto dal mar-

gine verso il lume del follicolo e giace immerso in questo plasma si da costituire con quello una unica enorme cellula, ne consegue che i giovani spermatogoni paion realmente irradiarsi dal nucleo della cellula di VERNON (fig. 8); ma in realtà, se fatti contrari non interverranno a dimostrare erronea l'evoluzione della cellula di VERNON che ho ritenuto di poter, qui dare, questa « irradiazione » è puramente apparente.

Ad ogni modo è interessante, e, in verità, strano osservare che, mentre le descrizioni degli Autori sono minuziose e dettagliate per i primi stadi della cellula di VERNON (cioè quando questa ha la forma triangolare) e, poscia, per quelli di molto posteriori (cioè quando la figura di cellula gigante, quale l'ha descritta il VERNON, è già ben manifesta), la fase forse più interessante (cioè quella del « passaggio » tra l'aspetto giovanile e quello definitivo) è passata sotto silenzio, a cominciare dal VERNON per il quale questo cambiamento radicale di aspetto della sua cellula non esiste. Infatti TOYAMA (169), ST. GEORGE VON LA VALETTE (153), GRÜNBERG (58), TICHOMIROFF (167) e MACHIDA (96) non sono espliciti su questo punto. Ora la constatazione che il citoplasma che diremo definitivo della cellula di VERNON deriva da una fusione del plasma primitivamente proprio della cellula stessa con quello originariamente ben distinto della cavità follicolare e l'osservazione che l'« irradiarsi » degli spermatogoni dal nucleo della cellula stessa è soltanto apparente conduce alle seguenti conseguenze:

1°) L'inizio dell'attività funzionale della cellula di VERNON non può dedursi, come pensa MACHIDA (96), dalla semplice constatazione della forma caudata degli spermatogoni rivolti verso il nucleo della cellula;

2°) La sua funzione nutritizia (attestata — secondo i suoi sostenitori — dalla suddetta forma degli spermatogoni, nonché dall'essere il loro citoplasma immerso e confuso in quello della cellula di VERNON) diventa — almeno al suo inizio — dubbia, qualora si consideri che i fatti invocati per sostenerla concernono non il vero citoplasma della cellula di VERNON, ma quello ch'essa si è acquistato durante il suo sviluppo; ciò è suffragato anche dal fatto che la zona raggiata nei giovani testicoli ove la cellula in questione ha ancora forma triradiata, non circonda affatto la cellula di VERNON stessa, ma circonda invece la cavità follicolare ricca di plasma.

D'altra parte, a questi fatti si debbono aggiungere le constatazioni seguenti, facilmente rilevabili dalle osservazioni qui riportate: 1°) le cellule germinali, a partire dai primi stadi embrionali considerati fino a quelli del quale attualmente ci occupiamo, sono andate moltiplicandosi bensì, ma diminuendo di dimensione, talchè le cellule figlie son sempre risultate più piccole di quelle dalla divisione delle quali provengono: infatti nelle gonadi embrionali le dimensioni delle cellule germinali sono, a partire da 2-3 giorni prima della blastocinesi fino all'epoca della schiusura dell'uovo (v. parte prima del presente lavoro) successivamente di circa micron 10.7-4.5; 2°) questa diminuzione di dimensioni si accompagna col formarsi e col graduale amplificarsi della zona plasmatica occupante la cavità follicolare, la quale assume la sua massima estensione nel neonato; 3°) soltanto all'epoca della 1.a muta gli spermatogoni più prossimi all'ilo cominciano nuovamente ad ingrandirsi; 4°) tale ingrandimento delle cellule germinali è accompagnato dal ridursi della zona plasmatica follicolare, la quale diviene tutt'una col plasma della cellula di VERNON; il plasma in questione vieppiù s'impicciolisce negli stadi successivi di sviluppo, quando (4.a età) la zona di moltiplicazione sarà soverchiata in estensione da quella di accrescimento.

Orbene tutto ciò conduce, mi sembra, inevitabilmente alle seguenti conclusioni:

1°) Durante le intense moltiplicazioni che subiscono le cellule germinali dall'embrione alla prima muta, non tutto il loro citoplasma passa nelle successive cellule figlie, ma parte di questo si raccoglie gradualmente al centro del follicolo, determinando da un lato la formazione della cavità follicolare ripiena di detto plasma, e dall'altro l'ordinamento delle cellule stesse alla periferia del follicolo (v. anche fig. 11 della parte prima di questo lavoro); che il plasma in questione provenga dalle cellule germinali è, del resto, non solo ammesso dallo SCHÜDDER (142), ma è soprattutto attestato dal fatto che fin dall'embrione, dopo la blastocinesi, (v. la suddetta fig. 11) il citoplasma delle cellule in questione si pretende allungandosi verso il lume del follicolo (si da abbozzare già attorno ad esso una zona raggiata) e si confonde infine col plasma stesso, che a poco a poco invade detto lume (mentre invece, quando tale plasma follicolare non esisteva ancora, le giovanissime cellule genitali

erano tondeggianti e ben delimitate dovunque l'una dall'altra) (V. parte prima, figg. 1-9).

2°) Questo continuo apporto di plasma alla cavità follicolare da parte degli elementi germinali non è accompagnato da un corrispondente nuovo ingrandimento delle cellule stesse durante i periodi che intercedono fra una cariocinesi e quella successiva, sicché le cellule risultan sempre più impoverite di citoplasma e quindi s'impiccoliscono, parallelamente al graduale ingrandirsi di tutta la gonade.

3°) Il costante estendersi della zona plasmatica follicolare e la sua sempre più forte pressione verso gli elementi genitali che la circondano, fan sì che questi debbano finire coll'ordinarsi in unica serie alla periferia del follicolo (baco neonato: figg. 4, 5), la quale serie — per la caratteristica forma delle cellule che la compongono — assume già l'aspetto di una zona raggiata.

Ma poi, col rapido accrescersi del baco, e quindi anche dell'intero testicolo, le cellule germinali si moltiplicano in misura tale che esse non potrebbero trovar più posto alla periferia del follicolo, malgrado le accresciute dimensioni di questo; esse quindi dai margini della camera testicolare si spingono e si approfondano nella cavità e vanno ad occupare le parti del follicolo più vicine al suo apice, cioè all'ilo. Parallelamente il loro contributo di citoplasma alla cavità follicolare cessa, e anzi le cellule più adulte (cioè le più vicine all'ilo) tornano ad arricchirsi di plasma, a spese del plasma stesso della cavità follicolare. Per effetto di questi processi, la zona plasmatica follicolare, che finora si era sempre ingrandita, comincia a ridursi e a spostarsi verso il fondo cieco del follicolo dove finisce col fondersi col citoplasma della cellula di VERSON, che si è andata nel frattempo evolvendo secondo le modalità già descritte. La zona raggiata, sempre ben manifesta nei giovanissimi spermatogoni più prossimi a quel plasma che ora è fuso con quello della cellula di VERSON e che (dato anche l'approfondamento del nucleo della cellula in questione) può quindi ora riferirsi tutto alla cellula di VERSON stessa, finisce dunque col circondare perifericamente il nucleo della cellula di VERSON e coll'assumere pertanto quell'aspetto a tutti noto e che è stato fra i più importanti fatti addotti tanto da coloro (VERSON, CHOLKOVSKY) che vedono nella cellula di VERSON la madre de-

gli elementi germinali del testicolo, quanto (e ancor più!) da coloro (GRÜNBERG, TICHOMIROFF, ST. GEORGE VON LA VALETTE, MACHIDA, VOM RATH, ecc.) che assegnano a tale cellula la funzione trofica.

Ora, senza discutere per ora la teoria del VERSON e dei suoi seguaci sulla funzione spermatogenetica della cellula gigante, risulta da queste conclusioni che l'ipotesi, oggi molto accreditata, della funzione trofica della cellula stessa va modificata nel senso che almeno in principio tale funzione sarebbe esplicita, non dalla cellula stessa, ma da un plasma originariamente distinto da quello della cellula. Soltanto più tardi si può pensare ad una partecipazione effettiva della cellula e dello stesso suo nucleo a questa funzione.

Resterebbe poi in ogni modo dimostrato che la zona raggiata non ha, almeno in origine, nulla a che fare con la cellula di VERSON e che essa è indice non di un apporto di nutrimento agli spermatogoni caudati, ma (almeno in principio, cioè nell'embrione e nelle giovani larve) di un impoverimento del loro plasma a beneficio di quello della cavità follicolare.

B) L'Ovario durante la prima età (figg. 9-16)

Dimensioni e morfologia esterna. — L'ovario si mantiene sempre più piccolo del testicolo di pari età. Nel neonato esso ha, in media, una lunghezza di micron 90, una larghezza di 43 e uno spessore di 29; tali valori sono inferiori a quelli riferiti da ISHIWATA (76). Alla fine della prima età queste dimensioni divengono, rispettivamente, 150, 90 e 50 micron.

L'ovario del baco neonato ha forma ovale, ed è diviso, assai meno chiaramente del testicolo, in 4 concamerazioni, che sono gli abbozzi dei tubuli ovarici.

Le tonache ovariche. — Tutta la ghiandola femminile nel baco appena sciusciato è, come quella maschile, rivolta esternamente da un comune involucro connettivale (« common sheath » di MACHIDA) (figg. 10-12) formata di cellule lunghe e appiattite contenenti nuclei appiattiti e ben colorabili: al di sotto di questo primo strato se ne riscontra anche qui un secondo che differisce dal primo non per l'istologia, ma per il fatto ch'esso non è comune a tutta la gonade, ma, penetrando

coi suoi elementi cellulari tra tubulo e tubulo nelle invaginazioni della sottostante tunica propria, delimita i contorni dei 4 compartimenti (fig. 14): tale strato interno non è, come nel testicolo, nettamente separato da quello esterno (fig. 11), e le sue cellule sono più grandi e meno schiacciate di quelle dell'involucro esterno. Inoltre, mentre nel testicolo l'involucro esterno segue pressochè esattamente i 4 rilievi dei follicoli e le tre depressioni tra questi, sicchè l'aspetto quadrilobato è visibile anche esternamente, nell'ovario invece il contorno esterno di detta tonaca presenta soltanto delle lievissime ondulazioni in corrispondenza dei rilievi e delle depressioni interne: a debole ingrandimento anzi il margine della ghiandola appare continuo e regolare senza avvallamenti nè prominenze (figg. 10, 11)

Le depressioni (sottostanti all'involucro esterno) fra camera e camera sono nell'ovario meno profonde e più larghe che nel testicolo, e si mostrano totalmente riempite dalle cellule più profonde dell'involucro, le quali non si approfondano gran che tra tubulo e tubulo (fig. 11). Del resto anche la tunica propria non si spinge coi suoi ripiegamenti tanto addentro da isolare perfettamente le 4 cavità, ma, come osserva MACHIDA (96), «the tunica propria is absent at the lower portion of the tubules and thus the four tubules are continuous with each other».

Verso la fine della prima età (figg. 14, 15, 16) l'involucro connettivale esterno comune a tutta la ghiandola, si ispessisce notevolmente, e assume nella parte più profonda un aspetto lasso, il quale è dovuto al formarsi e rapido aumentare di cellule ramificate; tali cellule, che nel testicolo di pari età sono ancora scarse e limitate alla zona dell'ilo, si insinuano copiose nelle tre ampie depressioni situate fra tubulo e tubulo, e, in minor numero, cominciano ad affondarsi anche nei sepimenti tra i tubuli, sepimenti che si van facendo sempre più ampi di pari passo col divergere e assottigliarsi dei tubuli stessi (figg. 14, 15). Si forma per tal modo un lasso stroma connettivale il quale si congiunge esternamente con l'involucro esterno (*tunica adventitia*) e internamente con l'involucro dei singoli tubuli (*tunica peritoneale*). Quest'ultimo infine poggia sulla sottostante *tunica propria*. I 4 involucri dell'ovario sono così già manifesti. L'ispessirsi degli involucri connettivali e il successivo estendersi ed allungarsi della tonaca esterna ai due estremi della gonade onde collegarsi ai tessuti circostanti, nonchè il pro-

gressivo allungarsi dei tubuli ovarici dalla parte del calice fa sì che l'ovario, dalla primitiva forma simile a quella del testicolo (sebbene più regolarmente ovale di questa), finisca coll'acquistare in seguito la caratteristica forma triangolare che già nella 3.a età è bene evidente.

Ma alla vigilia della prima muta l'ovario ha ancora forma press'a poco ovale, e le modificazioni della sua struttura anatomica influiscono finora sulla morfologia esterna soltanto nel senso di rendere da un lato più regolare il suo contorno, e dall'altro di rendere più nettamente divergenti e separati agli apici i 4 tubuli ovarici.

La regione dell'ilo. — Mentre nel testicolo di baco neonato la separazione dei follicoli è già ben evidente fino alla zona delle piccole cellule prossime all'ilo, e a renderla del tutto completa manca soltanto in quella zona la formazione degli apici conici dei follicoli stessi, nell'ovario di pari età invece i 4 tubuli sono isolati l'uno dall'altro soltanto per breve tratto e comunicano ancora tra loro mediante un'unica cavità nello spazio situato al disopra della zona delle piccole cellule dell'ilo. Quest'ultima zona (fig. 12) ha nell'ovario una estensione maggiore che nel testicolo; le cellule che la compongono son più piccole e più colorabili delle cellule germinali, han forma allungata, e mostrano già nel baco neonato quella disposizione secondo linee parallele che MACHIDA (96) ha osservato solo all'epoca della prima muta: queste linee parallele son dapprima arcuate (fig. 12), ma verso la fine della prima età, gli allineamenti più vicini all'ovidutto divengono dritti (figg. 14, 15, 16).

GRÜNBERG (58) riconosce, come MACHIDA (96) ed altri Autori, che le cellule di questa zona si ordinano poi lungo le pareti dei singoli tubuli a costituirne il rivestimento epiteliale, ma, a differenza di tali Autori, ritiene che la loro origine non sia diversa da quella delle cellule germinali.

Comunque le mie osservazioni sull'evoluzione della zona di queste cellule corrispondono pienamente a quelle ottimamente riferite da MACHIDA (96). Come accade per la formazione del calice testicolare, anche nell'ovario le tre invaginazioni della tunica propria dalle quali primamente derivano i sepimenti fra i tubuli, progressivamente si approfondano convergendo verso l'ovidutto, e dividono per tal modo la zona di piccole cellule in discorso in 4 cumuli. Si forma così il calice qua-

dribolato dell'ovario: ciascuno dei rami di esso va progressivamente allungandosi e costituisce il *peduncolo* (« *stalk* » degli Autori inglesi, « *Eivöbrenstiel* » dei tedeschi) del rispettivo tubulo: i quattro peduncoli restano congiunti in un'unica massa nel punto d'inserzione dell'ovidutto, laddove appunto si osserva sempre quel parallelismo tra le cellule del quale si è più sopra discusso. Questa evoluzione può esser seguita esaminando successivamente le figg. 14 e 15, 22 e 23, 29 e 30, 50 e 53.

Per tal modo le cellule di ciascun peduncolo penetrano nel rispettivo tubulo e, man mano che questo si allunga verso il suo estremo prossimale, esse si spingono sempre più nel tubulo stesso, e, ordinandosi poi lungo le pareti del tubulo, formano un rivestimento epiteliale che giace immediatamente al disotto della tunica propria. Tale rivestimento va progressivamente estendendosi verso l'estremo distale dell'ovario, e, quando cellule uovo e cellule vitellogene saran ben differenziate e regolarmente ordinate (principio della 5.a età), le cellule di questo epitelio andranno a circondare gli oociti e i gruppi di cellule vitellogene, formando così l'epitelio follicolare degli uni e degli altri.

È bene però osservare che l'origine e l'evoluzione dell'epitelio follicolare come son state qui rapidamente riassunte e come risultano dalle osservazioni di GRÜNBERG (58), MACHIDA (96) e mie sono condivise da alcuni Autori ma non da altri.

La derivazione delle cellule follicolari da parte di quelle cellule epiteliali di origine mesodermica già nelle gonadi embrionali ben distinte dalle cellule germinali, è infatti sostenuta — oltre che dagli Autori succitati — anche da: METCHNIKOFF (1866) (102), HEYMONS (1891) (72), GROSS (1901-03), SCHRÖDER (1928) (142) e HENNEGUY: quest'ultimo però prudentemente dice (66, pag. 636): « Je ne puis me prononcer sur leur (delle cellule follicolari) origine, mais l'opinion d'HEYMONS suivant laquelle elles seraient originaiement distinctes des autres paraît très vraisemblable » (1).

(1) Questo periodo di HENNEGUY e quanto egli dice più oltre (pag. 637) sulla comune derivazione — da quasi tutti gli Autori ammessa — delle cellule uovo e vitellogene dalle cellule germinali primitive, contrastano singolarmente colla dicitura della sua fig. 188 (rappresentante l'ovario di *Ape regina*, dove si legge « ce, cellules épithéliales se transformant en cellules vitellogènes » La stessa illustrazione

Anche LÉCAILLON (1900-01) (90, 91), pur accostandosi alle idee di questi Autori, non è molto esplicito in proposito.

Altri Autori invece attribuiscono una origine comune tanto alle cellule germinali quanto a quelle dell'epitelio follicolare, e ritengono che le une e le altre provengano dal contenuto, primitivamente indifferente, dell'apice degli ovaroli.

Questo secondo modo di vedere è, con poche differenze di dettaglio tra i singoli studiosi, sostenuto dai seguenti Autori: WACNER (1836) (197), WILL (1884-86) (211-213) (negli *ooblasti* del quale MACHIDA vorrebbe ravvisare le cellule di VERNON), SABATIER (1886) (135), WIELOWIJSKI (1886) (207, 208), KORSCHULT (1885-1902) (83-88), PÉREZ (1886) (122) (il quale però dissente da SABATIER e da WILL sulle modalità del differenziamento cellulare), e PAULCKE (1900) (120).

Fra questi due opposti pareri stanno quelli di coloro i quali, pur riconoscendo fin dai primordi una netta distinzione fra cellule destinate a produrre cellule follicolari e cellule germinali primitive, non si pronunciano categoricamente sull'origine prima di questi due tipi di progenitori, ma formulano invece svariate ipotesi sulle modalità secondo le quali deriverebbero da essi le cellule follicolari definitive e, rispettivamente, gli oociti e le cellule vitellogene.

Ora, senza entrare nel merito di queste differenti teorie, basti ricordare i nomi dei loro Autori. Sono essi MEYER (1849) (107), LEYDIG (1867) (92), THOMSON (1869) (162), WALDEYER (1870-71) (198, 199), TICHOMIROFF (1880) (163) e GUNTHERY.

Tornando ora alla descrizione dell'ovario di 1.a età, è bene osservare che, mentre nel testicolo di neonato il margine della ghiandola contenente l'ilo è nettamente concavo e dall'apice di detta concavità fuoriesce il cumulo piriforme donde parte il deferente, nell'ovario invece tale margine (che, come si sa, è qui rivolto, non internamente verso la cavità del corpo del haco, ma esternamente), non è affatto concavo ma di solito è dritto e talvolta anche convesso. Ciò è dovuto al fatto che nell'ovario — a differenza che nel testicolo — la zona di piccole cellule

è ripetuta a pag. 635, ma la dicitura è modificata così « ce, cellules épithéliales hypertrophiques semblant se transformer en cellules vitellogènes ». Ora una derivazione delle cellule vitellogene da quelle epiteliali, non solo non è considerata da alcun Autore, ma lo stesso HENNEGUY non l'accenna mai nel testo!

si estende notevolmente verso l'esterno si da riempire totalmente quella che altrimenti sarebbe — come è nel testicolo — una concavità; talvolta anzi quella zona sporge in modo da produrre una convessità. Dall'apice di questa sporge anche qui, come nel testicolo, un cumulo di cellule da cui si diparte, dirigendosi posteriormente verso la faccia ventrale del corpo della larva, il lungo abbozzo dell'ovidutto (figg. 12, 14, 15, 16).

I tubuli ovarici e le cellule germinali. — Nel baco neonato i 4 abbozzi di tubuli ovarici contengono, come i follicoli testicolari, numerose cellule germinali (figg. 10, 11, 13); queste non sono, come nel testicolo, regolarmente situate alla periferia delle singole camere in modo tale da lasciare al centro di esse uno spazio contenente soltanto plasma granuloso, bensì invadono anche la cavità delle concamerazioni dell'ovario (cfr. fig. 5 con fig. 10) e si avvicinano più o meno alla zona di piccole cellule dell'ilo.

Ne consegue che nell'ovario il plasma granuloso occupante l'interno dei tubuli s'insinua e si ramifica variamente fra cellula e cellula (fig. 11). Soltanto verso la fine della prima età, (fig. 14), e, ancor meglio, all'inizio della seconda (figg. 22, 23) si può osservare che le cellule germinali più vicine all'estremità distale del tubulo si allineano prevalentemente alla periferia di esso e, come nel testicolo, lasciano al centro uno spazio contenente plasma granuloso.

Anche nell'ovario, come nel testicolo, si riscontrano qua e là dei corpuscoli tondeggianti, intensamente colorati, i quali — come già aveva visto TOYAMA (169) — corrispondono agli « *Hodennischenkörperchen* » dei testicoli, e che qui dovrebbero quindi esser chiamati « *Ovariensnischenkörperchen* » (fig. 11).

Le cellule germinali dell'ovario di baco di prima età hanno dimensioni di circa 7 micron, cioè leggermente superiori a quelle del testicolo di pari età e, a differenza di esse, non hanno un citoplasma prolungantesi verso il centro della rispettiva concamerazione e perdentesi nel plasma di questa: la loro forma è infatti ovale o tondeggiante e i confini intercellulari son ben manifesti anche nelle sezioni profonde.

All'epoca della prima muta (figg. 14-16) i tubuli ovarici, che nel neonato erano ancora simili alle 4 concamerazioni del testicolo, hanno subito modificazioni tali da renderli inconfor-

tabilili con quelle. Essi infatti si sono notevolmente allungati e, proporzionalmente, assottigliati: la loro reciproca divergenza e il loro diametro aumentano man mano che dall'ovidutto — nel quale confluiscono i loro peduncoli — si risale alle estremità distali; queste ultime sono arrotondate e si spingono fin contro l'involvero connettivale esterno; tali estremità arrotondate sono largamente separate l'una dall'altra ed è appunto negli spazi risultanti che il rado stroma si insinua e si ramifica.

La cellula di VERNON (figg. 9, 13). — Dissi già che, a differenza di altri Autori, non potei riscontrare la cellula di VERNON (« *Apicalzelle* » di GRÜNBERG) nell'ovario di embrioni anche prossimi alla schiusura; ho potuto invece osservarla, con molta difficoltà e in poche ben riuscite sezioni, nell'ovario di bachi neonati.

Come nel testicolo, la cellula in discorso è situata sul fondo cieco di ognuno dei 4 compartimenti della gonade, a ridosso della tunica propria; essa si distingue dalle circostanti cellule germinali non solo per la sua posizione, ma, soprattutto, per il suo citoplasma più finemente granuloso e per il nucleo più chiaro. Mentre però nel testicolo la cellula ha, in sezione, una forma triangolare col vertice allungato verso il plasma follicolare, col quale infine si confonde, nell'ovario invece tale plasma segue esternamente, verso il margine del tubulo, il contorno arcuato di questo, e internamente, cioè verso il lume del tubulo stesso, presenta nel punto di mezzo una prominente talvolta sotto forma di lieve convessità arrotondata (fig. 9), tal'altra invece sotto forma di un breve vertice appuntito (fig. 13); questo però non sporge mai nella cavità della camera tanto da costituire un vero prolungamento, fondentesi, come nella cellula di VERNON del testicolo, col circostante plasma, ma è una leggera sporgenza, da ambo i lati della quale il plasma accompagna con andamento falciato la concavità del margine del tubulo: tale sporgenza inoltre rimane nettamente separata sia dalle cellule germinali vicine, sia dal plasma granuloso occupante le parti più interne del tubulo.

Il nucleo della cellula apicale è, come quello della corrispondente cellula del testicolo, di forma ovale, ed è leggermente più grande di quello delle cellule germinali, conformemente a quanto ha osservato K. SCHNEIDER (141) e contrariamente a quanto osservarono MACHIDA e GRÜNBERG, secondo i quali esso

avrebbe la stessa grandezza del nucleo degli oogoni. Esso contiene parecchi granuli di cromatina ben colorati ed addensati in masserelle, le quali, lasciando libera buona parte del nucleo in masserelle, si distinguono più chiaro di quello delle cellule stesse, fanno sì che questo appaia più chiaro di quello delle cellule germinali, dove i granuli cromatici sono invece dovunque disseminati. La descrizione del nucleo è quindi conforme a quelle di ST. GEORGE VON LA VALETTE (il quale talora ha osservato anche il nucleolo) e di GRÜNBERG e MACHIDA, il quale servato anche il nucleolo e osservò l'ammassamento ultimo però non constatò il nucleolo e osservò l'ammassamento della cromatina soltanto dopo 10 giorni dalla nascita.

All'epoca della prima muta, la cellula di VERNON (fig. 14, primo tubulo a sinistra) giace col suo nucleo sul fondo cieco di ogni tubulo e si distingue dagli elementi germinali circostanti non tanto pel citoplasma, che è appena lievemente più scuro e più finemente granuloso di quello che empie il tubulo e che con questo quindi si confonde, quanto per il nucleo, che è tondeggiante od ovale, misura circa micron 4,5 di diametro, ha un fondo molto chiaro, e contiene pochi granuli di cromatina: i confini del nucleo sono, a differenza di quanto spesso accade nel testicolo di pari età, ben delimitati. Vedremo poi che, per l'allungarsi e il contorcersi variamente dei tubuli ovarici, la possibilità di individuare la cellula di VERNON nell'ovario diventerà più tardi, come osservò MACHIDA, — alquanto difficile.

Seconda età

Durante la seconda età, che dura in media 4 giorni, e nella quale il baco si allunga da mm. 7 a mm. 17 circa, il testicolo aumenta in media, da micron 250 a 295 in lunghezza e da micron 110 e 145 circa in larghezza.

In quanto all'ovario, bisogna osservare che il progressivo estendersi delle tre prominenze corrispondenti l'una all'inserzione dell'ovidutto e le altre due ai legamenti sospensori, impartisce a questa gonade durante la seconda età una forma irregolare la quale prelude a quella triangolare che soltanto dopo la seconda muta apparirà manifesta. Queste prominenze sono inoltre variabili di forma ed estensione da individuo a individuo e spesso anche — come già ebbe ad osservare MACHIDA (96) — nelle due gonadi dello stesso individuo.

Tutto ciò rende imprecisa e malagevole la determinazione delle dimensioni della gonade; se però, per mantenere un criterio costante, si continua a considerare lunghezza la distanza tra l'estremo superiore e quello inferiore della ghiandola, e larghezza la distanza fra il punto d'inserzione dell'ovidutto e il margine opposto, normalmente all'asse longitudinale, si può dire che la lunghezza dell'ovario varia, durante la seconda età, da micron 160 a micron 175, e la larghezza da micron 115 a 130 circa.

A) Il testicolo durante la seconda età (figg. 17-21 e 24-28)

Involucri, sepimenti e legamenti — Durante la seconda età, la tonaca media, formata di connettivo lasso e ricca di cellule ramificate, si ispessisce notevolmente, soprattutto nella regione dell'ilo, e le sue diramazioni penetrano sempre più profondamente nei tre sepimenti fra i 4 follicoli. Infatti soltanto nelle sezioni comprendenti gli strati più profondi (centrali) della gonade (figg. 19,20), si può osservare che i sepimenti appaiono molto sottili, non giungono fino all'ilo, poichè i vertici dei 4 follicoli mettono capo ai 4 rami del calice e risultano costituiti da cellule allungate e appiattite; ma nelle sezioni che si discostano dalla regione mediana della ghiandola e, ancor meglio, nelle sezioni tangenziali o quasi (fig. 18) i sepimenti appaiono molto ampi, vanno da un margine all'altro della gonade e contengono abbondanti elementi connettivali dell'involucro medio.

In corrispondenza di ciascuna delle due estremità del testicolo si nota una sporgenza dell'involucro che costituisce il legamento sospensorio; essa contiene cellule adipose e si attacca al vicino tessuto adiposo (fig. 20, in basso).

La cellula di VERNON — Questa cellula è, all'inizio della 2ª età, assai più distinta che per l'innanzi: il suo nucleo si è vieppiù approfondato nella cavità follicolare e il « ponte citoplasmatico » (« *protoplasmic strand* » di TOYAMA (169)), che congiunge la cellula con la parete del follicolo, è tuttora notevolmente sottile, tanto che esso è visibile soltanto nelle sezioni comprendenti lo strato centrale della cellula stessa, mentre in tutte le altre sezioni la cellula non appare aver contatto col

marginale del follicolo, e la zona raggiata degli spermatogoni, che circondano il nucleo della cellula tanto più d'appresso quanto più adulta è la larva, si estende anche superiormente cioè verso il fondo cieco del follicolo (fig. 21). Ma durante la terza età il ponte in questione acquisterà uno sviluppo notevole.

Il plasma della cellula di VERNON è sempre più o meno nettamente distinto in plasma perinucleare, scuro e compatto, e in plasma periferico chiaro e granuloso: i prolungamenti periferici di quest'ultimo in parte si congiungono con le estremità allungate dei prossimi spermatogoni e in parte si insinuano fra gli spermatogoni stessi; questi prolungamenti intercellulari, verso la fine della 2.a età, appaiono congiunti con le ramificazioni del tessuto interstiziale le quali in tale stadio si spingono fin nelle vicinanze della zona raggiata.

Il nucleo della cellula di VERNON, pur non mostrando una evidente membrana nucleare, spicca bene pel suo fondo pallido sul circostante plasma scuro (figg. 17, 21, 24, 25). Esso contiene dei filamenti acromatici e scarsissime granulazioni cromatiche (figg. 21, 24, 25, 27).

La sua forma è di solito ovale (figg. 21, 25), ma talvolta, come constatò già GRÜNBERG (58), è irregolare e presenta appendici digitiformi (fig. 17).

Sebbene il VERNON (177) affermi di avere invano cercato fenomeni di segmentazione del nucleo della cellula gigante avanti la seconda muta, pure io posso dire di aver qualche rara volta constatato gli inizi di questi fenomeni (strozzamento del nucleo in due parti disuguali) già alla fine della 2.a età.

Durante la seconda età attorno al nucleo della cellula di VERNON, e talvolta anche nell'interno di esso, ho più volte potuto constatare delle granulazioni ben colorabili con l'Ematosilina, le quali differiscono, per le dimensioni maggiori e per le modalità di distribuzione, dai minuti granuli di cromatina sparsi nel nucleo (fig. 21). Tali granulazioni sono spesso riunite in gruppetti e, già prima della prima muta (fig. 8), sono particolarmente frequenti in prossimità della zona raggiata e, non raramente, anche nell'interno delle estremità (allungate e confondentesi col plasma della cellula gigante) degli spermatogoni che costituiscono la zona raggiata stessa, (fig. 21).

Questa descrizione collima con quella che GRÜNBERG dà dei « Nährkörner », cioè di quelle particolari granulazioni che,

secondo questo A., sarebbero destinate al nutrimento degli spermatogoni in via di evoluzione; esse proverrebbero da spermatogoni in via di dissolvimento, cioè da quelle masserelle cromatiche tondeggianti, circondate da un alone chiaro (1), denominate dagli Autori « Hodenzwischenkörperchen » (HERTWIG, ST. GEORGE VON LA VALETTE, TOYAMA, ecc.) o « globules résiduées » (VAN BENEDEEN) e spesso osservate anche da me nel plasma della cellula di VERNON (fig. 21), o, più raramente, tra le cellule germinali. L'origine e la funzione dei « Nährkörner » e degli « Hodenzwischenkörperchen » così come sono inteso da GRÜNBERG meritano però di essere confermate con nuovi e più probativi dati di fatto.

Tessuto interstiziale e involucro delle spermatocisti. — Poichè già al principio della 2.a età si possono cominciare a constatare, (conformemente alle osservazioni di VERNON (177)) se non vere e proprie cisti per lo meno aggruppamenti di cellule germinali rivestiti ancora incompletamente da un comune involucro, vediamo fin d'ora le ipotesi sulla natura e l'origine dell'involucro cistico (« Cystenhaut » degli Autori tedeschi).

Queste ipotesi sono tre: una prima ipotesi considera le cellule della parete delle spermatocisti come cellule germinali modificate sia per effetto della loro posizione ai margini dei gruppi di spermatogoni (ST. GEORGE VON LA VALETTE (153), VERNON (177)), sia a causa di un minor nutrimento che queste cellule riceverebbero rispetto agli altri spermatogoni (ZICK (218)); questa ipotesi è sostenuta anche da DE BRUYNE (34) per *Hydrophilus piceus* e da SUTTON (160) per *Brachystola magna*.

Altri Autori invece (LÉCAILLON, PAULMIER (121), GROSS, COOK (30), SCHERÖDER (142)) ritengono che l'involucro delle spermatocisti degli insetti derivi da ramificazioni del tessuto connettivale costituente la parete interna del testicolo (« couche cystogène » degli Autori francesi).

Finalmente, secondo una terza ipotesi, che concerne particolarmente in Lepidotteri, la « Cystenhaut » sarebbe dovuta a prolungamenti della cellula di VERNON. Questa ipotesi è sostenuta dall'HENNEGUY (66), il quale riteneva che la cellula di

(1) Gli aloni chiari circondanti gli « Hodenzwischenkörperchen » sarebbero, secondo GRÜNBERG, dei « Flüssigkeitensammlungen » destinati ad essere direttamente assorbiti dagli spermatogoni in via di evoluzione.

VERSON dei Lepidotteri rappresenti la condensazione in un unico ammasso citoplasmatico con un sol nucleo di quello strato connettivale che in altri insetti costituisce — secondo gli Autori succitati — la « couche cystogène »; tale strato cistogeno e, quindi, anche la cellula di VERSON sarebbero inoltre, secondo tale Autore, omologhi dell'epitelio follicolare dell'ovario. Ma vedremo però più oltre che l'ipotesi di HENNEGUY presta il fianco a numerose gravi obiezioni; fin d'ora però si può dire che è assai più verosimile che l'omologia sussista fra la cellula di VERSON dell'ovario e quella del testicolo che non fra questa e l'epitelio follicolare ovarico.

Accanto a queste tre ipotesi principali meritano di esser citati i pareri di quegli Autori che fondono insieme alcune delle teorie surriferite. Così, il VERSON (177), pur consentendo sostanzialmente con ST. GEORGE VON LA VALETTE, riconosce l'esistenza di connessioni fra le pareti delle cisti e i prolungamenti intercellulari della cellula gigante. Il TICHOMROFF invece (167) ritiene che le pareti delle spermatocisti siano formate dal congiungersi delle ramificazioni del tessuto connettivale dell'involucro, penetranti tra le cellule genitali a costituire il tessuto interstiziale (*Zwischengeuebe*), coi prolungamenti della zona compatta di citoplasma della cellula di VERSON: tale connessione però avverrebbe piuttosto tardi (l'A. non specifica quando), chè, nei giovani bachi (2ª età) esisterebbe soltanto tessuto interstiziale tra le maglie del quale sarebbero sparze senza ordine le giovani cellule spermatiche.

Una strana ipotesi è infine quella di MUNSON (1906) (111), il quale ritiene che quelle particolari formazioni che GRÜNBERG e altri considerano come spermatogoni degenerati con probabile funzione trofica siano invece veri « cortical nuclei » della cellula di VERSON, che sarebbero destinati a diventare cellule delle cisti.

Dal canto mio, contrariamente a VERSON, e d'accordo con TICHOMROFF (i soli Autori che precisano lo stadio larvale al quale si riferiscono le loro osservazioni), dichiaro che nei bachi di 5 giorni, cioè anteriormente alla prima muta, non ho potuto constatare particolari raggruppamenti degli spermatogoni più lenti della zona raggata, nè, tanto meno, involucri cistici. Soltanto nei testicoli di bachi già levati da tempo dalla prima muta (7-8º giorno di età) ho potuto notare, come TICHOMROFF,

che parecchi degli spermatogoni più vicini alla regione dell'ilo sono suddivisi irregolarmente in gruppetti, ciascuno dei quali consta di un numero variabilissimo di elementi (da 3-4 a 12-15) ed è separato dagli altri non da un evidente involucro (*Cysten-haut*), ma soltanto da ramificazioni, (alcune delle quali son tra loro anastomosate e formano delle maglie chiuse, e altre invece terminano libere tra le cellule) di un tessuto che corrisponde allo « *Zwischengeuebe* » di TICHOMROFF (figg. 17, 24). La struttura cellulare di questo tessuto non è dovunque evidente, ma in alcuni punti dei cordoni citoplasmatici che lo costituiscono si possono distinguere dei nuclei appiattiti simili a quelli degli involucri connettivali della gonade (fig. 24). Inoltre ho osservato, almeno in questo stadio, che queste ramificazioni sono presenti nella regione dell'ilo, dove finiscono per confondersi in parte con quegli elementi del connettivo lasso e ramificato che avvolge il calice del testicolo e in parte con la porzione più vicina all'ilo dei sepimenti tra camera e camera. Le propaggini del tessuto in questione sono invece invisibili nella parte superiore del follicolo, cioè verso la zona raggata, dove gli spermatogoni giacciono ancor liberi ed isolati. — In quanto a prolungamenti citoplasmatici della cellula di VERSON che, insinuandosi tra gli spermatogoni, costituirebbero le pareti delle cisti o da soli (HENNEGUY), oppure in concorso col tessuto interstiziale (TICHOMROFF), è bene osservare che, come ho già detto, essi sono visibili soltanto alla fine della seconda età, allorchè le ramificazioni del tessuto interstiziale si spingono fin presso alla zona raggata, determinando anche in questa regione gruppi appena abbozzati di spermatocisti. Queste osservazioni sono quindi sfavorevoli alle ipotesi di VERSON, di ST. GEORGE VON LA VALETTE e di altri Autori che ritengono che le pareti cistiche derivino da spermatogoni modificati, e depongono invece a favore di coloro che attribuiscono agli involucri cistici una origine uguale a quella delle cellule degli involucri. A differenza però di TICHOMROFF e di HENNEGUY, la cellula di VERSON — secondo le mie osservazioni — nulla ha a che fare in origine coi gli involucri delle spermatocisti, e ciò quand'anche si accettasse l'opinione di questi Autori dell'origine epiteliale della cellula stessa.

Origine della cellula di VERSON. — Su questo punto non mi sembrano accettabili nè l'ipotesi di TICHOMROFF, nè quella

di HENNECUX. Il primo infatti ritiene che le maglie del tessuto interstiziale (proveniente, come l'involucro della gonade e i tre sepimenti, da un connettivo già originariamente distinto dalle cellule germinali) divengano ricche di citoplasma in un punto solo al disopra di ciascuna delle 4 camere follicolari e formino così in ciascuna camera la cellula di VERNON. Questa, accanto a una funzione citogena, (che è corollario della sua stessa origine, poiché le membrane cistiche sarebbero fatte dalle maglie dello *Zwischengewebe* e, perciò, anche dal plasma della cellula di VERNON) avrebbe anche una funzione trofica. E' chiaro però che una tale ipotesi può spiegare l'origine del plasma, ma non del nucleo della cellula di VERNON; inoltre, essa ammette implicitamente:

1°) che il plasma della cellula in questione sia, già nei più giovani baci, in relazione di continuità col tessuto interstiziale ed anche col connettivo lasso dell'involucro e dei sepimenti; 2°) che quindi, fin dalla più giovane età del haco, un fito e continuo reticolato invada completamente le cavità follicolari e quindi sia visibile precocemente anche tra gli elementi germinali più prossimi alla cellula di VERNON; 3°) che non si possa parlare di cellula di VERNON fino a quando non si riscontrino tessuto interstiziale.

Orbene tutte e tre queste necessarie conseguenze dell'ipotesi in discorso son contraddette dai fatti osservati da me e anche da altri Autori.

In quanto all'ipotesi di HENNECUX, riferita più sopra, essa non è suffragata da dati di fatto. Il considerare la cellula di VERNON come una condensazione in un'unica cellula dello strato di cellule connettivali tappezzanti negli altri Insetti internamente la cavità follicolare, e l'attribuire soltanto ad essa la funzione citogena, presuppone: 1°) che nei testicoli dei Lepidotteri un involucro connettivale, sottostante a quello comune a tutta la ghiandola, manchi; 2°) che le pareti delle cisti siano in rapporto soltanto con la cellula di VERNON; 3°) che, ammettendo l'origine epiteliale della cellula, essa, almeno ai suoi primordi, giaccia non al didentro (rispetto al lume del follicolo) ma al di fuori della « tunica propria », limitante la cavità della gonade. Tutto ciò è contraddetto non solo dalle osservazioni mie, ma anche da quelle di numerosi altri Autori. Sulla dibattutis-

sima questione dell'origine e del significato della cellula di VERNON esporsi le mie vedute al termine del presente lavoro.

Le cellule germinali. — Durante la seconda età le cellule germinali del testicolo, anche quelle più grandi e più vicine all'ilo, restano ancora nello stadio di spermatogoni (« primary germ-cells » di TOYAMA, « Ursamensellen » o « Urgeschlechtszellen » degli Autori tedeschi), sicché la sola zona presente è ancora quella di germinazione (« formative stage » di TOYAMA o « Keimzone » dei tedeschi): infatti (fig. 28) parecchie di queste cellule (e non solo quelle più vicine al fondo cieco dei follicoli, ma anche quelle più grandi, più vicine al calice e già raggruppate in cisti) mostrano figure cariocinetiche; e questo fatto basta a dimostrare che il periodo di accrescimento spermatocitico (caratterizzato, oltre che dal progressivo ingrandimento della cellula, anche dalla sospensione delle mitosi e da quel particolare disporre della cromatina noto sotto il nome di *sinapsi*) non si è ancora iniziato.

B) L'Ovario durante la seconda età (figg. 22, 23 e 29-33)

Le modificazioni dell'ovario durante la seconda età consistono in un progressivo accentuarsi dei caratteri che tale gonade già possedeva nel haco prossimo alla prima muta.

Dimensioni, forma, involucri, legamenti. — La variabilità della forma dell'ovario è attestata dalle figg. 29, 30, 31, dalle quali risulta che la tonaca esterna (*common sheath* di MACHIDA) si è notevolmente ispessita e che le cellule ramificate dello stroma e dei sepimenti tra i tubuli si sono fatte assai più numerose. Appunto al variabile spessore dell'involucro e delle sporgenze dei legamenti sospensori (fig. 22) è dovuta la variabilità di forma della ghiandola. Pur tuttavia, durante tutta la seconda età, l'ovario non assume forma triangolare, ma conserva una forma più o meno chiaramente ovale od ellittica.

Regione del calice. — I 4 gruppi di piccole cellule prossime all'inserzione dell'oviducto che formano il peduncolo degli ovarioi e che diverranno poi in parte cellule follicolari, si moltiplicano attivamente e determinano pertanto l'allungamento del rispettivo tubulo, nel quale esse viepiù si addentrano: i confronti tra le figg. 16 e 29, 14 o 22, 15 e 30, dimostrano

infatti tanto l'allungamento del peduncolo dei tubuli e quindi dei tubuli stessi quanto la penetrazione delle cellule in questione nella porzione prossimale di ogni ovariole.

La disposizione di tali cellule in serie parallele è sempre manifesta nella zona ove i singoli rami del calice si congiungono in quel cumulo di cellule che sporge in fuori e dal quale si diparte l'ovidutto (figg. 22, 23, 29). In questa zona le cellule in questione sono ancora allungate e appiattite come nei primi stadi larvali; al di là e al di qua di questa zona (e cioè nelle porzioni prossimali dei tubuli e all'inizio dell'ovidutto) esse sono meno appiattite e piuttosto di forma ovale (figg. 23, 29). Le loro piccole dimensioni e l'intensa colorabilità, oltre alla loro posizione, bastano a distinguerle dalle cellule germinali.

I tubuli ovarici. — I tubuli ovarici progressivamente si allungano verso l'ovidutto e si divaricano agli estremi ad esso opposti e, parallelamente, cominciano a torcersi e a ripiegarsi variamente: mentre infatti nelle sezioni di ovario d'un baco appena levato dalla prima muta (fig. 22) è sempre possibile, su di una stessa sezione opportunamente orientata, seguire tutto o quasi il decorso dei tubuli, nelle sezioni di ovario di bachi prossimi alla seconda muta, di alcuni tubuli spesso si distinguono solamente le estremità, mentre la parte mediana resta occultata (fig. 30 secondo tubulo da sinistra). L'inizio delle ripiegature dei tubuli avverrebbe invece secondo GRÜNBERG (58) solo in bachi lunghi 20 mm., e secondo MACHIDA (96) 2-3 giorni dopo la seconda muta.

Il calibro dell'ovariole aumenta dall'estremità prossimale a quella distale che è arrotondata; soltanto in terza età il tubulo andrà allargandosi verso l'estremo prossimale sicché per lungo tratto il suo diametro resterà press'a poco costante; soltanto la regione immediatamente precedente l'estremo distale (*camera germinativa*) manterrà un'ampiezza maggiore. Più tardi ancora infine (4.a-5.a età) l'allargamento del tubulo verso la regione prossimale sarà tale che il diametro del tubulo stesso andrà crescendo dall'estremità distale a quella prossimale, cioè in modo opposto a quello originario.

Le cellule germinali e la cellula di VERNON. — Le cellule germinali contenute negli ovariole son tutte ancora durante la seconda età nello stadio di oogonio. Esse, verso l'estremità del rispettivo ovariole sono ordinate in gran parte lungo i margini

del tubulo; la porzione centrale di questo è occupata da un plasma granuloso che, alla periferia, si insinua e si ramifica fra cellula e cellula (figg. 22, 23, 32, 33). La cellula di VERNON (fig. 22 terzo tubulo dall'alto; figg. 32, 33) ha ancora lo stesso aspetto che aveva prima della prima muta: la sua posizione è però talvolta spostata dall'apice del tubulo (figg. 22, 33), come constatò MACHIDA (96) ed è probabilmente dovuta all'iniziativa torsione dell'ovariole. Nella cellula di VERNON dell'ovario che, durante tutto il decorso della vita larvale, mantiene press'a poco inalterati i caratteri già descritti, non ho mai potuto osservare fenomeni di divisione.

Terza Età

A) Il testicolo durante la terza età (figg. 34-48)

Verso il 2°-3° giorno della terza età la lunghezza della larva supera ormai i 2 centimetri, e il testicolo misura già circa mm. 0,72 di lunghezza per 0,48 di larghezza.

Involucri, sepimenti, calice. — Gli involucri si sono alquanto ispessiti, grazie soprattutto al numero e all'estensione maggiore delle cellule ramificate (figg. 34, 43, 47). Nelle zone più profonde dei sepimenti la possibilità di individuare i confini delle singole cellule alle quali appartengono i numerosi nuclei oblungi e spianati è alquanto difficile (fig. 34). Nella regione dell'ilo i 4 rami del calice son divenuti più ristretti, più compatti ed avvolgono a guisa di cappuccio le estremità coniche e tra loro ben separate dei singoli follicoli (fig. 34).

La cellula di VERNON. — Questa cellula presenta, come già notò lo stesso VERNON, un particolare interesse in questo stadio.

Infatti, qualora si ritenga che gli interessanti fenomeni citoplasmatici e, soprattutto, nucleari che la cellula di VERNON presenta nella terza età della larva del *Filugello* siano indice dell'attività funzionale della cellula stessa, è indubitato che detta attività raggiunge il suo massimo durante questa età, mentre dalla terza muta in poi comincia per questa cellula una fase di involuzione che prosegue durante la ninfosi.

1°) *Forma*. — La forma della cellula di VERNON è ora tipicamente quella frastagliata e raggiata raffigurata dal VERNON, da TOYAMA e da altri (figg. 37, 40, 43, 46). I suoi numerosi prolungamenti citoplasmatici in parte si continuano direttamente col plasma degli spermatogoni stessi; superiormente, in parte si insinuano fra gli spermatociti; inferiormente, (cioè verso il margine del follicolo) questi prolungamenti intercellulari si attaccano alla tunica propria, o altrove essi si congiungono distintamente con i rami del tessuto interstiziale e concorrono con essi a formar le pareti delle spermatocisti; queste ora raggiungono anche le immediate vicinanze della zona raggiata (fig. 46).

Le dimensioni dell'intera cellula sono ora di circa 34 micron.

2°) *Ponte citoplasmatico*. — La connessione fra la cellula di VERNON e la parete del follicolo mediante quel « *protoplasmic strand* » (TOYAMA) che negli stadi precedenti era poco visibile, è ora quanto mai manifesta (figg. 35, 36, 37, 43, 44), ma presenta nelle singole cellule esaminate notevoli differenze morfologiche; lo stesso VERNON (177), dall'esame di questo stadio, è condotto a riconoscere « talvolta » l'esistenza — fino allora negata — di una diretta connessione tra la cellula gigante (ch'egli — conformemente alle sue idee — chiama *spermatogonia*) e la capsula testicolare: « in tale caso — prosegue l'A. — la zona raggiata non rappresenta più un sole intero, ma rimane incompleta e manchevole dal lato appunto che la spermatogonia aderisce.

« Qui anzi la capsula stessa resta sottratta alla forza d'espansione che prorompe in ogni parte della zona raggiata: e l'effetto di quest'azione negativa vi si manifesta con una leggera ritrazione, con un piccolo ombelico che talvolta è così pronunciato da impressionare l'occhio nudo dell'osservatore ». Le figure 4 e 10 di VERNON sono molto simili alle mie microfotografie 35 e 36.

TOYAMA (169, pag. 129), come è noto, si limita a dire che la cellula di VERNON « is connected with the follicular wall by a protoplasmic strand (fig. 8 p) ».

Dalla fig. 8 p ch'egli cita si rileva però che nel punto di congiunzione della cellula con la parete del follicolo la tunica propria del follicolo è interrotta, sicchè la cellula comunica di-

rettamente con l'involucro connettivale della gonade; questo fatto — che deporrebbe in favore dell'origine epiteliale della cellula di VERNON — non è però, come vedremo, confermato dalle mie osservazioni.

Secondo GRÜNBERG (58) in alcuni Lepidotteri (*Pieris, Vanessa*) il diretto collegamento fra la cellula di VERNON e la tunica propria si perde precocemente, mentre nel *Bombyx* esso persiste; quando poi, durante la 3.a età, la « *Apicalzelle* » si sprofonda nella cavità follicolare, si forma una ripiegatura imbutiforme alquanto profonda della tunica propria, e tale formazione sarebbe in rapporto colla funzione trofica della cellula, come sarebbe attestato dalla comparsa di fenomeni degenerativi nella tonaca connettivale (?). Ora la questione dell'esistenza o meno della « tunica propria » nel punto di attacco della cellula di VERNON con la parete del follicolo è molto importante perchè dalla sua soluzione in un senso o nell'altro dipende un notevole argomento a favore dell'ipotesi sull'origine genitale della cellula stessa (VERNON, GRÜNBERG e altri) o a favore della sua origine epiteliale (TOYAMA, MACHIDA). Le mie osservazioni fin qui riferite depongono a favore di una costante situazione della cellula di VERNON al disotto della tunica propria e della continuità della tunica stessa al disopra di detta cellula. Ciò vale anche per la 3.a età (fig. 44), sebbene in parecchi casi la continuità sembri mascherata dalla notevole profondità dell'« ombelico » e dall'infiltrarsi in questo di molte cellule del soprastante involucro.

Fino a questo stadio non avevo mai osservato un'invaginazione della tunica propria in prossimità della cellula di VERNON.

Ora però un attento esame delle figg. 35, 36, 38, 43, mostra chiaramente che nel punto di attacco del ponte citoplasmatico della cellula di VERNON con la parete del follicolo, la tunica propria si inflette nella cavità follicolare, ma non presenta alcun interruzione, e quindi il plasma della cellula gigante non comunica affatto col soprastante connettivo. Le cellule di questo penetrano nella borsa che si è in tal modo formata ma sono sempre ben separate dalla cavità follicolare.

In alcuni casi (fig. 44) la tunica propria non presenta neppure un accenno di depressione colà dove ad essa nettamente si congiunge il ponte citoplasmatico della cellula: il sopra-

stante involuero non mostra allora in quel punto altro che un ispessimento e un ingrossamento più o meno notevole delle sue cellule. In altri casi l'invaginazione è più o meno pronunciata (figg. 35, 40); fra questi due casi estremi si han più frequentemente i casi intermedi (figg. 38, 43).

Per quanto concerne il plasma della cellula di VERNON, si può osservare che la distinzione fra plasma periferico chiaro e granuloso e plasma perinucleare più compatto e scuro non è ora più così costante come per l'innanzi; essa è infatti ben rilevabile in alcune cellule (figg. 39, 46), ma in altre invece tutto il plasma ha grosse granulazioni (figg. 35, 36, 43, 44), o, al contrario, appare piuttosto compatto e ben colorabile (fig. 38).

Il nucleo della cellula di VERNON. — Il nucleo della cellula di VERNON si è ancor più che per l'innanzi allontanato dalla parete del testicolo e approfondato nella cavità follicolare. Esso, quando è in completo riposo, ha forma tondeggiate: il suo contorno ben raramente è netto (figg. 36, 43), di solito (figg. 38, 39, 40, 44, 45, 46) i suoi confini si possono soltanto intravedere per la chiarezza del suo fondo e per il contrasto del citoplasma scuro che lo circonda. Il suo diametro è a questa età di circa 10-12 micron.

L'interno del nucleo è chiaro e poco colorabile: esso contiene, in numero e con aspetto variabile da cellula a cellula, filamenti e granulazioni più o meno numerose e scarsamente colorabili (figg. 36, 39, 40, 45).

Talvolta si notano nell'interno del nucleo e del citoplasma della cellula di VERNON, ed anche nelle estremità delle cellule della zona raggiata, quelle masserelle e quelle granulazioni intensamente colorabili con l'Ematossilina, già descritte nell'età precedente e probabilmente identificabili con gli « Hodenzkörperchen » e i « Nahrkörner » degli Autori.

Ma le scarse e spesso contrastanti descrizioni degli Autori, la diversità dei metodi di fissazione e colorazione da essi o da me adottati, e la stessa piccolezza delle granulazioni in questione non permettono recise affermazioni: ogni discussione tanto sulla natura quanto — a fortiori — sulla funzione di questi granuli potrebbe essere compiuta soltanto in seguito a ricerche particolari da eseguirsi con l'impiego di una tecnica appropriata, e sarebbe quindi fuori di luogo nel presente lavoro.

Pur tuttavia e indipendentemente da qualsiasi ipotesi, le

seguenti osservazioni meritano forse di esser qui riferite, poichè esse possono contribuire a chiarire la natura e il significato di questi corpuscoli:

1°) Quando il nucleo della cellula di VERNON è diviso — secondo modalità che saran più oltre specificate — in due o tre porzioni disuguali, i corpuscoli e i granuli in questione sono presenti nel frammento (fig. 44 in alto) o nei due frammenti (fig. 38 in alto a destra, e in basso a sinistra) minori, mentre mancano nella porzione principale del nucleo.

2°) I corpuscoli di maggiori dimensioni o giacciono nell'interno del nucleo o dei suoi frammenti (figg. 38, 44), oppure sono situati nelle vicinanze del nucleo stesso (figg. 21, 61, 73).

Le granulazioni più minute sono invece più frequenti nella regione periferica del citoplasma della cellula gigante, ed anche — come si era già constatato alla fine della prima età (fig. 8) e durante la 2.a età (fig. 21) — nelle estremità allungate degli spermatozoni della zona raggiata (figg. 46, 61, 73).

3°) Le masserelle più grosse sono di solito tondeggianti e, anche a forti ingrandimenti, non appaiono costituite da granuli più piccoli (fig. 21, fig. 38 in basso a sinistra, figg. 44, 73).

Il nucleo in divisione. — Durante la terza età i fenomeni di divisione del nucleo della cellula di VERNON sono molto frequenti.

Secondo il VERNON (177) tale divisione avverrebbe per strozzamento del nucleo in due porzioni disuguali: la più piccola di queste si dividerebbe poi in più frammenti minori di dimensioni uguali a quelle dei primi nuclei della zona raggiata, dai quali differirebbero soltanto per la minor colorabilità.

E l'osservazione che i nuclei della zona raggiata più vicini alla cellula di VERNON son pure meno colorabili di quelli più lontani da essa conduce l'A. a ritenere che i frammenti del nucleo della cellula gigante siano destinati a trasformarsi in elementi spermatici e lo rafforza nella sua ipotesi che « i nuclei della zona raggiata discendono tutti da segmentazioni ripetute del nucleo primordiale, il quale si reintegra di volta in volta ».

In quanto alle modalità della divisione, l'Autore afferma che, a differenza di quanto avviene nelle cellule della zona raggiata e negli altri spermatozoni, nel nucleo della cellula gigante egli non ha mai riscontrato fenomeni cariocinetici.

La divisione per via amitotica della cellula di VERNON è

stata anche constatata da TOYAMA (169), VOM RATH e ZIEGLER (193-196; 219-220), ERLANGER (43), HENNEGUY (66), ed altri Autori, i quali tutti anzi si basano su questo fatto per contrapporlo alla divisione mitotica delle cellule germinali e per concludere in senso sfavorevole all'ipotesi (sostenuta da VERNON, da CHOLODKOVSKY e da pochi altri) di una funzione spermatogenetica della cellula in questione. Soltanto CHOLODKOVSKY (25) afferma che la cellula gigantesca da lui scoperta nei testicoli di *Laphria* si divide mitoticamente, ma i fatti addotti dall'A. per giustificare questa asserzione sono alquanto discutibili.

In conclusione, da tutte le osservazioni degli Autori si può desumere:

1°) Il nucleo della cellula di VERNON si divide amitoticamente (tutti gli A. salvo CHOLODKOVSKY).

2°) La divisione avviene per gemmazione (HENNEGUY) o per scissione diretta (gli altri Autori).

3°) La divisione avviene per strozzamento (VERNON e TOYAMA) in due porzioni diseguali (VERNON) oppure in più porzioni (TOYAMA).

4°) La porzione più piccola si divide successivamente e i frammenti che ne derivano divengono liberi e, acquistando colorabilità, via via che si allontanano dal luogo d'origine, finiscono poi col costituire gli spermatozoni della zona raggiata (VERNON).

Ora, relativamente al primo punto, le mie osservazioni confermano pienamente quelle degli altri Autori: in nessuna cellula di VERNON in divisione ho mai potuto constatare fenomeni cariocinetici. Le masserelle e i granuli cromatici che talvolta — come ho già detto — si trovano nell'interno del nucleo, quando questo si divide in parti diseguali, passano tutte in blocco nella porzione, o nelle porzioni, più piccole, senza che però io abbia mai potuto cogliere figure cariocinetiche (figg. 38, 44). Queste ultime, per contro, sono molto frequenti durante la terza età, non solo nei gruppi di spermatozoni già raggruppati in cisti e discosti dalla zona raggiata, ma anche nelle giovani cellule germinali più vicine a detta zona.

Sul secondo punto concluderei che gli aspetti della divisione del nucleo della cellula di VERNON sono tali da doverci ritenere che si tratti effettivamente di una gemmazione nucleare.

Relativamente al terzo punto posso dire che, mentre nei casi più frequenti, il nucleo primitivo si divide soltanto in due parti ineguali (figg. 40, 44) in più rari casi però (figg. 38, 45) ho potuto osservare durante la terza età, che dal nucleo si staccano, in due punti diametralmente opposti, due porzioni, delle quali quella inferiore è più piccola assai di quella superiore e che son sempre ambedue più piccole della restante porzione centrale. Ho detto durante la terza età, perchè vedremo che nelle età successive le modalità di divisione sono talvolta diverse.

Allorchè il nucleo sta per dividersi, esso, dalla forma tondeggiate che ha in riposo, assume la forma di un'ellisse più o meno regolare e allungata, coll'asse maggiore normale al margine del follicolo, (figg. 38, 44, 45). Nel nucleo, al disopra del suo mezzo, compare un solco trasverso che divide il nucleo stesso in due porzioni delle quali quella superiore è più piccola di quella inferiore (figg. 40, 44).

In tutti i miei preparati ho inoltre visto che il frammento superiore resta sempre molto vicino alla rimanente porzione del nucleo donde si è separato (figg. 38, 40, 44, 45) e così pure di solito avviene, nei rari casi di tripartizione osservati, anche per il piccolo frammento inferiore (fig. 45). Molto raramente vidi quest'ultimo frammento approfondato nella cavità follicolare in modo da raggiungere l'estrema periferia del citoplasma della cellula di VERNON e da esser prossimo ai primi spermatozoni della zona raggiata (fig. 38 a sinistra in basso). Tutto questo però non chiarisce il destino di questi frammenti nucleari della cellula di VERNON.

Le cellule germinali. — La forma caudata delle cellule germinali che circondano immediatamente il nucleo della cellula di VERNON ha ora una evidenza non constatabile negli stadi precedenti. Le numerose microfotografie di questa zona raggiata (e soprattutto la fig. 46) dimostrano che il sottile prolungamento citoplasmatico di queste cellule si connette e si confonde direttamente col plasma della cellula di VERNON, fatto questo sul quale alcuni Autori (ST. GEORGE YON LA VALETTE (153) e pochi altri) erano ancora incerti. Le cellule della zona raggiata si distinguono dai più lontani spermatozoni non solo per la caratteristica forma, ma anche per il loro straordinario addensamento e la loro intensissima colorabilità.

Non ho constatato alcun graduale aumento di tingibilità man mano che dalle cellule più vicine al nucleo della cellula di VERSON si passa alle cellule più lontane della stessa zona raggiata, fatto questo che deporrebbe molto in favore dell'ipotesi del VERSON sull'origine degli spermatozoni da parte dei poco colorabili frammenti del nucleo della cellula gigante. Tale assenza di graduale tingibilità fu da me constatata sia nei preparati sovracolorati che in quelli a debole colorazione.

La colorabilità delle cellule germinali invece diminuisce rapidamente quando ci si allontana dalla zona raggiata e ci si avvicina ai margini laterali e all'apice conico del follicolo (figg. 40, 41).

Una speciale attenzione meritano la disposizione e la forma delle cellule germinali man mano che dalla zona raggiata ove si trovano gli elementi più giovani e non peranco racchiusi in cisti ci si avvicina alla regione del calice, dove sono le spermatozisti più adulte.

Nei primi giorni della terza età le cisti sono molto numerose, sono strettamente addossate l'una all'altra e son congiunte fra loro e colle pareti del follicolo da abbondanti filamenti (figg. 34, 40, 41, 42); questi filamenti si fan però, col procedere dello sviluppo del baco, più radi e sottili; parallelamente le cisti che occupano i singoli follicoli divengono, proporzionatamente all'accrescersi di questi, meno numerose e più discoste fra loro; le cisti più evolute accennano infine già ad assumere quella piena indipendenza reciproca che soltanto nelle età successive sarà completamente manifesta (fig. 47).

Le ramificazioni del tessuto interstiziale si spingono ora fin nelle immediate vicinanze della zona raggiata, e quindi si congiungono coi prolungamenti intercellulari della cellula di VERSON, in modo da delimitare dei raggruppamenti di elementi germinali che van considerati come cisti in formazione; queste soltanto più lontano appaiono chiuse e complete (figg. 37, 40, 41, 45, 46).

Ora è interessante osservare che nelle spermatozisti più giovani (in quelle cioè meno discoste dalla zona raggiata) le cellule che, in vario numero (25-30 per sezione secondo VERSON, 10-15 secondo le mie osservazioni) sono racchiuse entro uno stesso involucro, hanno ancora lo stesso aspetto piriforme delle cellule della zona raggiata, e assumono entro la cisti una più o

meno regolare disposizione « a rosetta »; i singoli spermatozisti son cioè ordinati con le basi allargate rivolte verso la parete cistica, e con gli apici assottigliati volti al centro e tra loro confondentisi (fig. 42 cisti centrale). Questa disposizione, già osservata da HENKING (64), MONTGOMERY (108) e HENNEGUY (66) nelle spermatozisti degli Emittenti, è nettamente visibile soltanto in quelle sezioni di cisti che siano opportunamente orientate; essa può essere più o meno chiaramente constatata in parecchie cisti delle figg. 40 e 41.

Inoltre un attento esame delle rosette dimostra che, conformemente alle osservazioni sugli Emittenti dei succitati Autori, la reciproca connessione degli apici dei singoli spermatozisti non è diretta, ma avviene attraverso un residuo di plasma granuloso che è più o meno ristretto ed occupa il centro della cisti (fig. 42 in mezzo alla cisti centrale).

Man mano poi che ci si allontana dalla « zona germinativa » del follicolo per avvicinarsi alla « zona di accrescimento » cioè alla regione del calice, si vede che le cellule germinali delle singole cisti da piriformi divengono dapprima irregolarmente ellittiche, ed infine tondeggianti (fig. 41 in basso; fig. 42 in alto; fig. 47 in alto e a destra): parallelamente le connessioni dell'una coll'altra mediante i rispettivi apici scompaiono e le singole cellule invadono dapprima senz'ordine apparente tutta la cavità delle cisti e poi (cioè nelle spermatozisti più adulte contenenti ormai non più spermatozisti, ma, — come attestano le dimensioni via via crescenti delle cellule e il sospendersi delle mitosi — spermatozisti) accennano (fig. 34) a quell'ordinamento periferico attorno alla cavità centrale che il VERSON (177) ottimamente descrive e che soltanto più tardi sarà ben manifesto.

Finalmente, in alcuni preparati ben riusciti ho potuto osservare che alcuni dei numerosi prolungamenti citoplasmatici della cellula di VERSON, notevoli per lunghezza e grossezza, si insinuano tra gli spermatozisti piriformi della zona raggiata e terminano fra questi con una espansione di plasma granuloso: gli spermatozisti più vicini si ordinano allora a ventaglio o a raggiata in maniera da volgere i loro apici appuntiti verso tale espansione nella quale gli apici stessi si perdono e si confondono tra loro: si forma insomma una specie di zona raggiata secondaria o un abbozzo di rosetta attorno ad un centro contenente

l'ultima propaggine di un prolungamento della cellula di VERNON (fig. 37 in alto a destra; fig. 45 in alto a sinistra).

Ora da tutte queste osservazioni si possono facilmente dedurre le modalità secondo le quali le cellule della zona raggiata si raggruppano in cisti e raggiungono infine quell'aspetto che tutti gli Autori ebbero a constatare. Tale evoluzione infatti avviene probabilmente come segue:

Alcuni spermatozoni piriformi della zona raggiata si ordinano « a rosetta » attorno all'apice espanso di un prolungamento plasmatico della cellula di VERNON. Successivamente, attorno a questo abbozzato gruppo a rosetta di elementi germinali si viene formando, secondo le modalità già altrove descritte, l'involucro cistico che finisce coll'isolare il gruppo stesso dalle cellule circostanti e col dargli veste di spermatozisti completa; gli spermatozisti quivi contenuti comunicano ancora tra loro mediante quel residuo centrale di plasma granuloso della cellula di VERNON nel quale pescano gli apici delle singole cellule. Tale residuo però — probabilmente per assorbimento da parte delle cellule che lo circondano (ciò che sarebbe un nuovo argomento a favore della funzione trofica della cellula di VERNON) — si riduce sempre più e finisce con lo scomparire: allora gli spermatozisti, da piriformi divengono dapprima ellittici e poi tondeggianti; le reciproche connessioni mediante le estremità appuntite scompaiono col retrarsi delle estremità stesse, le cariocinesi si fan meno frequenti e infine cessan del tutto; le cellule allora cominciano a ordinarsi nella cisti perifericamente e la loro cromatina entra (come ebbero a constatare per primo sui Selaci il MOORE (1895) (109) e poi sugli Insetti MONTGOMERY (1898) (108) e altri) in quella particolare fase gomitolare detta *sinapsi* durante la quale le cellule si accrescono rapidamente e divengono per tal modo *spermatozisti*. Il passaggio dalla zona di germinazione o fase spermatogonica alla zona di accrescimento o fase spermatocitica (che nel follicolo testicolare di un haco al mezzo della 3.a età è confinata nella regione più vicina al deferente) è chiaramente indicato, oltre che dal fatto che in quest'ultima zona non si osservan più mitosi, anche dal rapido accrescimento delle cellule germinali, dal modificarsi della loro forma e dal mutarsi del loro ordinamento entro le cisti. I giovani spermatozisti aderiscono direttamente con una porzione del loro plasma alla parete della cisti

(fig. 47, la cisti in alto a sinistra), mentre negli stadi precedenti le cellule germinali son di solito discoste dall'involucro cistico (fig. 42). In nessun caso ho potuto constatare l'esistenza osservata (ma non con sicurezza) dal VERNON, di reciproci legami per mezzo di filamenti citoplasmatici fra gli spermatozisti di una stessa cisti e fra questi e la parete della cisti stessa. Su questa dubbia osservazione infatti il VERNON fonda, in verità con troppa facilità, una sua ipotesi sulle modalità colle quali le cellule di una stessa cisti assumerebbero l'ordinamento periferico.

Le cisti enormi. — Nei follicoli di alcuni testicoli di larve alla fine della terza età, ho potuto constatare nella regione prossima al calice, accanto a cisti normali, alcune spermatozisti le quali contengono delle cellule con citoplasma spugnoso e poco colorabile e con nucleo ridotto a uno o due piccoli corpuscoli tondeggianti e intensamente colorabili con l'Ematosilina (fig. 47 le tre cisti a sinistra e in basso contro la parete del follicolo). Tutte le cellule di una stessa cisti hanno il medesimo aspetto (fatto questo che, per le cisti normali, è già noto da tempo), ma le varie cisti differiscono spesso tra loro. In alcune di esse infatti i territori citoplasmatici tondeggianti delle singole cellule sono ben individuabili (fig. 47 la seconda cisti dall'alto a sinistra), ma altre volte (fig. 47 le due cisti successive), il citoplasma di tali cellule divien fortemente granulare, frangiato e lacunoso, e tra le singole cellule si stabiliscono delle congiunzioni plasmatiche variabili per forma ed entità, sicchè l'individuazione delle varie cellule non è più possibile; talvolta infine (fig. 48) ogni distinzione fra i singoli elementi è scomparsa e si osservano soltanto dei corpuscoli tondeggianti fortemente colorabili immersi in un plasma lacunoso. Probabilmente, se (come ritengono tutti gli Autori che osservarono queste formazioni) si tratta di cellule degenerate, tali diversi aspetti corrispondono a successive fasi di degenerazione: a queste fasi, altre ne succederanno durante la quarta età, come vedremo a suo luogo.

Ora, se si esaminano e si confrontano fra loro le descrizioni date di questi elementi da VAN BENEDEK (171) HERTWIG (70), TOYAMA (169), ST. GEORGE VON LA VALETTE (149-153), GRÜNBERG (58), PAULMIER (121), MUNSON (111), DEDERER (35) e COOK (30), si giunge alla conclusione che tali AA. han

descritto come cellule degenerate (« zugrunde gehende Hodenzellen » di HERTWIG) tanto quei corpuscoli isolati circondati da un sottile alone chiaro che si trovano in prossimità della cellula di VERNON e ai quali alcuni Autori (GRÜNBERG (58), PAULMIER (121) assegnerebbero una funzione nutritizia, quanto questi interi gruppi di « degenerating cells » (TOYAMA) che le illustrazioni di TOYAMA (169, fig. 84) mostrano essere affatto simili a quelli da me ora descritti e che, conformemente alle osservazioni di COOK (30) sono particolarmente frequenti nella zona di passaggio fra lo stadio spermatogonico e quello spermatocitico. Si tratterebbe cioè sempre di quegli « Hodenzwischenkörperchen » dei quali si è più volte discusso.

Nessuna delle numerose ipotesi omesse dagli Autori per spiegare le cause di queste degenerazioni, è soddisfacente.

TOYAMA (1894) dichiara che tali elementi degenerati sono particolarmente abbondanti in larve affette da pebrina. Io non ho esaminato le gonadi di bachi pebrinosi, bensì quelle di larve affette da giallume e posso affermare che questa malattia altera soltanto la capsula esterna del testicolo (quivi infatti - come già videro GARGIULO, TURELLI e WONG LUI KIN, si scorgono abbondanti i granuli poliedrici e i « cocci vescicolari »), ma non influisce minimamente sulla struttura interna del testicolo né, pertanto, sulla abbondanza di elementi degenerati o ritenuti tali.

GRÜNBERG (58) invece ritiene che la degenerazione avvenga per influenza della cellula di VERNON; ma, in verità, tanto questa ipotesi, quanto quella emessa dallo stesso Autore sulla funzione trofica delle cellule degenerate rispetto agli spermatogoni in via di sviluppo, potrebbe essere accolta soltanto per quegli elementi che si trovano più vicini alla cellula gigante (cioè pei noti corpuscoli dei quali si è più volte discusso), ma non per le lontane cellule già racchiuse in cisti e prossime all'ilo. Inoltre è bene ricordare che elementi simili agli « Hodenzwischenkörperchen » sono visibili già nell'embrione quando ancora la cellula di VERNON manca. MUNSON (1906 - 111) ritiene che la degenerazione provenga dalla carenza della secrezione di cariolina da parte della cromatina, ma anche questa ipotesi è tutta da dimostrarsi.

DEDERER (1907) (35) e COOK (1900) (30) infine pensano che questi fenomeni di degenerazione si manifestino in quelle

cellule che han raggiunto una precoce maturazione: ora questa ipotesi troverebbe bensì un argomento favorevole nel fatto che le cisti degenerate si trovano in prevalenza all'inizio della zona d'accrescimento, e, secondo tali Autori, anche all'inizio della zona di maturazione, e potrebbe, all'opposto di quella di GRÜNBERG, valere per le intere cisti degenerate, ma, per contro, non potrebbe valere per i più giovani elementi che sono prossimi alla cellula di VERNON e che sono ancora ben lungi dalla maturazione.

In conclusione quindi bisogna dire che le intime cause di queste degenerazioni ci sfuggono e che non sappiamo neppure se i fenomeni degenerativi osservati nelle più giovani cellule germinali e quelli, alquanto differenti, (comuni coi primi soltanto nell'addensamento della cromatina in un grosso e intensamente colorabile corpuscolo) osservati nelle già evolute spermatocisti sono da ricondursi alle stesse cause o non piuttosto a cause diverse.

B) L'Ovario durante la terza età (figg. 49-56)

Se si esamina l'ovario di un baco in uno stadio corrispondente a quello per ora considerato nel testicolo (2^a-3^a giorno della 3^a età) si vede che il suo aspetto è profondamente mutato rispetto a quello ch'esso aveva alla vigilia della seconda muta. La sua forma è ora più o meno chiaramente triangolare e le sue dimensioni sono, in media, di mm. 0,63 di lunghezza per mm. 0,35 di larghezza (fig. 50).

Involucro. — L'involucro esterno (figg. 49, 50, 52) si è notevolmente ispessito e tra le cellule connettivali appiattite che lo costituiscono si son insinuati numerosi elementi adiposi ramificati sicchè l'involucro stesso è meno compatto che negli stadi precedenti: esso si protende ai due opposti vertici della gonade nei due legamenti sospensori che si attaccano al vicino tessuto adiposo (fig. 52). L'involucro esterno è ricchissimo di trachee che quivi si ramificano variamente e delle quali nella fig. 49 in alto si vedono nettamente due grossi rami principali.

Il vario torcersi dei tubuli ovarici e il loro assottigliamento rispetto alle accresciute dimensioni dell'intera ghiandola fanno sì che in molte sezioni centrali e non perfettamente frontali i tubuli stessi appaiano tagliati trasversalmente e che tra l'uno e

l'altro e tra i tubuli e l'involucro esterno esistono larghissimi spazi: le sezioni dei tubuli appaiono allora sotto forma di ammassi cellulari tondeggianti od ellittici ravvolti dalla tunica propria e circondati dalle corrispondenti porzioni della tonaca peritoneale (fig. 52).

Tutti gli ampi spazi compresi fra l'involucro esterno e le porzioni dell'involucro interno avvolgenti i singoli tubuli sono occupati dallo stroma connettivale che costituisce un lasso tessuto reticolato a larghe maglie, seminato di nuclei piccoli ed allungati (figg. 49, 50, 52, 53).

Lo stroma è limitato esternamente dall'involucro esterno, gli elementi più interni del quale si congiungono con le ramificazioni dello stroma stesso senza che pertanto tra l'uno e l'altro esista una netta delimitazione. Internamente lo stroma raggiunge la tonaca peritoneale che circonda a guisa di guaina ogni tubulo ovarico.

Quest'ultimo involucro non è più ora formato come per l'innanzi da un solo strato di cellule, ma consta di due strati che son talora bene evidenti nei preparati di questa età (e non soltanto in quelli di 4ª età come afferma MACHIDA). Infatti, - come ha già ottimamente descritto MACHIDA (96) - si può osservare che immediatamente all'esterno dello strato di cellule ovali della tonaca peritoneale e parallelamente ad esso si va formando un secondo strato, costituito di cellule allungate e spianate che son disposte in lunga fila e che esternamente si congiungono colle vicine ramificazioni dello stroma (fig. 49 lungo il tubulo centrale; fig. 51 lungo il margine destro del tubulo; figg. 52, 54, 55, 56 attorno alle sezioni trasversali dei tubuli).

La formazione di questo strato esterno della tonaca peritoneale, così come è descritta da MACHIDA e l'aspetto degli elementi che lo compongono, (aspetto che è assai simile a quello degli elementi dello stroma) fanno logicamente pensare che esso sia dovuto a un particolare ordinamento di quegli elementi dello stroma stesso che sono più vicini ai tubuli ovarici. Generalmente, come ha osservato MACHIDA, le cellule di questo strato sono sottili, fusiformi e appiattite, sicchè lo spessore dello strato interno è di solito maggiore di quello dello strato esterno, ma talvolta può avvenire l'opposto. Inoltre spesso le cellule di ambedue gli strati di questo involucro (ma soprattutto quelle dello strato interno) non sono congiunte l'una all'altra, ma tra

l'una cellula e la successiva esistono spazi intercellulari più o meno ampi (figg. 51, 54, 55, 56).

I tubuli ovarici. — Già alla vigilia della seconda muta gli ovariole avevano cominciato ad allungarsi e a ripiegarsi, ma allora il progressivo aumento del loro calibro man mano che dalla estremità prossimale si risaliva a quella distale permetteva ancora di riconoscere in essi la primitiva forma conica: ora invece ogni tubulo è pressochè cilindrico, presenta cioè per tutto il suo decorso una larghezza quasi costante che è, in media, di .75 micron.

Grazie al progressivo allungamento del peduncolo di ogni tubulo, gli ovariole si sono ora notevolmente allungati nella loro porzione prossimale, sicchè la lunghezza media di uno di essi è ora di circa mm. 0,67 cioè maggiore della lunghezza dell'intero organo. Già alla vigilia della 2ª muta avevamo notato che ogni tubulo cominciava a ripiegarsi in modo tale che in alcune sezioni la parte mediana del tubulo stesso non veniva incontrata. Ora, alla metà della 3ª età, ogni ovariole presenta tre ampie anse, ma poichè queste non giacciono tutte nello stesso piano e poichè le anse corrispondenti dei singoli tubuli non sono situate sempre e perfettamente nel medesimo piano, ne consegue che in una data sezione si vedono di solito porzioni diverse dei 4 tubuli e che di un medesimo tubulo ben raramente è possibile seguire l'intero decorso; tuttavia, grazie allo spessore delle sezioni e grazie alla non troppo notevole distanza dei piani nei quali le singole anse di uno stesso tubulo vengono a trovarsi, è possibile in alcune sezioni seguire l'intero o quasi intero decorso di un ovariole (fig. 50): le tre curve sono allora ben evidenti.

Il calice dell'ovario. — Ognuno dei 4 rami del calice, cioè il peduncolo di ogni ovariole si è ora talmente allungato che, sebbene esso non comprenda, (come vorrebbe MACHIDA) la metà dell'intero tubulo corrispondente, pure si può dire che la terza parte di un ovariole è costituita dal suo peduncolo.

I 4 peduncoli sono totalmente riempiti da piccole cellule allungate che nelle estremità prossimali dei peduncoli stessi sono talmente stipate l'una contro l'altra che la loro individuazione riesce molto difficile (fig. 50 in alto; figg. 53, 56); quelle che sono situate lungo i margini del tubulo sono più scure ed

allungate di quelle che occupano il centro del peduncolo (fig. 53): le cellule marginali si spingono ora per un certo tratto anche al di là della zona del peduncolo cioè laddove nell'interno del tubulo si scorgono le cellule germinali più evolute e circondano queste ultime in modo da abbozzare quell'epitelio folcondano queste ultime in modo da abbozzare quell'epitelio follicolare che sarà completo solo più tardi, e la cui derivazione dalle cellule del calice appare fin d'ora manifesta (fig. 55 subito intorno alle 4 cellule germinali centrali).

Le cellule germinali e la cellula distale fino all'inizio di un tubulo ovarico dalla sua estremità distale fino all'inizio del peduncolo è occupato da numerose cellule germinali di forma tondeggianti, le quali si trovano in diversi stadii di sviluppo man mano che dalla estremità distale del tubulo ci si avvicina al peduncolo. L'estremità distale dell'ovario forma la cosiddetta « camera germinativa » ed è occupata da numerose cellule ben delimitate tra loro, e grandi circa micron 9,5; il nucleo e il nucleolo sono evidenti e la cromatina è ben colorabile. (fig. 54). La cellula di VERNON (fig. 54 bis) è difficilmente visibile a causa del contorcersi dei tubuli e del rapido moltiplicarsi dei giovani oogoni ad essa circostanti. Il suo aspetto non è diverso da quello descritto negli stadi precedenti.

Nella « zona di germinazione » la quale in questo stadio occupa non solo la regione distale del tubulo, ma si spinge per buon tratto verso il peduncolo ovarico, le cellule germinali sono sparse senz'ordine e non è ancora possibile distinguere le cellule uovo dalle cellule vitellogene.

A proposito della differenziazione fra le prime e le seconde è bene infatti ricordare che tutti gli Autori - a eccezione di STEN (154) le osservazioni del quale han però, per la loro antichità (1847), un valore puramente storico - son d'accordo nel ritenere che tanto le cellule uovo quanto le cellule vitellogene derivano dalle primitive cellule germinali (oogoni) mediante particolari processi di differenziazione. Gli Autori però discordan tra loro quanto alle modalità secondo le quali tale differenziazione avverrebbe. La discussione delle ipotesi in proposito esorbita però dai limiti del presente lavoro.

La differenziazione della cellula uovo dalle cellule vitellogene è preceduta dallo stadio di *sinapsi* della cromatina nucleare.

MACHIDA (96) osserva che nei tubuli ovarici del baco da seta la fase di *sinapsi* si osserva per la prima volta circa due-tre giorni dopo la seconda muta: in questo stadio gli spiremi della cromatina sono fortemente addensati sicchè a un modesto ingrandimento le cellule in *sinapsi* mostrano un grosso nucleo tondeggiante e ben colorabile: le singole cellule sono strettamente stipate l'una contro l'altra, sicchè - conformemente alle osservazioni di GRÜNBERG (58) - i confini cellulari sono spesso indiscernibili. Più tardi (fine della 3^a età) « aggregation of the spiremes of the cells at the lowermost portion of the zone of the synapsis becomes loose » e finalmente, al principio della 4.^a età, le cellule uovo cominciano a differenziarsi da quelle nutritizie, perchè mentre nelle prime la cromatina mantiene la disposizione di *sinapsi*, nelle seconde invece la cromatina si scinde in 24-25 frammenti che si dividono ulteriormente fino a costituire una vera « polvere » di sostanza cromatica. Col sopravvenire della differenziazione le singole cellule si fan meno addensate e i confini cellulari tornano evidenti.

Le mie osservazioni confermano pienamente quelle di MACHIDA.

Le cellule germinali contenute nella porzione dei tubuli prossima al peduncolo (fig. 55 le quattro cellule centrali) sono tondeggianti, son grandi circa micron 12,5 e sono strettamente accostate l'una all'altra, tanto che per alcune di esse non è possibile distinguere il contorno: in alcune cellule il nucleo è tondeggiante e la cromatina è addensata in una massa fortemente colorabile; in altre invece, più evolute, gli spiremi sono rilassati e la cromatina è quindi meno addensata e meno colorabile; non è possibile ancora distinguere le cellule uovo da quelle vitellogene. Questa distinzione sarà possibile solo dopo la 3.^a muta.

Quarta età

La struttura delle gonadi del Filugello nelle due ultime età della vita larvale e segnatamente nella 5.^a età è nota molto meglio di quella delle età precedenti, perchè essa si arricchisce di tutta la voluminosa bibliografia relativa alla spermatogenesi e all'oogenesi le quali appunto in queste età trovano i principali argomenti di studio.

A) *Il testicolo durante la quarta età* (figg. 57-63; 77-82; 84)

Durante la 4.a età, che dura in media 6 giorni, la lunghezza del baco aumenta da 27 mm. a 45 mm. e le dimensioni del testicolo si accrescono da mm. 0,75 per 0,50 a mm. 1 per 0,60 circa.

Involucri e calice. — Durante la 4.a età la capsula del testicolo va sempre più ispessendosi per l'aumentare delle cellule « rigonfie », come dice il VERNON, che ne fan parte, e i sepiamenti si van facendo - nelle sezioni centrali - sempre più compatti (figg. 57, 77, 78, 79, 80). In alcuni preparati di questa età mi è stato possibile osservare distintamente la « tunica propria » grazie alla proprietà già riconosciuta dal VERNON (177) che essa ha di sollevarsi « senza lacerazioni anche per lunghi tratti » (fig. 79 lungo il sepinento, in alto, soprattutto a sinistra).

I filamenti che congiungono le singole spermatozisti fra loro e con le pareti del follicolo sono ancora al principio di questa età abbastanza numerosi, ma poi si van facendo sempre più radi finchè, nei follicoli testicolari di bachi prossimi alla 4.a muta, le cisti più adulte (cioè quelle più vicine al calice) acquistano, come dice il VERNON (177) « la piena scioltezza e individuazione » (figg. 78, 79, 80).

Più notevoli sono le modificazioni che durante la 4.a età si osservano nei 4 rami del calice testicolare. Ancora al principio della 4.a età le cellule di questa zona sono con strettamente stipate l'una contro l'altra che la loro reciproca distinzione è pressochè impossibile. Ora, già verso la metà della 4.a età (fig. 77) ma più chiaramente alla fine della 4.a età (fig. 58, soprattutto il ramo inferiore) delle cellule di questa regione quelle più vicine all'inizio del deferente si scostano l'una dall'altra e si ordinano lungo i margini del rispettivo ramo del calice; in questo, dapprima compatto, va per tal modo scavandosi il lume nel quale più tardi scenderanno i prodotti germinali; ma, come ha ottimamente descritto e raffigurato il VERNON (177, fig. 18), la comunicazione fra il follicolo e la rispettiva radice del deferente resta impedita non solo dalla persistenza della « tunica propria » all'apice del follicolo, ma anche da alcuni strati delle cellule ora descritte, le quali formano una specie di diaframma fra la cavità del follicolo e quella appena

abbozzata del sottoposto canalicolo che immette nel deferente (fig. 58). Tale diaframma si farà poi sempre più sottile e finirà con lo scomparire e permettere quindi il passaggio agli spermatozoi.

La cellula di VERNON. — Nei testicoli di larve appena uscite dalla terza muta la cellula di VERNON ha ancora gli stessi aspetti che aveva nell'età precedente (figg. 57 in alto, 60, 62); ma, col procedere della età della larva, essa inizia quel periodo di decadenza che si proseguirà poi anche durante la ninfa: l'estensione del suo citoplasma va sempre più riducendosi, sicchè le cellule della zona raggiata si fan sempre più vicine al nucleo; quest'ultimo si rimpicciolisce e nel suo interno o attorno ad esso si raggruppano variamente quei granuli e quei corpuscoli di cromatina che probabilmente corrispondono ai « Nährkörner » e agli « Hodenzwischenkörperchen » degli Autori (figg. 59, 61): il nucleo stesso poi talvolta si divide come già nella terza età in due parti la minore delle quali si suddivide talora in minori frammenti (fig. 60); talora però tutto il nucleo appare frammentato in piccole porzioni (fig. 59), assumendo fin d'ora aspetti simili a quelli riscontrati dal VERNON in crisalidi e rappresentati nelle figg. 11-13 del suo lavoro (177).

La cellula di VERNON progressivamente si approfonda nella cavità del follicolo; la connessione fra la parete di questo e il plasma della cellula stessa, e la corrispondente invaginazione della tunica propria non son più costanti, ma assai spesso mancano, sicchè la cellula appare allora circondata da ogni parte dagli spermatozoni, così da formare quello che il VERNON (177) chiama « un sole intero » (fig. 61).

Le cellule germinali. — Durante tutta la quarta età nei follicoli testicolari delle larve del Filugello si osservano soltanto spermatozoni e spermatoziti di 1° ordine, cioè - accogliendo la più diffusa fra le varie classificazioni proposte - la Zona di germinazione e quella di accrescimento.

Le due zone successive (di maturazione e di trasformazione) compariranno solo dopo la 4.a muta.

La zona di accrescimento era già comparsa durante la terza età, ma dopo la terza muta essa va progressivamente estendendosi verso l'estremità distale di ciascun follicolo; parallelamente la zona di germinazione si restringe sempre di più verso la regione distale del follicolo testicolare.

Un confronto fra le figg. 57 e 78 mostra infatti chiaramente il processo di riduzione della zona occupata dagli spermatogoni rispetto a quella occupata dagli spermatozoi.

La trasformazione degli spermatogoni in spermatozoi è stata profondamente studiata da numerosi scienziati (TOYAMA (169), ERLANGER (42), MONTGOMERY (108), HENNEGUY (65, 169), ERLANGER (42), MONTGOMERY (108), HENNEGUY (65, 169), COOK (30), BEHLESE (10), KATSUKI (80), MEVES (104-66), BÜTSCHLI (19, 20), PLATNER (126-128) ecc.); ma questo studio, per appartenere specificatamente al campo della spermatogenesi, non sarà trattato in queste pagine se non fuggevolmente.

Già alla fine della 3.a età nelle cisti più evolute i singoli spermatozoi avevano cominciato a ordinarsi alla periferia della rispettiva cisti, ma tale ordinamento risulta perfetto e completo soltanto nelle spermatozoi più evolute della 4.a età (figg. 78, 80). Queste sono più numerose di quanto non fossero nell'età precedente, ma non si sono ulteriormente accresciute, poichè le loro dimensioni massime si aggirano intorno ai 40 micron, come quelle delle cisti più evolute della terza età; la loro forma è prevalentemente tondeggianti, ma talvolta è ellittica o irregolare (figg. 77, 78, 79, 80); la struttura cellulare dell'involucro citotico (il fatto cioè che esso risulta dalla mutua unione di cellule appiattite dal nucleo allungato) è spesso bene evidente (fig. 79).

Relativamente alle modificazioni che avvengono negli spermatozoi dall'inizio alla fine della sinapsi, non intendo addentrarmi nei numerosi argomenti di fine citologia che si riferiscono a tali modificazioni poichè essi non rientrano nell'ambito del presente lavoro.

Mi basti dire che gli spermatozoi contenuti nelle cisti più evolute misurano circa micron 11, han forma tondeggianti, citoplasma più o meno finemente granuloso e posseggono un nucleo situato eccentricamente e ben colorato.

Le cisti anormali. — Anche in questa età, come già nella età precedente, ho potuto constatare, frammentate alle cisti normali, alcune cisti anormali; (figg. 63, 81, 82, 84). Alcune di queste cisti sono simili a quelle già descritte nella terza età (fig. 47), ma in molte altre questo che con tutta probabilità è un processo di degenerazione (poichè conduce alla frammentazione delle spermatozoi e alla completa citolisi degli sperma-

tozoi in quelle contenute) è continuato e ha condotto alla formazione di elementi simili a quelli già descritti dal TOYAMA (169) e raffigurati nelle figure 85 e 86 del suo lavoro. Nella porzione prossimale dei follicoli testicolari di bachi prossimi alla quarta muta, cioè laddove si osservano (o dovrebbero osservarsi) le spermatozoi più evolute (fig. 80 parte sinistra) ho infatti potuto constatare in parecchi preparati le seguenti strane formazioni.

1°) — Spermatozoi il cui involucro è più o meno frammentato e lacunoso e talvolta rappresentato da pochi e indistinti filamenti e da alcune cellule allungate. Essi contengono delle cellule germinali dal citoplasma chiaro, più o meno granuloso e spesso vacuolizzato (fig. 81 cisti in alto a destra, spermatozoi sporgente nella cavità della cisti) e dal nucleo spesso indistinto. Alcune di tali cellule, che conservano ancora l'ordinamento periferico contro la parete della cisti, racchiudono uno o due (raramente più) corpuscoli di solito tondeggianti, ma talvolta (fig. 63 lo spermatozoi centrale della cisti in basso a destra) bacilliformi e ricurvi; questi corpuscoli son fortemente tinti con l'Ematossilina e giacciono talora al centro della rispettiva cellula (fig. 82 cisti in alto), e talora eccentricamente alla periferia di essa (fig. 81; fig. 82 cisti in basso; fig. 84).

2°) — Gruppi di spermatozoi non più avvolti da un comune involucro (i residui del quale possono osservarsi frammentati alle cellule stesse) e disposti non più secondo un regolare ordinamento, ma sparsi in varia guisa (fig. 63, in basso; fig. 81, in alto; fig. 84 a sinistra). Alcuni di questi spermatozoi hanno ancora aspetto simile a quello sopra descritto, altri invece (evidentemente in stadio di degenerazione più avanzata) han contorno mal definito perchè il loro plasma è confuso con quello delle cellule vicine: tale plasma è suddiviso in granulazioni di varia grossezza: in esso spesso si osservano alcuni granuli fortemente colorati coi colori nucleari, ma più piccoli assai dei corpuscoli descritti più sopra, e che in alcune cellule (fig. 81, in basso, la cellula a destra del gruppo di tre cellule poste sopra il numero; id., più in alto, la cellula posta fra le due cisti più a destra; fig. 82 cisti inferiore, a destra) son così numerosi da trasformare l'intera cellula in un ammasso di questi granuli; i corpuscoli più grossi talvolta sono ancora presenti in quello che potrebbe chiamarsi il residuo della cellula, ma spesso (fig.

Come per il testicolo, così anche per l'ovario, è precisamente durante la 4^a età che, conformemente alle osservazioni di MACHIDA (96), si osserva lo scavarsi del lume in ciascuno dei 4 peduncoli nei quali il calice è diviso. Le modalità di questo processo sono simili a quelle già descritte per le gonade maschili, e possono essere rilevate da un confronto fra le figg. 53, 85 (nella parte superiore del tubulo sinistro) e 64, le quali rappresentano l'ovario rispettivamente in terza età, al mezzo della quarta età e alla fine di questa. Anche nell'ovario, come nel testicolo, durante la 4^a età la comunicazione fra la porzione del tubulo contenente le cellule germinali e il canale del peduncolo è ancora preclusa da numerosi strati di cellule del peduncolo stesso: questo diaframma si farà poi sempre più sottile e da ultimo scomparirà permettendo all'uovo di scendere nell'ovidutto.

La struttura politrofica dell'ovario con oociti e camere vitellogene regolarmente ordinate comincia a esser distinta all'epoca della quarta muta ma già prima di essa tutto il tubulo fin presso alla camera germinativa è internamente tappezzato dall'epitelio follicolare, le cui cellule cilindriche con nucleo fortemente colorato e rivolto verso la tunica propria si stringono dappresso agli elementi germinali, si insinuano negli spazi periferici fra questi e, nella camera germinativa — conformemente alle osservazioni degli Autori — appaiono anche mescolati ai giovani oogoni (figg. 65, 66, 83, 85).

Come il follicolo testicolare, così anche il tubulo ovarico può esser diviso in varie regioni, a seconda del grado di sviluppo delle cellule germinali che contiene, ma anche qui, come per la gonade maschile, non tutti gli Autori sono concordi sul numero e sulla denominazione di queste regioni.

Ora, senza entrare in lunghi dettagli sulle varie classificazioni proposte, basti dire che le mie osservazioni mi inducono a scegliere per l'ovario di *Filugello* (nel quale non esiste un « *filum terminale* » così come è inteso per l'ovario di altri Insetti) la classificazione di GRÜNBERG, sempreché si tenga presente che, conformemente a quanto scrissero GIARDINA (49, 50) e BERLESE (10), una separazione netta e precisa tra le singole zone non è possibile. Secondo questo Autore nell'ovario di haco adulto si distinguono 4 zone, e cioè, dall'estremo distale a quello prossimale: 1^a) la zona di germinazione compresa nel-

la camera terminale o camera germinativa e contenente i giovani oogoni; 2^a) la zona di sinapsi nella quale la cromatina dei nuclei delle cellule germinali entra nella fase di sinapsi che prelude al differenziamento fra oocite e cellule vitellogene; 3^a) la zona di differenziazione in cui le future uova si differenziano dalle cellule nutrici; 4^a) la zona di accrescimento nella quale si formano distintamente camere dell'oocite e camere vitellogene e nella quale l'oocite progressivamente si accresce.

Negli ovario di *Filugello* la « zona di accrescimento » compare soltanto all'epoca della quarta muta, almeno secondo le mie osservazioni, poichè, secondo quelle di MACHIDA, essa sarebbe già presente al mezzo della 4^a età. Le relative estensioni delle altre tre zone variano modificandosi col procedere dell'età della larva, e cioè quanto più il haco si avvicina all'ultima muta, tanto più acquistano importanza la zona di sinapsi, e, più ancora, quella di differenziazione, rispetto alla zona di germinazione, la quale si restringe sempre di più verso la porzione distale del tubulo.

1^a) La zona di germinazione (fig. 65; fig. 66 verso destra, fig. 85 in basso). Questa zona è situata nel rigonfiamento della camera terminale, e comprende numerosi oogoni rotondeggianti grandi circa 7 micron, con citoplasma chiaro e nucleo ben evidente; i confini fra le singole cellule sono ben definiti, e soltanto nella parte più bassa di questa zona, cioè laddove le cellule germinali cominciano ad entrare in sinapsi e si passa quindi alla zona successiva, tali confini divengono meno evidenti e talora indistinti (fig. 65, regione inferiore dei due tubuli). Questa osservazione può giustificare tanto le osservazioni di quegli Autori i quali affermano che nella camera terminale tutte le cellule germinali appaiono tra loro delimitate (GRÜNBERG (58), SCHRÖDER (142)), quanto di coloro che negano tale netta delimitazione (ST. GEORGE VON LA VALETTE (153)), o di coloro infine i quali dicono che soltanto poche cellule han contorni ben netti, mentre la maggior parte ha contorni mal definiti (TYCHOMIROFF (163), MACHIDA (96)).

Al principio della quarta età gli spazi intercellulari nella camera terminale dei tubuli sono occupati, seppur non completamente, dai residui di quel plasma granuloso che nelle età più giovanili aveva un'estensione ben maggiore (fig. 65, tubulo a destra, in alto); ma, col procedere della vita del haco, le cellule

germinali si fan sempre più numerose e più accostate tra loro, e il plasma in questione si riduce perciò notevolmente, sicchè già all'epoca della quarta muta esso è quasi affatto scomparso.

Qua e là tra gli oogni si possono talvolta osservare delle masserelle di sostanza cromatica tondeggianti e fortemente colorate: molto probabilmente sono queste i noti « *Ovarienzweischenkörperchen* » dei quali ho altre volte parlato e che son considerati dagli Autori (GRÜNBERG, MACHIDA, ecc.) come cellule germinali degenerate (fig. 65 nella parte superiore del tubulo di sinistra).

2°) La zona di sinapsi. Nella porzione dell'ovario immediatamente al disotto della camera germinativa, gli oogni sospendono la loro attività cariocinetica e la cromatina del loro nucleo entra nello stadio gomitolare di sinapsi. Le cellule di questa zona (fig. 65, parte inferiore dei tubuli; figg. 66, 85, parte centrale dei tubuli) han l'aspetto già descritto e illustrato (fig. 55) nel capitolo precedente.

3°) La zona di differenziazione. La differenziazione delle cellule germinali in oociti e cellule vitellogene si inizia durante la quarta età, nella regione prossimale dei tubuli.

Al principio della quarta età la zona di differenziazione comprende soltanto poche cellule; essa però divien tanto più estesa quanto più ci si avvicina alla quarta muta.

In questa zona (fig. 66 parte sinistra del tubulo; fig. 83; fig. 85 parte superiore dei tubuli) le cellule vitellogene si distinguono da quelle destinate a diventar uova, per quei caratteri della cromatina già riferiti nel precedente capitolo; tali caratteri saran però assai più accentuati durante la 5ª età.

Per ogni oocite si trovano — conformemente alle osservazioni di MACHIDA (96) — sette cellule vitellogene (e non 4 o 5 come dice il VERNON (190)), e, come dice HENNEGUY (66) riferendo i lavori di GIARDINA, « l'ensemble des cellules nutritives et de l'oocyte constitue un groupe germinal tout à fait indépendant des cellules somatiques »: a tale « groupe germinal », denominato da MACHIDA « oval body », si suol dare (BERLESE) il nome di follicolo.

All'inizio della differenziazione gli oociti e le cellule vitellogene non sono regolarmente alternati gli uni ai gruppi delle altre, ma sono fra loro mescolati; soltanto sul finire della 4ª età (fig. 83) questo ordinamento comincia ad esser palese.

Quinta età

Durante l'ultima età della vita larvale, nelle gonade del Filugello avvengono importantissime modificazioni: è infatti durante questa età che nei testicoli gli spermatozoi maturano e si trasformano infine in spermatozoi, e che nell'ovario la disposizione dei follicoli si completa e l'oocite progressivamente si accresce.

A) Il testicolo durante la quinta età (figg. 68-75; 87-89; 92-97)

La lunghezza del baco maturo raggiunge i 90 mm, mentre quella della larva appena levata dalla 4ª muta si aggira intorno ai 45 mm. Le dimensioni del testicolo, che nella larva all'inizio della quinta età sono di mm. 1, o poco più, di lunghezza per 0,65 di larghezza, superano nel baco prossimo a salire al bosco i mm. 2,5 per 1,5.

Involucri e sepimenti. — Nella capsula del testicolo di baco di 5ª età si possono chiaramente distinguere, dall'esterno all'interno, quattro involucri e precisamente (fig. 89):

1°) Una tonaca connettivale esterna (*Tunica adventitia*; « *Bindgewebshülle* » degli Autori tedeschi) comune a tutta la grande e ricchissima di trachee che nella larva matura son così fittamente ramificate da mascherare in gran parte, come già osservò СМОЛОДКОВСКИЙ (24), la struttura connettivale di questo involucro.

2°) Una tonaca intermedia che è formata di cellule rigonfie e ramificate: questo tessuto, che ha un aspetto lasso, simile a quello dello stroma dell'ovario, raggiunge nel baco adulto uno spessore molto notevole: esso si congiunge esternamente con la tonaca esterna e internamente con la tonaca interna, spingendosi anche nelle depressioni interfolicolari e nelle radici dei sepimenti.

3°) Una tonaca peritoneale interna la quale avvolge i singoli follicoli e, penetrando con la sottoposta tunica propria tra follicolo e follicolo, forma i sepimenti interfolicolari.

Le cellule allungate e appiattite che costituiscono questo involucro sono distribuite in numerosi strati paralleli, i quali

sono tanto più addossati l'uno all'altro quanto più ci si avvicina alla cavità follicolare; le cellule dello strato più vicino alla tunica propria sono congiunte tra loro in modo tale che — conformemente alle osservazioni di VERNON (177) — l'individuazione dei singoli elementi è impossibile.

4°) Al disotto di questi involucri si trova la *tunica propria* ch'è una membrana basale anista.

La struttura della capsula del testicolo, che è stata oggetto delle descrizioni non sempre concordi di vari Autori (VERNON (177), SPICHAARDT, (148), CHOLODKOVSKY (24), ecc.) risulta in tal modo chiarita.

Calice. — Durante la quinta età i canali che già alla fine della quarta età avevan cominciato a scavarsi nei quattro rami del calice testicolare, vanno progressivamente ampliandosi (figg. 71, 72); le cellule che ne tappezzano i margini e quelle che costituiscono un diaframma trasversale tra il canale stesso e la cavità del rispettivo follicolo si ordinano in un solo e sottile strato. La comunicazione fra la cavità dei follicoli e il deferente avverrà soltanto dopo la metamorfosi.

La *cellula* di VERNON. — La connessione fra la cellula di VERNON e la parete del follicolo, che già prima della quarta muta era diventata raramente osservabile, diviene ancor meno frequente, e si riduce a una stretta striscia di plasma che si congiunge colla soprastante tunica propria: la corrispondente invaginazione di quest'ultima è molto accentuata, ma più ristretta che negli stadi precedenti; in essa si infiltrano grosse cellule del soprastante involucro (fig. 73 a sinistra del nucleo della cellula di VERNON, fig. 75).

Generalmente però alla fine della quinta età gli spermatozoni della zona raggiata circondano da ogni parte il nucleo della cellula stessa e, a causa della notevole riduzione del plasma di essa, si avvicinano al nucleo stesso assai più che per il passato (fig. 89).

Nel plasma della cellula di VERNON si osservano, spesso in numero notevole, quelle masserelle e quei granuli cromatici probabilmente interpretabili per gli « *Hodenzwischenkörperchen* » e i « *Nährkörner* » degli Autori (fig. 73).

Spesso infine, accanto a fenomeni di divisione nucleare simili a quelli già descritti nella 3.^a e nella 4.^a età, ho potuto constatare nelle cellule di VERNON di questa età la presenza di

ampi vacuoli (fig. 67), i quali son probabilmente un indizio di quella decadenza che — per concordi osservazioni degli Autori — la cellula comincia a subire negli ultimi stadi della vita larvale.

Le cellule germinali. — Fino al 5°-6° giorno della quinta età i follicoli testicolari contengono ancora soltanto spermatozoni e spermatociti: soltanto verso la metà dell'ultima età si possono osservare in prossimità del calice alcuni gruppi di pre-spermatidi e di spermatidi, ed anche le prime cisti in via di allungamento e contenenti spermii in processo di formazione (figg. 71, 74).

Due fatti meritano dunque di esser rilevati, e cioè che:

1°) La fase di accrescimento spermatocitico ha una durata molto lunga, poichè si inizia già durante la terza età e termina soltanto a metà della 5.^a età.

2°) La fase di maturazione e quella di trasformazione avvengono invece con una singolare rapidità, poichè i prodotti dell'una e i primi risultati dell'altra compaiono quasi contemporaneamente. Soprattutto rapido è il processo maturativo che, attraverso le due note mitosi successive, conduce lo spermatozito a diventar spermatide.

Le prime lunghe ampole spermatiche perfettamente sviluppate si osservano nei testicoli di larve alle quali mancano un paio di giorni per la salita al bosco (1).

(1) Alcuni Autori — a cominciare dal VERNON (177) — chiamano *teca* o *budello spermatozoforo* o semplicemente *spermatozofora* il fascio di spermii del Filugello rinvolti dal comune involucro. La denominazione è etimologicamente esatta, ma scientificamente può generare confusione. Infatti l'appellativo di *spermatozofora* è ormai riservato a quei particolari gruppi di spermii congiunti insieme attorno a formazioni agglutinanti e rinvolti da una comune capsula consistente e di struttura più o meno complicata: questo spermatozoforo di forma variabile (per lo più vascolare o pedunculato), sono dai moschi di alcuni *Atropodi*, e, fra gli Insetti, dei Grillidi, Locustidi e varii *Lepidoteri*, numerosi direttamente ed interi nelle vie genitali femminili. E quindi preferibile chiamare *spermatozocisti allungate*, *ampole spermatiche* o *ampole testicolari evolute* i fasci di spermii del Filugello i quali derivano da una semplice modificazione morfologica delle cisti teodegganti e che mancano di quelli che sono i caratteri peculiari delle vere spermatozofore.

E poichè siamo in tema di... confusioni, mi sia permesso un altro rilievo, relativo alla denominazione di *follicolo testicolare*. Seguendo l'esempio di TOTAMA (1699), MACHIDA e di altri Autori, lo chiamo *follicoli testicolari* del Filugello i quattro scomparti nei quali la cavità della genade è divisa.

luco cistico; fig. 74, nella parete della cisti in alto, a sinistra), finchè nelle ampolle tubulari esso diventa un'esile lamina.

Soltanto la cellula dell'involucro cistico che viene a trovarsi al disopra delle teste degli spermii, e quindi nella sola porzione dell'involucro stesso che non subisce quello stiramento, diretto verso la regione opposta alle teste stesse, al quale sono sottoposte le altre regioni dell'involucro in questione, mantiene le dimensioni ragguardevoli dianzi raggiunte (fig. 69, involucro della cisti, in alto). L'origine e l'evoluzione di questa cellula apicale risultano così chiarite ed illustrate.

In tutti i testicoli di larva matura da me esaminati ho sempre osservato spermii normali, cioè *epireni*. Questo fatto s'accorda con le osservazioni di MACHIDA (97) secondo il quale gli spermii *apireni* già osservati da MEVES (100) comparirebbero nel Filugello solo durante la ninfosi.

B) L'Ovario durante la quinta età (figg. 76, 90, 91, 93-96, 98-101).

Nel baco appena levato dall'ultima muta l'ovario misura circa mm. 0,75 per 0,50; alla fine della vita larvale esso raggiunge i mm. 2,3 per 1,2.

Involucri. — Nell'ampio e lasso tessuto dello stroma interposta fra la tonaca comune esterna (*tunica adventitia*) e l'involucro peritoneale degli ovarioi, ho potuto osservare in questa età, frammi ai nuclei normali dello stroma (i quali misurano circa 7 micron e contengono minute granulazioni cromatiche) e preferibilmente in vicinanza degli ovarioi, alcuni nuclei più grandi (circa 8,5 micron), contenenti granuli cromatici più grossi e più addensati, e circondati da un ben definito plasma: le intere cellule, tondeggianti, raggiungono così le ragguardevoli dimensioni di 15-16 micron (fig. 93). Il plasma è talvolta granuloso (fig. 93, cellula in basso a sinistra), e talvolta è più o meno abbondantemente vacuolizzato (fig. 93, cellula in alto a destra).

Queste cellule vanno identificate con quelle descritte da MACHIDA (96) e da questo A. ritenute cellule dello stroma in via di degenerazione adiposa: dal plasma di esse infatti, secondo questo A., « the fat globules usually flow out and leave only their traces as vacuoles ».

Al questo proposito è bene ricordare che PÉREZ (122) e HENNEGUY (66) hanno osservato negli interstizi fra i tubuli ovarici di Formica e di Mosca delle cellule isolate contenenti particolari granulazioni; queste cellule, — che, per la loro posizione, BERLESE (10) chiama *interstiziali* — sarebbero leucociti « gorgés d'inclusions come des sphères de granules » e secondo PÉREZ, avrebbero la funzione di apportare sostanze nutritive all'ovario; esse avrebbero la proprietà di fissare selettivamente l'indulina, sostanza questa che io però non ho impiegato.

Nello stroma di ovario di 5.a età ho inoltre potuto constatare alcune masserelle cromatiche compatte e tondeggianti le quali verosimilmente corrispondono a quelle « degenerating cells » descritte da MACHIDA come « homogeneous mass » di cromatina « stained deeply » e riscontrate da questo A. « among the stroma » preferibilmente prima della quarta muta (fig. 93 a sinistra in alto).

I tubuli ovarici. — a) *Calice.* — Al pari di quanto avviene durante la 5.a età nel calice del testicolo, così pure nel calice dell'ovario di questa età si nota un progressivo ampliamento del canale che già prima della 4.a muta si era scavato nei singoli peduncoli. Anche nell'ovario però la comunicazione fra la cavità dei tubuli e l'ovidotto resta ancora preclusa dal persistere di alcuni straterelli di cellule interposti fra il lume dell'ovario e il sottostante canale del peduncolo (fig. 98 tubulo a destra).

b) *La camera terminale e la cellula di VERNON.* — Durante la 5.a età larvale i tubuli ovarici assumono sempre più nettamente i caratteri di tubuli merostici politrofici, e nell'ovario di baco maturo tali caratteri appaiono in tutta la loro evidenza (fig. 98).

La camera terminale o camera germinativa (fig. 91) occupa, in processo di sviluppo, un'estensione sempre minore rispetto all'estensione delle zone successive. Conformemente alle osservazioni di MACHIDA (96), la tonaca peritoneale avvolgente i singoli tubuli assume alla estremità distale di questi uno spessore notevole: inoltre la tunica propria nella porzione estrema della camera germinale si lacera « in consequence — dice MACHIDA — of the rapid increase of the germ cells », e parte delle cellule germinali si riversano nello strato interno della tonaca

peritoneale, « making the terminal chamber and the peritoneal sheath continuous » (MACHIDA).

MACHIDA aggiunge che, in seguito al verificarsi di queste condizioni, la cellula di VERNON « is apt to be dislocated » dall'apice dell'ovariolo ove giace normalmente, ed è quindi « caeal from view ». Una sezione particolarmente felice mi ha però permesso di osservare tale cellula anche in questi casi normale poiché giace alquanto al disotto dell'estremità distale del tubulo; essa appare circondata dagli oogoni così fittamente da assomigliare — a prima vista — alla cellula di VERNON con la zona raggiata del testicolo; un attento esame però mostra che gli oogoni non son piriformi come i corrispondenti spermatozoi e non hanno il loro plasma in continuazione con quello della cellula apicale. La loro disposizione è però tale da giustificare l'osservazione del VERNON (190) che gli elementi della camera germinativa sono « disposti quasi radialmente attorno ad un centro comune »: il VERNON però in questo « centro comune » non ha constatato una cellula, ma soltanto « materia plasmatica ».

c) *L'epitelio follicolare (o coriogeno)*. — Nella camera terminale le cellule follicolari non giungono a costituire un regolare epitelo tappezzante la cavità della camera come nelle altre regioni dell'ovariolo, ma — conformemente alle osservazioni degli Autori — esse son quivi più rade e frammentate alle cellule germinali.

Nelle altre regioni dell'ovariolo e soprattutto nella *zona di accrescimento*, che durante la 5.ª età assume il massimo sviluppo rispetto alle altre zone, tali cellule sono regolarmente ordinate a costituire l'epitelio dei follicoli. Nelle camere vitellogene questo epitelo è piuttosto appiattito, mentre invece attorno agli oogiti esso ha uno spessore notevole poiché le singole cellule si allungan quivi notevolmente in direzione normale alla tunica propria acquistando una forma cilindrica, ed appaion pertanto, come dice MACHIDA, « columnar in shape » (fig. 94).

d) *I follicoli ovarici*. — In un baco maturo il numero dei follicoli presenti in un tubulo, è variabile, ma, conformemente alle osservazioni di GRÜNBERG (58) può ritenersi, in media, di 20-25.

I singoli gruppi, formati ciascuno dall'oocite e dalle rispettive cellule vitellogene, si susseguono regolarmente nel tubulo l'uno all'altro in una sola fila, e ciascun gruppo è separato da quello precedente e da quello seguente per mezzo di un diaframma formato da cellule follicolari spianate e disposte trasversalmente tra un follicolo e l'altro (figg. 94, 98). A differenza di quanto accade in altri Insetti (molti Coleotteri, Neurotteri, Imenotteri, ecc.), negli ovariole dei Lepidotteri e dei Ditteri mancano le strazature tra l'oocite e la camera vitellogena di uno stesso follicolo, e, nella larva di Filugello, anche tra i singoli follicoli.

In ogni follicolo l'oocite sta al disotto delle rispettive cellule vitellogene.

e) *Le cellule vitellogene*. — L'oocite e la rispettiva camera vitellogena comunicano tra loro per mezzo di uno stretto passaggio (visibile in alcune sezioni ben riuscite) attraverso il quale, secondo TICHOMIROFF (163), MACHIDA (96) e altri Autori, l'oocite riceve nutrimento dalle cellule vitellogene. Sulla natura di questo passaggio e sulla funzione stessa delle cellule vitellogene non tutti gli Autori sono concordi; ma la trattazione di questo argomento esula dagli scopi del presente lavoro.

MACHIDA (96) ha osservato che le sette cellule vitellogene di una stessa camera sono generalmente disposte in due file trasversali al tubulo; la fila superiore comprenderebbe 4 cellule e quella inferiore le altre 3. L'A. aggiunge: « In one section six of them (cioè delle cellule vitellogene) appear very rarely, but seven have never been observed, and in most cases less than five are met with ».

Ora la fig. 95 mostra uno di quei rarissimi casi nei quali, oltre all'oocite col suo nucleo (a destra; il tubulo è disposto orizzontalmente), si osservano i nuclei di 6 cellule vitellogene: queste son bensì disposte su due file trasversali, ma — contrariamente all'osservazione di MACHIDA — si può osservare che nella fila superiore (quella più a sinistra) si trovano tre cellule, e che in quella inferiore, tra la prima e la seconda cellula dall'alto, esiste un largo spazio che, nelle sezioni successive a quella riprodotta, è occupato dal nucleo della settima cellula. Del resto un attento esame di numerose camere vitellogene mi ha permesso di constatare che la stessa disposizione delle cellule in due file trasversali non è poi così frequente come il « gene-

rally » di MACHIDA lascerebbe intendere: molto spesso infatti si osservano altri svariati e non sempre regolari ordinamenti: assai frequente è una particolare disposizione « a rosetta » facilmente rilevabile soprattutto nei gruppi di 5 cellule vitellogene (fig. 90).

Finalmente in un solo caso (il quale è però sufficiente per smentire la recisa negazione di MACHIDA) mi è stato possibile riconoscere, se non compiutamente individuare, tutte e sette le cellule vitellogene di una camera nella stessa sezione di 5 micron: la fig. 96 che illustra questo caso mostra però che una di queste cellule (la più a destra della fila in alto) è visibile solo in parte.

Le cellule vitellogene hanno, poco dopo il loro differenziamento dall'ocite, dimensioni uguali a questo e forma tondeggianti: il loro plasma è granuloso e questo carattere, congiunto con quello della intensa colorabilità e frammentarietà dapprima grossolana e poi sempre più minuta della cromatina, permette di distinguerle agevolmente dai giovani oociti (fig. 101). Ma poi esse vanno rapidamente aumentando di dimensioni così da superare ben presto quelle dell'ocite (fig. 76: la compattezza e intensità della cromatina è dovuta a sovracolorazione); contemporaneamente, — e probabilmente per effetto di mutua compressione (come pensano MACHIDA e altri), — la loro forma diventa irregolare, spesso quadrangolare o schiacciata (figg. 76, 90, 94, 95, 96, 98, 100) e la cromatina si divide in una vera polvere di granuli molti dei quali sono minutissimi e si diffondono in tutto il nucleo (figg. 90, 94, 95, 96, 100).

A partire dall'epoca della ninfosi e durante questa le cellule nutritive torneran rapidamente a impiccolirsi rispetto all'ocite che invece si ingrandirà sempre più, e finiranno da ultimo con lo scomparire.

f) *L'ocite.* — All'epoca della differenziazione l'ocite si distingue dalle cellule vitellogene per quei caratteri nucleari già ricordati e pel citoplasma più chiaro ed omogeneo (fig. 101). La sua forma è dapprima tondeggianti (fig. 101), ma poi, come ha ottimamente descritto MACHIDA (96), essa diventa appiattita o anche leggermente concava superiormente, (cioè laddove la cellula confina con la corrispondente camera vitellogena), e convessa inferiormente (fig. 94; fig. 98 porzione inferiore dei tubuli).

Il nucleo dell'ocite o *vescicola germinativa* (fig. 76, 94, 95, 100) è ben delimitato dal circostante plasma, è tondeggianti, ed è di solito situato al centro della cellula, ma talvolta è spostato lateralmente o è sospinto verso la rispettiva camera vitellogena (figg. 95, 100). MACHIDA aggiunge che in processo di sviluppo esso assume una forma irregolare dal lato verso il quale si accumulano in maggiore quantità i globuli di sostanza nutritiva; ma io debbo dichiarare che nelle sezioni di ovario di bachi maturi da me esaminate le vescicole germinative mi han sempre mostrato un contorno regolare, anzi spesso perfettamente circolare (fig. 100). Probabilmente le irregolarità morfologiche si osservan soltanto durante la ninfosi; ma, comunque, è interessante ricordare che GIARDINA (49-51) attribuisce a difetti di tecnica le osservazioni di KORSCHÉL (86, 88), DE BRUYNE (33) e altri secondo le quali la vescicola germinativa diverrebbe di forma irregolare ed immetterebbe dei prolungamenti ameboidi nella camera vitellogena; l'emissione attiva di questi pseudopodi è però confutata dallo stesso MACHIDA il quale attribuisce le irregolarità morfologiche da lui constatate alla pressione esercitata dall'esterno sulla vescicola germinativa da parte delle sostanze nutritive in continuo accumulo.

L'interno della vescicola germinativa è ben poco colorabile; la cromatina, dapprima addensata a gomito, si scinde poi in un reticolo scarsamente colorabile e in pochi granuli più colorabili e sparsi. Il nucleolo (*macula germinativa*) è tondeggianti: esso è integro nei giovani oociti, ma più tardi, come dice MACHIDA, nel suo interno compare un vacuolo il quale si accresce e in cui da ultimo si distinguon delle granulazioni.

Sulla minuta struttura dell'ocite dovrebbero esser considerati numerosi altri dettagli, ma tale studio mi porterebbe oltre i limiti imposti al presente lavoro.

Riassunto e Conclusioni.

A) Testicolo.

1°) È data un'ampia descrizione della struttura degli involucri a partire dal baco neonato fino alla larva matura. Questa descrizione chiarisce molti punti oscuri rimasti nelle frammentarie ricerche degli Autori antecedenti.

2°) L'evoluzione della cellula di VERNON durante lo sviluppo larvale è seguita a brevi intervalli con molti particolari ed illustrazioni, e ne risultano chiarite e definite parecchie controverse interpretazioni. Fra questi dettagli meritano di esser rilevati i seguenti: a) Le modalità secondo le quali avviene la trasformazione della cellula dalla forma giovanile triradiata a quella definitiva gigantesca e frastagliata; b) La differenza di origine fra il plasma scuro perinucleare e quello periferico chiaro e granuloso: il primo è parte integrante della cellula fin dalla sua origine; il secondo invece si può considerare dovuto a una progressiva riduzione e accostamento al nucleo della cellula, del plasma che primitivamente occupa la cavità delle 4 concamerazioni testicolari; tale plasma, con ogni probabilità, deriva dalle cellule germinali ed è poi da queste progressivamente in parte riassorbito. c) La struttura della striscia di plasma congiungente la cellula di VERNON con la parete del follicolo, e la morfologia della corrispondente invaginazione della tunica propria. d) La connessione, ben rilevabile dalle microfotografie, fra il plasma della cellula e gli spermatozoni della zona raggiata. e) La costituzione del nucleo e le caratteristiche delle sue modalità di divisione.

Per quanto concerne la natura e la funzione della cellula di VERNON, le presenti indagini apportano nuovi favorevoli contributi all'ipotesi di una sua origine comune a quella delle cellule germinali e di una sua probabile funzione trofica e di sostegno.

Gli argomenti principali che possono esser citati a sostegno di questa ipotesi sono i seguenti:

a) La costante posizione della cellula all'interno della tunica propria del testicolo.

b) I caratteri di somiglianza che, ai suoi primordi, la cellula ha con le cellule germinali.

c) Le modalità di divisione del nucleo.

d) La connessione fra i prolungamenti citoplasmatici della cellula e le ramificazioni del tessuto interstiziale formanti l'involucro dello spermatozoi.

e) I risultati negativi di quelle osservazioni che suffragherebbero le opposte ipotesi di una origine epiteliale e di una funzione spermatogenetica della cellula in questione.

3°) È descritta la progressiva evoluzione delle cellule germinali da spermatozoi a spermii, e sono parallelamente esaminate la formazione e le successive modificazioni delle spermatozoi.

Un'attenzione particolare merita l'esposizione delle modalità secondo le quali avverrebbe, in base alle presenti ricerche, la primitiva disposizione a raggiata di gruppi di spermatozoi della zona raggiata intorno alle estremità dei prolungamenti plasmatici della cellula di VERNON, il loro successivo ordinamento a rosetta entro le prime cisti e le loro susseguenti modificazioni di forma e di posizione fino alla costituzione delle cisti contenenti spermatozoi tondeggianti con ordinamento periferico. Tali modalità portano infatti nuovi chiarimenti alla questione della formazione delle cisti e a quelle sulla funzione e sul significato della cellula di VERNON.

È infine portato il contributo di nuovi reperti al problema della formazione della cellula apicale che nei fasci di spermii sviluppati è situata al disopra del gruppo delle teste degli spermii stessi.

4°) Sono state dettagliatamente studiate le numerose questioni relative alla degenerazione delle cellule germinali (« Hodenzwischenkörperchen », e « Nährkörper » degli Autori, cisti e spermatozoi degenerati, ecc.) e al probabile significato di questi fenomeni.

B) Ovario.

1°) È ampiamente descritta la struttura degli involucri. Una particolare attenzione meritano la descrizione delle cellule interstiziali dello stroma e quella della tunica peritoneale dei tubuli.

2°) Sono studiate l'istologia e l'evoluzione del calice ovarico durante le varie fasi della vita larvale. I risultati di questo studio confermano quelli di MACHIDA, e, in particolare, si accordano con le vedute di questo Autore e di altri sulla derivazione dell'epitelio follicolare dalle cellule del peduncolo degli ovaricoli:

3°) È descritta l'evoluzione morfologica dell'ovario e dei tubuli ovarici dalla nascita del baco alla fine del periodo larvale. Tale evoluzione è più complessa di quella del testicolo poiché, mentre in questo la forma esterna e quella dei 4 scompartimenti nei quali esso è diviso non subiscono quasi alcuna modificazione, nell'ovario invece la morfologia, dapprima simile a quella della gonade maschile, finisce poi col differirne profondamente.

4°) Sono studiati la struttura dei tubuli ovarici, il graduale sviluppo delle cellule germinali, la differenziazione fra oocite e cellule vitellogene, la formazione dell'epitelio coriogeno e, infine, la costituzione dei follicoli ovarici. Le mie osservazioni sulle disposizioni assunte dalle cellule vitellogene non s'accordano con quelle di MACHIDA.

5°) La cellula di VERNON dell'ovario è stata esaminata e illustrata in momenti della vita larvale successivi e meno distanziati fra loro di quelli considerati dai passati Autori. I risultati di queste osservazioni sono quasi costantemente conformi a quelle degli Autori (e, segnatamente, di GRÜNBERG e di MACHIDA) e, come questi, sono tali da non portar decisivi chiarimenti quanto al significato e alla funzione di questa cellula, che molti Autori, forse con eccessiva sicurezza, considerano come cellula abortiva e priva di funzione. La sua origine pare, comunque, simile a quella della cellula di VERNON del testicolo, per le stesse ragioni esposte a proposito di quest'ultima.

Spiegazione delle Tavole

Tutte le sezioni qui riprodotte sono tolte da preparati trattati con fessivo cromoacetico o con quello di BOUIN e colorati coi metodi di volta in volta indicati. Le microfotografie furono eseguite quasi tutte con lastre pancromatiche e non subirono alcun ritocco; i disegni furon fatti con camera lucida.

TAVOLA I.

Fig. 1. — Sezione frontale di baco maschio dopo il primo pasto dalla nascita. - Ingr. 56. Coloraz.: Ematossilina Carazzi-Orange G.

Fig. 2. — Particolare della figura precedente per mostrare i due testicoli. - Si osservino: a) la divisione in due strati dell'involucro (testicolo sinistro, follicolo inferiore); b) la struttura della regione dell'ilo e dell'abbozzo del deferente. - Ingr. 250.

Fig. 3. — Testicolo di baco neonato. - Nel follicolo inferiore si vede la cellula di VERNON triangolare. - Ingr. 600. Coloraz.: Ematossilina Carazzi-Orange G.

Fig. 4. — Testicolo di baco neonato. - Ingr. 638. Coloraz.: Ematossilina Carazzi - Orange G.

Fig. 5. — I due testicoli di baco neonato. - Si osservino quattro « Hodenrüsschenkörperchen » nel secondo follicolo dall'alto del testicolo destro. - Ingr. 330. Coloraz.: Ematossilina Carazzi - Orange G.

Fig. 6. — Estremità di un testicolo di baco neonato con cellula di VERNON triangolare (in alto) a legamento sospensorio appuntito (in basso). - Ingr. 1320. Coloraz.: Ematossilina Carazzi - Orange G.

Fig. 7. — Follicolo testicolare di baco di 44 giorni di età con cellula di VERNON. - Ingr. 440. Coloraz.: Giemsa - Romanowsky.

Fig. 8. — Cellula di VERNON in testicolo di baco alla vigilia della prima muta e circostante zona raggiata di spermatogoni. - I piccoli granuli cromatici isolati e sparsi vicino agli spermatogoni o dentro il plasma di questi sono probabilmente i « Nährkörner » di GEBRUEC. - Ingr. 700. Coloraz.: Ematossilina Carazzi - Rosso Congo.

Fig. 9. — Cellula di VERNON (in mezzo, a sinistra) in ovario di baco neonato. - Ingr. 870. Coloraz.: Ematossilina Carazzi - Orange G.

Fig. 10. — I due ovarii di baco neonato. - Ingr. 330. Coloraz.: Ematossilina Carazzi - Orange G.

Fig. 11. — Porzione di ovario di baco neonato (particolare della fig. 10). - La concamerazione centrale (abbozzo di tubulo) è limitata ai due lati dalle depressioni contenenti le cellule dell'involucro, e racchiude nel suo interno fra le cellule germinali alcuni corpuscoli cromatici, probabilmente « Ovarienzusammehkörperchen ». - Ingr. 990.

Fig. 12. — Regione d'inserzione dell'ovidutto in ovario di baco neonato. - Si osservi la disposizione in serie arcuate delle cellule di questa regione. - Le cellule germinali son state delineate. - A sinistra l'involucro della gonade si inflette in corrispondenza della depressione fra il tubulo inferiore e quello successivo. - Ingr. 1000. Coloraz.: Ematossilina Carazzi - Orange G.

Fig. 13. — Porzione di ovario di baco neonato con cellula di Vanson biforcata all'estremità superiore. - Ingr. 1200. - Coloraz.: Ematossilina Carazzi - Orange G.

Fig. 14. — Ovario di baco alla vigilia della prima muta. - Ingr. 400. - Coloraz.: Ematossilina Carazzi - Rosso Congo.

Fig. 15. — Ovario di baco alla vigilia della prima muta. - Si osservi la struttura dell'involucro e della zona di confluenza dei quattro tubuli. - Ingr. 270. - Coloraz.: Ematossilina Mallory - Eosina.

Fig. 16. — Altra sezione dello stesso ovario della figura precedente. - Si osservi la disposizione in serie parallele delle cellule nella zona d'inserzione dell'ovidutto (in basso). - Ingr. 270.

TAVOLA II.

Fig. 17. — Testicolo di baco al principio della seconda età. - Si osservi nel primo follicolo a sinistra la cellula di Vanson con nucleo irregolare; attorno al nucleo si vede il plasma scuro e compatto e, attorno a questo, il plasma periferico chiaro e granuloso. Nel terzo follicolo da sinistra si vedono gli inizi del plasma della cellula di Vanson. - Si osservi anche sopra i due follicoli intermedi, il tessuto interstiziale fra gli spermatozoi prossimi al calice. - Ingr. 230. - Coloraz.: Ematossilina Carazzi - Orange G.

Fig. 18. — Sezione tangenziale (per mostrare la struttura dell'involucro e dei segmenti interfolicolari) di testicolo di baco alla fine della seconda età. - Ingr. 300. - Coloraz.: Ematossilina Mallory - Eosina.

Fig. 19. — Lo stesso testicolo della figura precedente; sezione centrale mestrante i quattro rami del calice congiungimentari nel deferente. - Nel follicolo inferiore si vede la cellula di Vanson. - Ingr. 240.

Fig. 20. — Lo stesso testicolo delle figg. 18 e 19. - Sezione mostrante il legamento sospensorio inferiore. - Ingr. 240.

Fig. 21. — Cellula di Vanson e zona raggiata di testicolo di baco all'inizio della seconda età. - Nel plasma periferico chiaro della cellula di Vanson, e in basso a destra rispetto al nucleo di essa si vede un « Hodenzwischenkörperchen » circondato da un alone chiaro. - Nel nucleo, oltre a pochi filamenti incolori e a minute granulationi cromatiche, si scorgono due granuli più grossi simili a quelli che, sparsi e riuniti in gruppi, si vedono numerosi verso le estremità allungate degli spermatozoi della zona raggiata: sono questi probabilmente i « Nährkörner » di GRÜNINGER (vedi testo). - Ingr. 800. - Coloraz.: Ematossilina Carazzi - Orange G.

Fig. 22. — Ovario di baco all'inizio della seconda età. - Nel terzo tubulo si vede la cellula di Vanson con nucleo chiaro; in corrispondenza dell'estremità di questo tubulo e di quella del primo tubulo sono situate le due protuberanze dei legamenti sospensori. - Ingr. 325. - Coloraz.: Ematossilina Carazzi - Rosso Congo.

Fig. 23. — Particolare della figura precedente: un tubulo ovarico con cellula di Vanson (a destra). - Si osservi, a sinistra, la zona di piccole cellule del peduncolo e la loro disposizione in serie parallele nella regione d'inserzione dell'ovidutto. - Ingr. 700.

Fig. 24. — Testicolo di baco all'inizio della seconda età. - Tra gli spermatozoi più vicini alla regione del calice si distinguono - specialmente nei follicoli intermedi - le ramificazioni del tessuto interstiziale. - Ingr. 400. - Coloraz.: Ematossilina Carazzi - Orange G.

Fig. 25. — Estremità distale con cellula di Vanson di follicolo testicolare di baco alla fine della seconda età. - Ingr. 450. - Coloraz.: Ematossilina Mallory - Eosina.

Fig. 26. — Le cellule di Vanson di due follicoli testicolari di baco all'inizio della seconda età. - Ingr. 390. - Coloraz.: Ematossilina Carazzi - Orange G.

Fig. 27. — Cellula di Vanson di testicolo di baco al principio della seconda età. - Ingr. 390. - Coloraz.: Ematossilina Carazzi - Orange G.

Fig. 28. — Spermatozoi in mitosi (fascio di destra). - Baco alla fine della seconda età. - Ingr. 750. - Coloraz.: Ematossilina Mallory - Eosina.

Fig. 29. — Ovario di baco alla fine della seconda età. - Si osservi in basso a sinistra la struttura del peduncolo e dell'inizio dell'ovidutto. - Ingr. 265. - Coloraz.: Ematossilina Mallory - Eosina.

Fig. 30. — Ovario di baco alla vigilia della seconda muta. - Nel secondo tubulo (a sinistra, a causa dell'inistata torsione, le cellule germinali della zona di mezzo sono nella fotografia sostituite da quelle, più piccole e più colorate, del soprastante involucro. - Ingr. 280. - Coloraz.: Ematossilina Mallory - Eosina.

Fig. 31. — Altra sezione dello stesso ovario della figura precedente. - Ingr. 300.

Fig. 32. — Porzione di ovario di baco prossimo alla seconda muta. - Nel tubulo completo visibile a sinistra, si scorge la cellula di Vanson riconoscibile per la sua posizione all'estremità distale del tubulo (in alto a sinistra nella figura) e per la striscia di plasma scuro che la delimita. - Ingr. 520. - Coloraz.: Ematossilina Mallory - Eosina.

Fig. 33. — Estremità distale di ovario di baco alla fine della seconda età. - A causa della torsione del tubulo e della inclinazione del piano di sezione, la cellula di Vanson - riconoscibile per la scarsità di cromatina che spicca su fondo chiaro - è spostata un po' a sinistra rispetto all'estremità del tubulo stesso. - Ingr. 640. - Coloraz.: Ematossilina Mallory - Eosina.

TAVOLA III.

Fig. 34. — Testicolo di baco al mezzo della terza età. - Ingr. 168. - Coloraz.: Ematossilina Heidenhain - Orange G.

Fig. 35. — Cellula di Vanson e zona raggiata di testicolo di baco in terza età. - Si osservi la striscia di plasma (protoplasmic strand di TOTANI) congiungente la cellula con la parete del testicolo. - Ingr. 400. - Coloraz.: Ematossilina Carazzi - Rosso Congo.

Fig. 36. — Cellula di Vanson di testicolo di baco in terza età. - Il nucleo è ben delimitato dal circostante plasma. - Ingr. 420. - Coloraz.: Ematossilina Carazzi - Rosso Congo.

Fig. 37. — Cellula di Vanson e zona raggiata di testicolo di baco in terza età. - Si osservi in alto a destra il prolungamento citoplasmatico ricurveo all'estremità espansa del quale sono congiunti a ventagli numerosi spermatozoi. - Ingr. 610. - Coloraz.: Ematossilina Heidenhain - Orange G.

Fig. 38. — Cellula di Vanson in testicolo di baco in terza età. - In alto a destra si vedono la connessione del plasma della cellula con la tunica propria, e la invaginazione di quest'ultima, al disopra della quale si distingue parte dell'involucro. - Il nucleo è superiormente diviso in due da un solco trasversale; inferiormente, a sinistra, si scorge un altro frammento del nucleo con un grosso corpuscolo cromatico. - La zona chiara e irregolare in basso è dovuta a lacune e frastagliature del

plasma. - Si osservino anche i grossi corpuscoli e granuli cromatici nella parte superiore del nucleo. - Ingr. 890. - Coloraz.: Ematossilina Heidenhain - Orange G.

Fig. 39. — Cellula di Vessov con spermatozoni prossimi al nucleo. - Da testicolo di baco di terza età. - Ingr. 840. - Coloraz.: Ematossilina Heidenhain - Orange G.

Fig. 40. — Cellula di Vessov e zona raggiata in testicolo di baco di terza età. - Il nucleo della cellula è in alto a sinistra diviso in due da un solco trasversale. - Ingr. 230. - Coloraz.: Ematossilina Heidenhain - Orange G.

Fig. 41. — Lo stesso testicolo della figura precedente: altra sezione mostrante un grosso corpuscolo cromatico circondato da alone chiaro entro il plasma della cellula di Vessov. - Ingr. 230.

Fig. 42. — Gruppi di spermatozoti entro un follicolo testicolare di baco di terza età. - Nella cisti situata al centro della figura gli spermatozoni piriformi hanno una distinta disposizione a « rosetta ». - Ingr. 860. - Coloraz.: Ematossilina Heidenhain - Orange G.

Fig. 43. — Cellula di Vessov e zona raggiata di follicolo testicolare di baco di terza età. - Ingr. 1000. - Coloraz.: Ematossilina Carazzi - Orange G.

Fig. 44. — Cellula di Vessov in testicolo di baco di terza età. - Il nucleo, che ha una distinta delimitazione soltanto nella parte superiore, è diviso superiormente in due da un solco arcuato: nella porzione conica così delimitata si vede un grosso corpuscolo fortemente colorato, che è probabilmente un « *Hodenzwischenkörperchen* » intranucleare. - Si osservi anche, in alto, la ben distinta traccia della tunica propria alla quale si collega il plasma della cellula di Vessov; sopra la tunica propria si vedono parti dell'involucro della gonade. - Ingr. 880. - Coloraz.: Ematossilina Heidenhain - Orange G.

Fig. 45. — Cellula di Vessov con nucleo allungato e tripartito in testicolo di baco di terza età. - A sinistra della cellula, in alto, si vede una « zona raggiata secondaria » formata dalla disposizione a zigzaga di alcuni spermatozoni attorno alla estremità di un prolungamento plasmatico della cellula di Vessov. - Ingr. 670. - Coloraz.: Ematossilina Heidenhain - Orange G.

Fig. 46. — Cellula di Vessov e zona raggiata in testicolo di baco di terza età. - Il nucleo chiaro, a contorno mal definito, spicca bene sul circostante plasma scuro e compatto, il quale è circondato dal plasma periferico più chiaro e granuloso; la continuità fra quest'ultimo plasma e le estremità assottigliate degli spermatozoni è bene evidente. - Parecchi prolungamenti plasmatici della cellula di Vessov si insinuano fra i singoli spermatozoni e si congiungono coll'impoleatura del tessuto interstiziale ben visibile al di là della zona raggiata. - Ingr. 820. - Coloraz.: Ematossilina Heidenhain - Orange G.

Fig. 47. — Porzione di follicolo testicolare di baco alla fine della terza età. - A ridosso della parete esterna della gonade (a sinistra e in basso) si vedono quattro cisti delle quali le tre inferiori contengono spermatozoti anormali (probabilmente in via di degenerazione): tali spermatozoti hanno plasma chiaro, spesso mal definito, e contengono un corpuscolo tendente fortemente colorato. - Si osservino anche la struttura dell'involucro delle cisti e i numerosi filamenti ramificati congiungenti fra loro le singole cisti. - Ingr. 890. - Coloraz.: Ematossilina Carazzi - Orange G.

Fig. 48. — Spermatozoti degenerati in testicolo di baco alla fine della terza età. - Ingr. 780. - Coloraz.: Ematossilina Carazzi - Orange G.

TAVOLA IV.

Fig. 49. — Ovario di baco al terzo giorno della terza età. - Si osservino la struttura degli involucri e, in alto, agli apici della gonade, due grosse trachee. - Lungo il tubulo centrale si vedono chiaramente, soprattutto verso l'alto, i due strati della tonaca peritoneale del quali l'interno ha una spessore maggiore di quello esterno. - Ingr. 92. - Coloraz.: Ematossilina Heidenhain - Orange G.

Fig. 50. — Lo stesso ovario della figura precedente. - Sezione più centrale mostrante il decorso completo di un tubulo e i peduncoli di altri due tubuli; in alto a destra i peduncoli si congiungono nell'inizio dell'ovidotto. - Ingr. 150.

Fig. 51. — Porzione di tubulo ovarico di baco di terza età. - A sinistra del tubulo si vede l'involucro esterno dell'ovario; a destra si vedono i due strati della tonaca peritoneale: lo strato interno, formato di cellule assai più grandi di quelle del sottile strato esterno, è chiaramente visibile soltanto lungo la parte mediana destra del tubulo. - Più a destra si distinguono le ramificazioni dello stroma. - Ingr. 280. - Coloraz.: Ematossilina Heidenhain - Orange G.

Fig. 52. — Ovario di baco al 3° giorno della terza età. - I quattro tubuli sono sezionati trasversalmente. - Si osservino la struttura degli involucri e, in alto e in basso, i due legamenti sospensori: al legamento inferiore è attaccato, a destra, un frammento di tessuto adiposo. - Ingr. 175. - Coloraz.: Ematossilina Carazzi - Orange G.

Fig. 53. — Ovario di baco di terza età. - Sezione mostrante il calice coi quattro peduncoli degli ovaroli convergenti nell'ovidotto. - Ingr. 160. - Coloraz.: Ematossilina Heidenhain - Orange G.

Fig. 54. — Sezione trasversale della zona di germinazione (porzione distale) di ovario di baco di terza età. - Si osservino anche i due strati della tonaca peritoneale (ben distinti specialmente in alto, a sinistra), lo stroma (a destra) e, in basso a destra, parte dell'involucro esterno. - Ingr. 495. - Coloraz.: Ematossilina Carazzi - Orange G.

Fig. 54 bis. — Estremità distale di tubulo ovarico con cellula di Vessov riconoscibile pel nucleo chiaro. - Ingr. 450. - Coloraz.: Ematossilina Heidenhain - Orange G.

Fig. 55. — Sezione trasversale della zona di sinapsi di ovario di baco di terza età. - Si osservi l'epitelio follicolare attorno alle quattro cellule germinali in sinapsi. - Dalla stessa preparato della figura precedente. - Ingr. 550.

Fig. 56. — Sezione trasversale del peduncolo (porzione proximale) di ovario di baco di terza età. - Dagli stessi preparati delle figg. 54 e 55. - Ingr. 550.

Fig. 57. — Follicolo testicolare con cellula di Vessov a nucleo ricurvo; da baco al primo giorno della quarta età. - Ingr. 330. - Coloraz.: Ematossilina Mallory - Eosina.

Fig. 58. — Calice di testicolo di baco alla vigilia della quarta muta. - Si osservi l'inizio dello scavarsi del canale nei quattro rami del calice (soprattutto nel ramo inferiore). - Ingr. 400. - Coloraz.: Ematossilina Mallory - Eosina.

Fig. 59. — Cellula di Vessov con nucleo frantumato in testicolo di baco al terzo giorno della quarta età. - Nel plasma della cellula, a destra, si vede un grosso « *Hodenzwischenkörperchen* ». - Ingr. 870. - Coloraz.: Ematossilina Carazzi - Orange G.

Fig. 60. — Cellula di Vessov con nucleo diviso in una parte principale (a destra) e in due porzioni minori (a sinistra) di testicolo di baco al primo giorno della

quarta età. - Del due minori frammenti chiari e tondeggianti situati a sinistra, il frammento inferiore è difficilmente individuabile sia a causa della riproduzione icografica, sia perché esso contiene delle granulazioni. - Ingr. 870. - Coloraz.: Ematossilina Mallory - Eosina.

Fig. 61. — Cellula di VENSEN e zona raggiata completa in testicolo di baco prossimo alla quarta muta. - Si osservino i numerosi corpuscoli e granuli fortemente colorati (probabilmente « *Hodenweichekörperchen* » e « *Nährkörperchen* ») sparsi nel plasma della cellula e anche destra i prolungamenti plasmatici assottigliati degli spermatozoi. - Ingr. 668. - Coloraz.: Ematossilina Mallory - Eosina.

Fig. 62. — Cellula di VENSEN con nucleo inferiormente strozzato. - Da testicolo di baco al primo giorno della quarta età. - Ingr. 850. - Coloraz.: Ematossilina Mallory - Eosina.

TAVOLA V.

Fig. 64. — Ovario di baco alla fine della quarta età. - Sezione mostrante l'iniziato scavarsi del lume nei quattro peduncoli (cfr. con Fig. 53). - Ingr. 215. - Coloraz.: Ematossilina Mallory - Eosina.

Fig. 65. — Porzioni prossime alle estremità distali (« *camera germinativa* ») di due tubuli di ovario di baco prossimo alla quarta muta. - Si osservino nel tubulo destro, in alto, i resti del plasma fondamentale granuloso. - Ingr. 330. - Coloraz.: Ematossilina Mallory - Eosina.

Fig. 66. — Tubulo ovarico di baco alla fine della quarta età. - La camera germinativa è a destra, la zona di differenziazione è a sinistra. - Ingr. 200. - Coloraz.: Ematossilina Carazzi - Eosina.

Fig. 67. — Cellula di VENSEN con vascelli in baco al 6° giorno della quinta età. - Coloraz.: Ematossilina Mallory - Eosina - Ingr. 520.

Fig. 68. — Spermatozoi con spermotidi in testicolo di baco alla fine del periodo larvale. - Si osservino le cellule dell'involucro cistico. - Ingr. 400. - Coloraz.: Ematossilina Carazzi - Orange G.

Fig. 69. — Spermatozoi con spermotidi che si stanno trasformando in spermatozoi. - Da testicolo di baco alla fine della quinta età. - Ingr. 400. - Coloraz.: Ematossilina Carazzi - Orange G.

Fig. 70. — Cisti allungata con spermii in testicolo di baco alla fine della quinta età. - Ingr. 400. - Coloraz.: Ematossilina Carazzi - Orange G.

Fig. 71. — Porzione di testicolo di baco al sesto giorno della quinta età. - Sezione mostrante i quattro canali scavati nei rami del calice. - Ingr. 170. - Coloraz.: Ematossilina Mallory - Eosina.

Fig. 72. — Due dei quattro canali suddetti. - Dallo stesso preparato della figura precedente. - Ingr. 270.

Fig. 73. — Cellula di VENSEN in testicolo di baco al primo giorno della quinta età. - Si osservino, a sinistra del nucleo, la striscia di plasma che si congiunge alla tunica propria, l'invaginazione di quest'ultima e il protrondersi in tale invaginazione delle cellule dell'involucro. - Si osservino anche, a destra in alto rispetto al nucleo, un grosso « *Hodenzwischenkörperchen* », un altro più piccolo e, sparsi nel plasma, granulazioni rinocci. - Ingr. 360. - Coloraz.: Ematossilina Carazzi - Eosina.

Fig. 74. — Spermotidi trasformandosi in spermatozoi. - A destra parte di sepi-

mento interfollicolare. - Da testicolo di baco al sesto giorno della quinta età. - Ingr. 400. - Coloraz.: Ematossilina Mallory - Eosina.

Fig. 75. — Cellula di VENSEN congiunta a una profonda invaginazione della tunica propria, in testicolo di baco alla fine della quinta età. - Ingr. 260. - Coloraz.: Ematossilina Carazzi - Orange G.

Fig. 76. — Porzione di tubulo ovarico di baco alla fine della quinta età. - Al centro si vede l'ovocite e, alla sua destra, quattro cellule vicillogene. - Ingr. 300. - Coloraz.: Ematossilina Heidenhain - Orange G.

Fig. 77. — Testicolo di baco alla metà della quarta età. - Ingr. 100. - Coloraz.: Ematossilina Carazzi - Orange G.

TAVOLA VI.

Fig. 78. — Testicolo di baco alla fine della quarta età. - In alto, a destra, si vede sporgere una grossa trachea. - Ingr. 70. - Coloraz.: Ematossilina Mallory - Orange G.

Fig. 79. — Porzione di testicolo mostrante, a destra in alto, la depressione fra due follicoli e tratto del sepimento interfollicolare; si noti di questo, verso l'alto si vede nettamente (soprattutto a sinistra) buon tratto della setola tunica propria. - Da testicolo di baco alla metà della quarta età. - Ingr. 210. - Coloraz.: Ematossilina Carazzi - Orange G.

Fig. 80. — Parte di testicolo di baco alla fine della quarta età. - I follicoli contengono verso l'alto (a sinistra nella figura) le cisti e gli spermatozoi degenerati. - Ingr. 125. - Coloraz.: Ematossilina Mallory - Eosina.

Fig. 81. — Spermatozoi centesanti spermotociti in via di degenerazione. - Da testicolo di baco prossimo alla quarta muta. - Ingr. 500. - Coloraz.: Ematossilina Mallory - Eosina.

Fig. 82. — Spermatozoi in varie fasi di degenerazione, e prodotti di questa degenerazione (in basso, a destra). - Da testicolo di baco alla fine della quarta età. - Ingr. 620. - Coloraz.: Ematossilina Mallory - Eosina.

Fig. 83. — Porzione di tubulo ovarico nella zona di differenziazione di baco alla fine della quarta età. - L'ultima cellula germinale (a sinistra in alto) con grosso nucleo tondo e l'altra cellula simile verso destra sono giovani oociti. - Le altre cellule con la cromatina divisa in blocchetti sono cellule vicillogene. - Si osservi anche l'epitelio follicolare opprimente internamente i margini del tubulo. - Ingr. 650. - Coloraz.: Carazzi - Eosina.

Fig. 84. — Spermatozoi in via di degenerazione. - Da testicolo di baco prossimo alla quarta muta. - Ingr. 500. - Coloraz.: Ematossilina Mallory - Eosina.

Fig. 85. — Ovario di baco alla metà della quarta età. - Ingr. 140. - Coloraz.: Ematossilina Carazzi - Rosso Congo.

Fig. 86. — Ovario di baco alla fine della quarta età. - In alto, a destra, si vede una grossa trachea sezionata trasversalmente; a sinistra di questa un'altra piccola trachea. - Coloraz.: Ematossilina Mallory - Eosina. - Ingr. 90.

Fig. 87. — Testicolo di baco alla fine della quinta età. - Ingr. 24. - Coloraz.: Ematossilina Carazzi - Orange G.

Fig. 88. — Fasci di spermii in testicolo di baco maturo. - In alto si vede la capsula della gonade. - Ingr. 155. - Coloraz.: Ematossilina Carazzi - Orange G.

- Fig. 89. — Cellula di Yasson e soprastante capsula testicolare in baco maturo. - Ingr. 180. - Coloraz.: Ematossilina Carazzi - Orange G.
Fig. 90. — Gruppo di cinque cellule vitellogene disposte « a rosetta » in ovario di baco maturo. - Ingr. 350. - Coloraz.: Ematossilina Carazzi - Orange G.
Fig. 91. — Camera germinativa di ovario di baco maturo. - Ingr. 270. - Coloraz.: Ematossilina Heidenhain - Orange G.

TAVOLA VII.

- Fig. 92. — Interno di un follicolo testicolare di baco maturo. - Le varie fasi della spermatogenesi si succedono nella figura dall'angolo sinistro in alto (corrispondente al fondo cieco del follicolo) a quello destro in basso (corrispondente alla regione prossima al deferente). - Nell'angolo di sinistra in basso si vede una parte dell'involucro testicolare. - Si osservi l'aspetto delle cellule dell'involucro cistico nelle citi situate in alto a sinistra. - Ingr. 170. - Coloraz.: Ematossilina Carazzi - Orange G.
Fig. 93. — Stroma ovarico di baco maturo. - Si osservino le due grandi cellule interstiziali (a sinistra in basso e a destra in alto) e il grosso corpuscolo cromatico situato a sinistra in alto. - Ingr. 380. - Coloraz.: Ematossilina Carazzi - Orange G.
Fig. 94. — Ootite e cellule vitellogene in ovario di baco maturo. - Si osservi la differenza morfologica fra le cellule dell'epitelio follicolare circondanti l'oocite e quelle tappezzanti la camera vitellogena. - L'insieme della camera vitellogena e del relativo oocite è separato (in alto e in basso) dai follicoli successivi mediante un diaframma di cellule follicolari appiattite. - Esternamente il tubulo è rivestito dai due strati della tunica peritoneale. - Ingr. 390. - Coloraz.: Ematossilina Carazzi - Orange G.
Fig. 95. — Ootite (a destra) con sei cellule vitellogene disposte in due file: nella seconda fila da sinistra, tra le prime due cellule vitellogene esiste un largo spazio che nelle sezioni successive è occupato dal nucleo della cellula vitellogena mancante in questa fotografia. - Ingr. 400. - Coloraz.: Ematossilina Heidenhain - Orange G.
Fig. 96. — Le sette cellule vitellogene di una stessa camera; la prima cellula dell'alto a destra è però poco visibile. - Ingr. 350. - Coloraz.: Ematossilina Carazzi - Orange G.
Fig. 97. — Lo stesso soggetto della fig. 92. - A destra in alto si vede parte del ripiegamento interfollicolare. - Ingr. 160. - Coloraz.: Ematossilina Carazzi - Orange G.
Fig. 98. — Ovario di baco maturo. - Ingr. 50. - Coloraz.: Ematossilina Carazzi - Orange G.
Fig. 99. — Estremità distale di ovario di baco maturo. - Si vedono i giovani oociti addensati attorno alla cellula di Yasson, che si riconosce per le sue dimensioni maggiori e pel fondo chiaro del nucleo, al centro del quale è addensata la cromatina. - Ingr. 210. - Coloraz.: Ematossilina Carazzi - Orange G.
Fig. 100. — Ootite e quattro cellule vitellogene in ovario di baco maturo. - Si osservi la forma perfettamente sferica della vescicola germinativa. - Ingr. 400. - Coloraz.: Ematossilina Heidenhain - Orange G.
Fig. 101. — Porzione di tubulo ovarico all'inizio della zona d'accrescimento. - Da baco alla fine della quinta età. - Ingr. 340. - Coloraz.: Ematossilina Carazzi - Orange G.

FLORIANO GARGIULO

Ulteriori ricerche sul Giallume del Baco da Seta

Trattamenti immunizzanti

INTRODUZIONE

Gli esperimenti precedentemente svolti sui trattamenti immunizzanti contro il giallume del baco da seta (1), mi avevano permesso di trarre delle importanti conclusioni tra le quali ricordo le seguenti:

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

2°) L'azione immunizzante è tanto più efficace, quanto maggiore è la finezza dei pori delle candele impiegate per la filtrazione del liquido suddetto.

3°) I trattamenti profilattici devono essere eseguiti per tempo, prima della 5.a età, perchè altrimenti la malattia può diffondersi e raggiungere uno stato d'incubazione avanzato.

Inoltre per dare una giusta valutazione ai risultati ottenuti, osservavo che dagli esperimenti fino allora compiuti, non risultavano ancora sicuri elementi per stabilire quale fosse il meccanismo d'azione dei liquidi somministrati, e che occorrevano nuove sperimentazioni per poter stabilire se il processo immunizzante fosse dovuto all'azione di un vaccino, o fosse invece di natura aspecifica e legato all'azione di talune proteine.

Bisognava dunque stabilire una più precisa interpretazione del fenomeno, allo scopo di raggiungere un più sicuro procedimento di preparazione del materiale immunizzante.

Occorreva all'uopo ripetere i trattamenti immunizzanti già sperimentati nel 1931 (basati sull'impiego di liquidi ottenuti

(1) FLORIANO GARGIULO — Nuove ricerche sul giallume del baco da seta — Trattamenti immunizzanti — Estratto dal *Bollettino del Laboratorio di Zoologia Agraria e Bachiicoltura del R. Istituto Superiore Agrario di Milano*. - Vol. III, fasc. I^a - Anno Accademico 1930-31 - IX.