

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCIII.

1906

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XV.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1906

poi sono certamente costituite dal facciale, il quale è pure il nervo motore principale dei movimenti respiratorii, cui appartiene anche il riflesso espulsivo dell'acqua dalla cavità orale. La correlazione sopra notata tra questo riflesso e la chiusura dell'occhio si può dunque interpretare facilmente.

In base a quanto precede credo poter formulare, colle debite riserve ora espresse, le seguenti conclusioni.

1. Negli Scilli si può ottenere la chiusura riflessa dell'occhio, con stimoli meccanici relativamente leggeri da tutto il territorio di distribuzione cutanea del trigemino, e dalla mucosa nasale.

2. Dalla mucosa orale e branchiale invece il riflesso ha luogo soltanto in correlazione e subordinatamente a quello dell'espulsione dell'acqua dalle cavità respiratorie.

Biologia. — *Sulla distruzione degli oociti nelle regine dei Termitidi infette da Protozoi ed altre ricerche sull'ovario degli insetti.* Nota di G. BRUNELLI, presentata dal Socio B. GRASSI.

1. Facendo seguito alla mia precedente Nota nella quale ho dimostrato che nelle regine dei Termitidi infette da Protozoi si ha un vero caso di castrazione parassitaria indiretta, io voglio qui esporre, come annunciai, quale sia lo stato attuale delle nostre conoscenze rispetto alla produzione della sterilità nelle caste neutre dei diversi insetti sociali.

Ormai, in generale, tutti sono d'accordo nell'ammettere che le caste dei neutri siano un'acquisizione secondaria nella vita sociale degli insetti (1).

A proposito della produzione della sterilità sono nate molte discussioni, e poichè si è parlato di una castrazione alimentare e nutrizionale, sento qui l'obbligo di ricordare lo stato attuale della quistione, tanto più che le scoperte di Grassi sui Termiti hanno offerto argomento a coloro che di tale problema si sono occupati, a cominciare dallo stesso Spencer (2).

S'intende che io non voglio qui entrare nella discussione concernente la differenziazione di diverse forme nelle caste sterili, ma s'intende pure che il problema che riguarda l'origine della sterilità, si confonde col problema complesso del polimorfismo degli insetti sociali.

2. È noto che Weismann (3) con delle esperienze sulla *Calliphora* ha cercato di dimostrare che dalle larve male nutrite provengono degli individui

(1) Cope, E. D., *Heredity in the Social Colonies of the Hymenoptera*. Proc. Acad. N. Sc. Philadelphia, 1893, pag. 436-438; Plate, L., *Ueber die Bedeutung des Darwin'schen Selectionsprincipis und Probleme der Artbildung*. 2. Aufl. Leipzig, 1903; Buttler-Reepen H. von, *Die Stammesgeschichtliche Entstehung des Bienenstaates*. Leipzig, 1903.

(2) Spencer, H., *Weismannism once more*. Contemp. Rev. V. 66. Oct. 1894, pag. 592-608, vedi pagg. 606-7.

(3) Weismann, A., *Vorträge über Deszendenztheorie*. 2. Aufl. 1. Bd. Jena, 1904.

sessualmente maturi, così rapidamente come dalle larve ben nutrite. Le conclusioni però che l'illustre autore ha tratto da questa esperienza, sembrano eccessive rispetto alla ipotesi che negli insetti sociali la nutrizione non influisca se non in quanto nel plasma germinativo esistono già i determinanti differenti per le caste neutre (1).

Come si sa, le due opposte teorie per spiegare la differenziazione in individui sterili e in individui fecondi sono offerte dai neo-Lamarckiani con Spencer e dai neo-Darwiniani con Weismann, anzi come dice lo Spencer (2), il cavallo di battaglia di Weismann contro il neo-lamarckismo è offerto dagli insetti sociali.

La teoria dello Spencer (Fütterungstheorie) ammette che l'influenza della nutrizione determini essenzialmente il dimorfismo e il polimorfismo degli insetti sociali.

Come è ben noto, a questa teoria si è opposto il Weismann, negli insetti sociali trovando facilmente a sostenere la non ereditarietà dei caratteri acquisiti per la sterilità delle operaie.

Spencer ha lasciato a sua volta facile presa ai Weismanniani sostenendo la ipotesi poco probabile che le caratteristiche delle operaie provenivano loro da uno stato presociale.

Le celebri polemiche apparse nella *The Contemporary Review* (anni 1893-1894) ebbero un lungo seguito. I nuovi attacchi di Weismann (*Neu Gedanken zur Vererbungsfrage*. Jena, 1895) allo Spencer lasciarono l'argomento tutt'altro che soluto.

3. Secondo Weismann la selezione naturale ha prodotto nel plasma germinativo dei determinanti speciali per le operaie e per le regine, e questi determinanti sotto l'influenza di cause esterne agenti come stimoli (Entwicklungsreize) (3), possono essere spinti a svolgersi in modo indipendente prevalendo gli uni sugli altri, o per esprimerci col Wasmann (4), le differenziazioni sono blastogene nel loro abbozzo, e solo nella realizzazione somatogene.

(1) Lo stesso prof. Emery ha scritto: « Tant que des recherches plus nombreuses et plus exactes n'auront pas été faites sur l'influence de différentes qualités et quantités d'aliment sur le développement larvaire des organes sexuels, les résultats négatifs obtenus par M. Weismann, par la simple réduction quantitative de l'aliment sur les larves de *Calliphora vomitoria*, ne suffiront pas à exclure la possibilité d'une castration alimentaire chez des Insectes non sociaux, ni à prouver que, chez les Insectes sociaux, le germe doit renfermer des déterminants particuliers de stérilité pour la formation des neutres ». C. Emery., *Le polymorphisme des fourmis et la castration alimentaire*. C. R. 3^e Congrès Zool. intern. Leyde, 1895, pag. 395-410.

(2) Spencer, H., *A rejoinder to Prof. Weismann*. *Contemp. Rev.* V. 64. Dec. 1893, pag. 893-912.

(3) Weismann, A., *Aüssere Einflüsse als Entwicklungsreize*. Jena, 1894.

(4) Wasmann, E., *Die ergatogynen Formen bei den Ameisen und ihre Erklärung*. 15 Bd. 1895. N. 16 pag. 606-622. N. 17 pag. 625-646.

La teoria di Weismann però, come ricorda il Marchal (1), pecca nelle sue basi, secondo O. Hertwig e Delage, e nel caso speciale degli insetti sociali la complicazione del plasma germinativo ammessa da Weismann sembra poco probabile.

4. Il prof. Emery (2) partendo dal fatto esattamente provato che nelle Api e nelle Termiti (secondo la scoperta di Grassi) lo sviluppo della fecondità dipende dal nutrimento che ricevono le larve, ha supposto che lo stesso avvenga per le formiche, e che la formazione dei neutri in generale sia dovuta a una castrazione alimentare.

Diversi elementi somatogeni intervengono, secondo Emery, nel risultato definitivo e di essi essenzialmente è la nutrizione di cui la qualità determina la fecondità e la sterilità, e la quantità gli altri caratteri somatici differenziali (determinazione delle diverse caste dei neutri).

O. Hertwig ha creduto di poter rivolgere contro la teoria dei determinanti di Weismann e il principio della preformazione in generale, gli argomenti prima addotti dall'Emery, sostenendo che sotto diversi influssi esterni può lo stesso germe sviluppare diversi prodotti finali.

Emery (3) esprimendosi allora con maggior determinazione, ha rilevato che pur astraendo da ogni teoria toccante la struttura intima del plasma germinativo, è spinto ad ammettere che le forme degli Imenotteri polimorfi non siano soltanto di origine somatogena (risiedente nella qualità e quantità dell'alimento fornito alle larve, nella temperatura, ecc.), ma in parte blastogena per l'esistenza nel plasma germinativo di un elemento blastogeno in relazione con una capacità di assimilazione o di accrescimento determinata.

Si deve poi ricordare che il Forel ha cercato di negare l'importanza della nutrizione nella determinazione delle caste sterili delle formiche, dichiarando il fattore del nutrimento impotente a spiegare nelle formiche la produzione di quelle forme intermedie tra regine e operaie, che diconsi ergatogine. Da un altro punto di vista Forel, specialmente in base agli studi di Janet e di Wheeler (sulla impossibilità di una qualitativa distribuzione di alimento in certe formiche) è tornato (4) anche di recente ad opporsi all'Emery,

(1) Marchal, P., *La reproduction et l'évolution des guêpes sociales*. Arch. de Zool. exp. et gén. 3^e sér., t. 4, 1896. Paris, pag. 1-100.

(2) Emery, C., *Die Entstehung und Ausbildung des Arbeiterstandes bei den Ameisen*. Biol. Cbl. 14. Bd. N. 2. 1894, pagg. 53-59.

(3) Emery, C., *Le polymorphisme des fourmis et la castration alimentaire*. C. R. 3^e Congrès Zool. intern. Leyde, 1895, pagg. 395-410. Per le idee di Hertwig sui neutri degli insetti sociali si consultino: Hertwig, O., *Die Zelle und die Gewebe*. Grundzüge der allgemeinen Anatomie und Physiologie. Jena, 1893 e seg.; *Zeit- und Streitfragen der Biologie*. Heft 1: *Praeformation oder Epigenese?* Grundzüge einer Entwicklungstheorie der Organismen. Jena, 1894.

(4) Forel, A., *Ueber Polymorphismus und Variation bei den Ameisen*. Zool. Jahr.

Però le nostre cognizioni sulla evoluzione della vita sociale nelle formiche non sembrano sufficienti per giustificare l'opposizione del Forel, e il prof. Emery fece già notare che nei Termiti, benchè tanto diversi nella conformazione dalle api, non può negarsi l'importanza della nutrizione nei fenomeni che ci occupano.

5. La pura teoria di Weismann ha in ogni modo perduto terreno, e non si può negare che per le suddette idee la dottrina Spenceriana non abbia invece guadagnato. È importante notare che quelle speciali forme di ergatogine le quali secondo Weismann e Forel avrebbero una origine esclusivamente blastogena, hanno invece una causa somatogena, come ha posto in luce il Wasmann (¹). Che questi poi, malgrado ciò, seguiti ad ammettere plasmii doppi e multipli di Weismann è un'altra quistione (Wasmann avverte che la espressione causa somatogena non è da lui usata nello stesso senso che per le variazioni occasionate nelle immagini dagli stimoli esterni, poichè la vita larvale è un prolungamento della vita embrionale!).

È noto che nei formicai della *Formica sanguinea* la *Lomechusa strumosa* e nella *Formica rufa* l'*Atemeles pubicollis*, usufruendo del nutrimento destinato alle larve delle formiche e divorando anche le larve stesse, costringono indirettamente alla sterilità altre larve che avevano cominciato a evolversi secondo il tipo sessuato; si originano così delle forme intermedie tra le regine, le operaie e le così dette pseudogine (Wasmann).

La Hemmungs-Lomechusa-Hypothese del Wasmann stabilita sui nominati fatti è molto importante, perchè fa vedere quale importanza abbia la nutrizione nei fenomeni di polimorfismo, di più poichè in fin dei conti è una « parasitische Hypothese » mostra come il Wasmann ha rilevato dei punti di contatto tra la sinfilia e il parassitismo. Sotto certi punti di vista i suddetti Coleotteri si comportano infatti da parassiti, e la produzione delle pseudogine in certo modo rientra nei fenomeni di castrazione parassitaria (²).

6. Marchal basandosi sui suoi studii relativi all'evoluzione delle Vespe

Suppl. 7. A. Weismann's Festschrift. pagg. 571-586, 1904. Sulle ricerche di Janet e di Wheeler vedi anche Buttel-Reepen, *Soziologisches und Biologisches von Ameisen und Bienenstaat. Wie entsteht eine Ameisenkolonie?* Archiv. f. Rassen und Gesellschafts-Biologie 2. Jahr. 1 Heft. 1905. Berlino, pag. 1-16.

(¹) Wasmann, E., Mem. cit.; vedi pure *Die Mirmekophilen und Termitophilen*. C. R. 3^e Congrès. Zool. intern. Leyde, 1895, pag. 410-440; *Neue Bestätigungen der Lomechusa-Pseudogynentheorie*. Verh. Deutsch. Zool. Ges. 1902, pag. 98-108.

(²) Marchal, P., in *Année biologique*, 1 an. (1896) 1898. Chap. XVI, pag. 485. Si noti che un altro fenomeno di vero parassitismo ha importanza nelle formiche rispetto alla produzione del polimorfismo, alludo cioè alle modificazioni prodotte dal parassitismo dei *Mermis* nelle formiche americane. Wheeler, W. M., *The parasitic origin of macroergates among ants*. Amer. Nat. V. 35. 1901, pag. 877-886; Emery, C., *Zur Kenntniss des Polymorphismus der Ameisen*. Zool. Jahr. Suppl. 7. A. Weismann's Festschrift. 1904, pag. 587-610.

sociali, ammette che la sterilità nell'origine delle caste sociali sia dovuta a ciò che la regina fondatrice non poteva avere un nutrimento sufficiente per la prole troppo numerosa della prima generazione. Quindi gli ovarî delle giovani femmine non potevano arrivare a maturità: 1° per l'insufficienza dei materiali di riserva (tessuto adiposo) immagazzinati dalle larve; 2° perchè subito dopo la loro schiusa le giovani femmine debbono consacrarsi alle cure richieste da una numerosa colonia larvale. La funzione di nutrice alle quali le giovani femmine debbono consacrarsi ha preso dunque il sopravvento sulla funzione riproduttiva accentrata dalla regina.

Solo le ultime generazioni allevate verso la fine dell'anno (allevamento autunnale) nell'epoca nella quale la colonia adulta è estremamente numerosa, possono avere delle uova arrivanti a maturità. Ora è questo allevamento autunnale con uno speciale nutrimento che deve aver modificato il plasma germinativo primitivo della specie, essendo la generazione autunnale destinata a ricostituire nel nuovo anno la società.

L'uovo deposto dalla regina nella primavera contiene per ciò questo plasma germinativo modificato dal regime autunnale e in condizioni rispondenti dovrebbe dare origine a una femmina feconda, ma la larva che se ne schiude trova condizioni esterne (temperatura, nutrimento) diverse dalle autunnali, che tuttavia permettono un certo sviluppo dell'essere, per cui si origina l'operaia, una forma in certo modo teratologica e realizzante un caso di dicogenia sperimentale.

Per Marchal (1) se havvi una causa blastogena, questa risiede in ciò che la selezione ha dovuto intervenire per dare il vantaggio alle regine presentanti le particolarità del plasma germinativo le più proprie a questi casi di dicogenia.

Quindi, secondo il Marchal, si hanno due sorta di castrazioni influenti nella produzione degli sterili, la castrazione alimentare di Spencer e quella che l'autore denomina castrazione nutriziale, dovuta alle condizioni ricordate delle vespe e così denominata per la funzione in antitesi colla funzione riproduttiva, cioè la funzione di nutrici assunta dalle operaie.

7. Tenuto conto di ciò che si disse delle pseudogine e di ciò che io ho trovato nei Termitidi, devesi aggiungere anche la castrazione parassitaria tra le cause determinanti la sterilità, senza escludere che nei Termitidi intervengano sì la castrazione parassitaria che l'alimentare.

Mi sembra per ciò molta giusta l'opinione espressa da Buttel Reepen

(1) Marchal, P., op. cit. in *Année biologique*, 2 nn. (1896) 1898, chap. 10, pag. 251. Si accorda colla teoria del Marchal il fatto da me riscontrato nella stagione estiva di una continuata distruzione degli oociti nelle operaie della *Polistes gallica*. G. Brunelli, *Ricerche sull'ovario degli insetti sociali*, Rend. R. Acc. dei Lincei, vol. XIII, 1° sem. 1904, pag. 350-356.

che il modo come la sterilità si è prodotta nei diversi gruppi di insetti sociali è probabilmente diversa.

Hanno ragione i puri Weismanniani o i neo-Lamarckiani, o riguardo al caso speciale che ci occupa non è più giusta una via di mezzo? Io credo che altri fatti possano scaturire dallo studio dell'ovario degli insetti sociali e fornire nuovi argomenti per la dibattuta quistione.

Quello da me esposto, in quanto accenna a una influenza dei Protozoi sulla possibilità che hanno le uova di arrivare a maturazione, congiunto coll'altro fatto intimamente legato di un nutrimento speciale che nei Termitidi serve alla maturazione degli organi stessi, parlano in favore di una causa somatogena influente sulla sterilità.

Il Weismann (1) ha creduto di trovare un appoggio alle sue teorie negli studi di E. Bickford (2) sull'ovario delle formiche, poichè la *Bickford* nella *Formica rufa* che possiede diversi tubi ovarici non ha mai trovato uova, mentre che nel *Lasius* che ha un sol tubo ovarico ha trovato uova bene sviluppate, ed ha quindi concluso che la diminuzione della possibilità del funzionamento non è parallela alla regressione morfologica. Ma poichè in una operaia dove sono pochi tubi ovarici questi, appunto perchè sono in piccol numero, hanno la possibilità di funzionare anche quando l'alimento sarebbe insufficiente rispetto a un numero maggiore, noi ci troviamo dinanzi a un fatto che ci pone in un *circulus vitiosus* tra il puro reperto anatomico e la interpretazione fisiologica. Io ritengo, come altra volta ebbi a dire, non esaurienti le ricerche di E. Bickford.

8. Concludendo: Si sapeva che nei Termitidi havvi una relazione tra la scomparsa dei Protozoi e la maturazione degli organi genitali (Grassi); le mie ricerche seguitando quelle di Grassi e accordandosi con esse mostrano che la presenza dei Protozoi nell'intestino delle regine è accompagnata da una distruzione degli oociti. Questo fenomeno è molto chiaramente visibile nel *Calotermes flavicollis*, ma si verifica pure nel *Termes lucifugus*.

Il detto risultato insieme a quelli mirabilissimi di Grassi, parla in favore di una influenza somatogena nella produzione della sterilità.

È probabile che nella sterilità delle caste neutre dei Termitidi la presenza dei Protozoi abbia influito e influisca tuttora, essendo tali caste costantemente infette da Protozoi. Il fatto che un'alimentazione speciale serve nei Termitidi alla maturazione delle larve, secondo le scoperte di Grassi, non contrasta con la detta supposizione, poichè un primo effetto di questo alimento si ha nella scomparsa di Protozoi.

Negli insetti sociali si è ammessa una castrazione alimentare (Emery), una castrazione nutrizionale (Marchal), ma il caso della produzione delle pseudogine per influenza dei Coleotteri sinfili (Wasmann) allude anche alla pre-

(1) Weismann, A., *Vorträge über Deszendenztheorie*, 2 Aufl., Jena 1904.

(2) Bickford, E., *Ueber Morphologie und Physiologie der Ovarien der Ameisen-Arbeiterinnen*, Zool. Jahrb. Abth. f. Syst. 9 Bd., 1895, pag. 558-561.

senza di una castrazione parassitaria, alla quale ancor più si avvicina secondo il mio vedere il fatto da me riscontrato nei Termitidi. In questi è verosimile che agiscano così la castrazione alimentare come la parassitaria.

9. *Appendice.* — Dal lato citologico mi interessa rilevare come la speciale formazione vitellogena da me descritta nei Termitidi e che per ora sembra caratteristica di questo gruppo, presenta un minore sviluppo ed è talora assente negli individui reali affetti da Protozoi. Quindi la sua importanza trofica risulta sempre più evidente, anzi è offerta una prova indiretta di essa che finora mancava anche per formazioni simili di altri organismi.

Anche la sostanza nucleolare assume un minore sviluppo, il che mi conferma sempre più nelle opinioni precedentemente espresse. Si può però domandare se la detta formazione vitellogena non si riscontri in forme ritenute affini ai Termitidi.

Io stesso ho cercato, nel miglior modo che ho creduto possibile, di esercitare una critica sulla mia conclusione che la formazione vitellogena sia in relazione da una parte colla grande prolificità dei Termitidi, dall'altra col possedere essi un ovario panoistico.

Ho per ciò intrapreso lo studio dell'ovario delle Embidine. Su questo argomento, come di recente ha avuto occasione di scrivere il Gross (1), manca ogni notizia. Le ricerche da me istituite dimostrano innanzi tutto che l'ovario delle Embidine si discosta per l'assenza di cellule nutrici dall'ovario dei Mallofaghi e dei Pediculidi.

D'altra parte le ricerche del Grassi tendono ad allontanare le Embidine dai Termitidi.

Io posso dire che l'oocite delle Embie si discosta da quello dei Termiti 1° per il minore sviluppo della formazione vitellogena, 2° per la diversa natura del nucleolo, 3° per la presenza nell'ooplasma di formazioni che per ora mi sembrano paragonabili a nuclei di Blochmann.

La presenza di tali nuclei allontanerebbe l'ovario delle Embidine anche da quello degli Ortotteri. Negli Ortotteri, infatti, nuclei di Blochmann si sono detti esistere nella grillotalpa, ma le mie ricerche mi portano a metterne in dubbio l'esistenza, tanto più che anche in altri Ortotteri tali nuclei sono stati cercati invano (dal Giardina che cortesemente mi ha fornito tale notizia).

Nella grillotalpa è visibile una zona plasmatica nel senso di Giardina, che per ora non ho riscontrato nelle Embidine.

È molto probabile che i nuclei di Blochmann siano in rapporto coi fenomeni di nutrizione, la loro origine dall'epitelio, come nella *Polistes* io ho

(1) Gross, I., *Untersuchungen über die Ovarien von Mallophagen und Pediculiden*, Zool. Jahr. Abth. f. An. u. On. d. Th. 22. Bd. 1905, pag. 347-386.

determinata, togliendo ad essi ogni valore nei fenomeni della riduzione cromatica quantitativa, in relazione colla quale si sono supposti esistere.

Le sovraccennate notizie sull'ovario delle Embidine, giustificano l'opinione del Gross sopra un possibile smembramento del gruppo dei Corrodenti in base ai caratteri dell'ovario.

Patologia vegetale. — *Morìa di piantoni di gelso cagionata da Gibberella moricola (De Not.) Sacc.* Nota del dott. VITTORIO PEGLION, presentata dal Socio G. CIAMICIAN.

Un impianto di circa 600 gelsi, eseguito nella scorsa primavera in un'azienda di S. Maria Maddalena (Rovigo) andò completamente a male in seguito ad uno speciale disseccamento del tronco. Le piante collocate a dimora, colle dovute cautele, dopo un inizio di vegetazione, non tardarono a disseccare. Trattavasi, secondo il solito di giovani piantine di 4 anni circa oriunde da seme, innestate con varietà gentile, ed era da escludersi nel modo più assoluto che il deperimento fosse dovuto a marciume delle radici, ovvero ad imperizia all'atto dell'impianto.

Le piante stesse portatemi in esame nel novembre, hanno la corteccia profondamente disorganizzata verso la regione del colletto, a tal segno che in alcune essa si riduce a brandelli inconsistenti. In tutte le piante esaminate, la regione del colletto, ed il fusto per un tratto variabile mostransi cosparsi da innumerevoli verruche nere, che l'esame microscopico dimostra essere i caratteristici periteci stromatici della *Gibberella moricola* (De Not.) Sacc. e da acervuletti di color rosso-mattone di *Fusarium lateritium*. In alcuni esemplari vi si associano i periteci immaturi di una *Nectria*.

Il nesso genetico che intercorre fra *Gibberella moricola* e *Fusarium lateritium* è stato chiaramente dimostrato dalle ricerche sperimentali di Briosi e Farneti. A questi stessi Autori spetta il merito di aver dimostrato che il cosiddetto *avvizzimento* dei germogli del gelso è dovuto al parassitismo del *Fusarium lateritium* Nees., e che la *Gibberella moricola* sarebbe la forma autunnale alla quale si deve l'infezione delle gemme formatesi durante l'estate.

Prima che per merito degli Autori predetti fosse definita l'origine parassitaria del male, questi consideravasi come cagionato da agenti meteorici (nebbie, geli, sbalzi di temperatura), a cui ora può attribuirsi solo un effetto indiretto. È probabile cioè che questi agenti, al pari della sfogliatura cui è soggetto il gelso, predispongano la pianta all'infezione, tanto più che le lesioni conseguenti alla sfogliatura stessa possono fungere da vie aperte alla penetrazione dei conidi germoglianti. Nel caso da me osservato, ritengo