Smithsonian Institution
SEP 26 1916
236774
National Museum

"REDIA"

GIORNALE DI ENTOMOLOGIA

PUBBLICATO

DALLA R. STAZIONE DI ENTOMOLOGIA AGRARIA

IN FIRENZE

VIA ROMANA, 19

Volume XI.

FASCICOLO I e II.

FIRENZE

TIPOGRAFIA DI MARIANO RICCI

Via San Gallo, N.° 31

—

1916

Il presente volume è stato pubblicato il 31 Marzo 1916.

INDICE DEL VOLUME XI DEL « *REDIA* »

Berlese Antonio. — Sul polimorfismo degli insetti (con 3 fig. nel testo) . . . . . *Pag.* 211

Berlese A. e Paoli G. — Un endofago esotico efficace contro il *Chrysomphalus dictyospermi* Morg. (con 2 fig. nel testo). . » 305

Del Guercio Giacomo. — Afidi raccolti nella Somalia Italiana meridionale (con 3 fig. nel testo) . . . . . » 299

Del Guercio Giacomo e Malenotti Ettore. — Ricerche ed esperienze nuove contro la *Bianca-rossa degli agrumi* in Sicilia nel 1914 (con 25 fig. nel testo e Tav. IV). . . » 1

Malenotti Ettore. — Specie nuove e critiche di Diaspiti (Tav. VII). . . . . » 309

— — Diaspiti raccolti nella Somalia italiana meridionale (Tav. VIII-X) . . . . . » 321

Paoli Guido. — Contributo alla conoscenza delle Coccinigliе della Sardegna (con 23 fig. nel testo) . . . . . » 239

— — Ixodidi raccolti nella Somalia Italiana meridionale (con 5 fig. nel testo e Tav. V-VI) . . . . . » 269

Teodoro G. — Osservazioni sulla ecologia delle Coccinigliе, con speciale riguardo alla morfologia e alla fisiologia di questi insetti (con 3 fig. nel testo e Tav. I-III) . . . . . » 129

"REDIA"

GIORNALE DI ENTOMOLOGIA

PUBBLICATO

DALLA R. STAZIONE DI ENTOMOLOGIA AGRARIA

IN FIRENZE

VIA ROMANA, 19

Smithsonian Institution
SEP 26 1916
National Museum

Volume XI.

FASCICOLO I e II.

FIRENZE
TIPOGRAFIA DI MARIANO RICCI
Via San Gallo, N.° 31

1916

INDICE DEL VOLUME XI DEL « *REDIA* »

Berlese Antonio. — Sul polimorfismo degli insetti (con 3 fig. nel testo) . . . . . *Pag.* 211

Berlese A. e Paoli G. — Un endofago esotico efficace contro il *Chrysomphalus dictyospermi* Morg. (con 2 fig. nel testo). . » 305

Del Guercio Giacomo. — Afidi raccolti nella Somalia Italiana meridionale (con 3 fig. nel testo) . . . . . » 299

Del Guercio Giacomo e Malenotti Ettore. — Ricerche ed esperienze nuove contro la *Bianca-rossa degli agrumi* in Sicilia nel 1914 (con 25 fig. nel testo e Tav. IV). . . » 1

Malenotti Ettore. — Specie nuove e critiche di Diaspiti (Tav. VII). . . . . » 309

— — Diaspiti raccolti nella Somalia italiana meridionale (Tav. VIII-X) . . . . . » 321

Paoli Guido. — Contributo alla conoscenza delle Coccinigliе della Sardegna (con 23 fig. nel testo) . . . . . » 239

— — Ixodidi raccolti nella Somalia Italiana meridionale (con 5 fig. nel testo e Tav. V-VI) . . . . . » 269

Teodoro G. — Osservazioni sulla ecologia delle Coccinigliе, con speciale riguardo alla morfologia e alla fisiologia di questi insetti (con 3 fig. nel testo e Tav. I-III) . . . . . » 129

GIACOMO DEL GUERCIO ed ETTORE MALENOTTI

RICERCHE ED ESPERIENZE NUOVE

CONTRO LA

BIANCA-ROSSA DEGLI AGRUMI

IN SICILIA NEL 1914

Il R. Ministero di Agricoltura, in vista dei gravi danni che la cosidetta *Bianca-rossa* andava facendo da qualche tempo agli Agrumeti della Sicilia, ci volle affidare nell'anno testè decorso, il non facile compito di studiare diffusamente la funesta cocciniglia e di cercare i mezzi atti a domarne efficacemente l' infezione.

I risultati da noi ottenuti nel breve volgere di alcuni mesi furono molto lusinghieri, e noi li verremo ora esponendo, lieti di poter fornire notizie precise al riguardo.

Le osservazioni da noi compiute, oltre che riferirsi al ciclo evolutivo della cocciniglia, riguardano pure il suo modo di comportarsi rispetto ai diversi organi delle piante colpite, ai suoi mezzi di diffusione, con note sulle cause che favoriscono od ostacolano il propagarsi della specie e sulla natura delle piante, differentissime, che la ospitano.

Più particolarmente, però, ci siamo occupati delle misure per la distruzione dell' insetto, insistendo non solo sopra ricerche con un grande numero di insetticidi, ma fermando la nostra attenzione sui polisolfuri. Essi sono stati studiati dal punto di vista del loro potere insetticida, della loro adesione agli organi verdi degli Agrumi e del loro potere immunizzante o antifissativo, con quale vantaggio

ognuno potrà rilevare, seguendoci nell' esame del presente lavoro, il quale comprende, inoltre, diffuse notizie sulla pratica delle irrorazioni.

Alla risoluzione del nostro compito ci fu di valido aiuto la R. Scuola Sup. di Viticultura di Catania col suo illustre Direttore Prof. D. Toscano ed il chiar.mo Prof. G. Scalia; ma sopratutti, fra gli agrumicultori, il benemerito Cav. Venerando Russo di Catania, il quale ci fornì i locali di studio e mise a disposizione del Governo i vastissimi suoi aranceti di Mandarano e di Paportello (Centuripe), nonchè l' opera efficace e cortese del suo ottimo agente, Sig. Antonino Musumeci.

Dalla R. Stazione di Entomologia Agraria di Firenze,
Marzo 1915.

I. — La Bianca-rossa degli Agrumi in Italia.

La prima notizia sulla presenza della specie da noi si deve al Berlese, che nel 1895 la scoperse sopra il *Pandanus graminifolia* dell' Orto Botanico di Firenze.

Ma non da essa però deriva la infezione, che oggi ha preso proporzioni così vaste in Italia; poichè della specie furono trovati soltanto pochi esemplari, e tuttora, allo stesso Orto Botanico, essa trovasi rappresentata sulle stesse piante in misura molto scarsa.

La prima infezione agrariamente importante non fu riscontrata, in Italia, che più tardi, nel 1901, dai proff. Calvino e Del Guercio, nella Liguria Occidentale, sopra piante di Evonimo e di Limone.

L' infezione ligure, però, quasi certamente deve avere la sua origine da quella preesistente nella Francia meridionale, con la quale la Liguria ha frequenti scambi di piante ornamentali.

Successivamente la specie è stata trovata in giardini di altre parti d' Italia, dove era pervenuta con l' importazione di piante provenienti dalla Liguria, e così l' insetto è arrivato fino nelle antiche provincie napoletane.

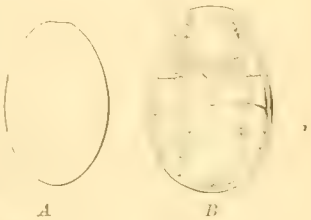
Diversa dalla precedente deve essere l' origine dell' infezione per la Sicilia, giacchè ivi abbiamo avuto notizie di proprietari, i quali introducevano delle varietà di Arancio dalla Spagna, dove la Bianca-rossa si era già largamente diffusa. Ma ciò sia detto, senza pregiudizio che l' importazione non vi sia giunta anche per vie diverse; mentre con tutta sicurezza si potrebbe dire, che la infezione di Calabria derivi da quella di Sicilia, per i continui scambi che esistono tra questa isola e l' estrema punta della Calabria.

In Sicilia le prime manifestazioni della Bianca-rossa si sono verificate in provincia di Messina, dove ora compie i maggiori danni; ma si trova ora largamente diffusa anche in provincia di Catania, di Palermo, ed in altre.

II. — Cenni sui caratteri della Bianca-rossa degli Agrumi.

In seguito all' esame del materiale da noi raccolto nella Riviera Mediterranea francese e in quella di Liguria, nonchè in altre zone della Penisola ed in Sicilia, e dal confronto con le figure già pubblicate al riguardo, la Cocciniglia di cui diamo i caratteri si riferisce certamente al *Chrysomphalus dictyospermi* Morg. o *Chrysomphalus minor* Berl.

Uovo. — L'uovo è di color giallo, semitrasparente, perfettamente liscio e di forma ovale. Esso misura 210 μ. di lunghezza e 145 di larghezza (fig. 1).



A *B*

Fig. 1. — *A* Uovo immaturo; *B* Uovo mostrante l'embrione già formato. $\left(\text{Ingr.}\frac{108}{1}\right)$.

Larva. — La larva è di color giallo-citrino opaco, di forma ovale; però, fra le antenne, l'orlo del corpo è rettilineo, con qualche ondulazione. Le dimensioni sono appena appena più grandi di quelle dell'uovo maturo, per il distendersi degli organi interni e dell' orlo del corpo durante la schiusura.

Riportiamo la figura della larva vista dal ventre, di un' antenna, di una zampa del 3.° paio e del pigidio (fig. 2).

Il pigidio porta al suo orlo posteriore un paio di palette mediane bene sviluppate e denticulate da ambo i lati, i quali comprendono tra di essi due rudimenti di pettini. Rudimenti di pet-

tini si trovano pure fra il 1.° e il 2.° paio di palette. Le palette del 2.° e quelle del 3.° paio sono assai rudimentali, e somigliano

Fig. 2. — *A* Larva, vista dal ventre. $\left(\text{Ingr.}\frac{110}{1}\right)$; *B* Antenna; *C* Zampa del 3° paio; *D* Pigidio. $\left(\text{Ingr.}\frac{475}{1}\right)$.

più ai denti chitinosi situati oltre il 3.° paio di palette, che alle palette mediane. I due peli caudali, inseriti tra la base delle palette mediane, sono relativamente brevi.

Tutte le appendici pigidiali della larva appena nata sono, eccetto il 1.° paio di palette, notevolmente meno sviluppate che quelle delle larve di *Chrysomphalus ficus*, Ashm., *Aonidiella aurantii*, Berl., ed *Aspidiotus hederae* (Vall.).

Serie maschile.

Poco diremo delle due ninfe maschili, avvertendo che il pigidio della 1.ª ninfa somiglia molto a quello della femmina adulta. Differisce da ciò, che tra il 2.° e il 3.° paio di palette sono inseriti

due pettini invece di tre; e dei pettini a coltello, esterni al 3.° paio di palette, solo due sono sviluppati, i più esterni. Inoltre, le parafisi pure sono meno sviluppate che nella femmina adulta; però sono in egual numero, cioè di cinque per lato.

Anche il pigidio è più piccolo di quello della femmina adulta. Riportiamo qui sotto la figura della prima ninfa (fig. 5).

Fig. 3 — Larva di 10 giorni, nata in maggio e quindi prossima alla prima muta. (Ingr. $\frac{114}{1}$).

Fig. 4. — Pigidio della larva prossima alla prima muta, dal dorso. (Ingr. $\frac{300}{1}$).

Fig 5. — Prima ninfa maschile vista dal ventre. (Ingr. $\frac{56}{1}$).

Maschio. — È oltremodo difficile distinguere le specie dei varî Diaspiti dai caratteri del maschio. Qui avvertiamo soltanto che il colore generale del maschio del Crisonfalo è aranciato, gli occhi sono violetti; lo stilo, le antenne, le zampe, e più ancora la fascia del torace, sono bruni.

Per completare però le conoscenze che abbiamo sulla specie, riportiamo qui sotto, oltre la figura del maschio (fig. 6), alcune differenze tra le dimensioni del maschio di questa specie e quelle di specie affini.

PARTI MISURATE		*Chrysomphalus dictyospermi*	*Chrysomphalus ficus*	*Aonidiella aurantii*	*Aspidiotus hederae*
Ala . . .	Larghezza .	μ. 350	μ. 380	μ. 460	μ. 430
	Lunghezza .	» 640	» 700	» 1000	» 850
Antenna . » .		» 530	» 640	» 630	» 650
Stilo (compresa la base) Lunghezza		» 225	» 270	» 270	» 320

Sicchè, la differenza fra le dimensioni del maschio della specie in esame, è notevole rispetto a quella dei maschi delle specie surricordate, e tale pertanto da doverne tenere il debito conto.

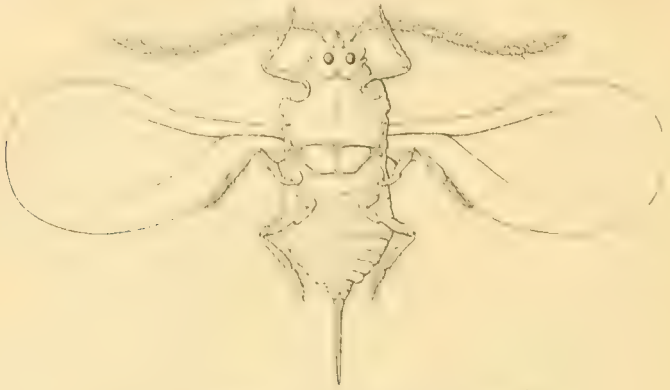


Fig. 6. — Maschio, visto dal ventre $\left(\text{Ingr.}\ \frac{56}{1}\right)$.

SERIE FEMMINILE.

Ninfa. — La ninfa (fig. 7) è provvista di strozzatura cefalica e somiglia notevolmente all'adulta. Però è di questa più piccola, misurando 600 μ. di lunghezza per 550 di larghezza; e, oltre che per la mancanza di dischi ciripari circumvulvari e di organi genitali esterni, differisce altresì notevolmente nel pigidio, più, certo, della corrispondente ninfa maschile.

Fig. 7. — Seconda ninfa femminile durante la muta, vista dal ventre. $\left(\text{Ingr.}\ \frac{56}{1}\right)$.

Infatti, le paraflsi sono tre sole per parte, invece di cinque; fra la 2.ª e la 3.ª paletta sonvi solo due pettini invece di tre; la 3.ª paletta ha esternamente tre denti invece di uno; ed i tre pettini esterni a questa non solo non hanno la forma a coltello, ma non sporgono affatto sul profilo del pigidio e non sono inseriti su speciali rilievi chitinosi. Inoltre, al di là di questi tre pettini, che sono denticolati al lato esterno totalmente, è contiguo un dente chitinoso triangolare, che manca affatto al pigidio dell'adulta (v. figura 8).

Adulto ♀. — La femmina ha un contorno pressochè discoidale sul davanti e ristretto all'estremità posteriore, dove però il pigidio

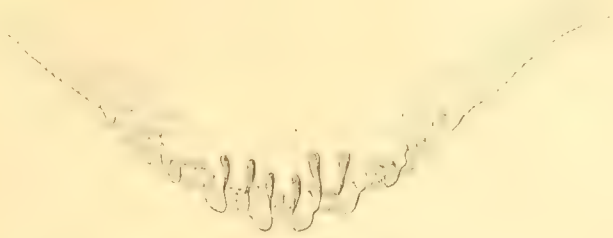


Fig. 8. — Seconda ninfa femminile. Pigidio, visto dal ventre. $\left(\text{Ingr. } \frac{475}{1}\right)$.

non ha la forma conica, ma trapezoidale. Il colore, giallo-verdastro dapprima, si fa più deciso e più tendente all' aranciato durante la maturazione e la deposizione delle uova.

La femmina giovane, ossia poco prima che cominci a fabbricarsi lo scudo (v. figura 9) presenta, come la ninfa, la strozzatura cefalo-toracica ed ha gli anelli addominali rientranti in parte l'uno nell' altro. Ma, col crescere del numero delle uova entro il corpo, questo si distende in guisa, che la strozzatura cefalo-toracica e tutto il contorno, raccordandosi, diviene pressochè rotondo. (V. figura 10). Posteriormente alla strozzatura cefalica, il cefalo-torace presenta un piccolo dente per parte.

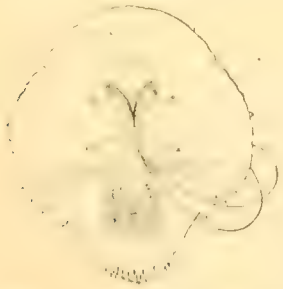


Fig. 9. — Femmina, prima che cominci a fabbricarsi il follicolo. $\left(\text{Ingr. } \frac{62}{1}\right)$.

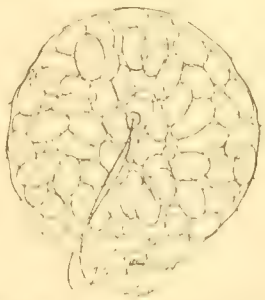


Fig. 10. — Femmina ovigera. $\left(\text{Ingr. } \frac{31}{1}\right)$.

Sui segmenti dell' addome, come sul cefalo-torace, sono impiantati dei peli piuttosto lunghi.

Osservata dalla parte ventrale, essa presenta quattro gruppi di dischi ciripari intorno alla vulva (v. figura 11). Di questi gruppi, i due anteriori risultano di 4–5 dischi; i posteriori di 1–3; in *Chrysomphalus ficus* gli anteriori ne hanno 7–8, i posteriori 3–4; e in *Aspidiotus hederae* sono raccolti a grappoli e molto più numerosi.

Fig. 11. — Femmina. Dischi ciripari circumvulvari e pieghe circostanti dell' epidermide. $\left(\text{Ingr.}\ \frac{454}{1}\right)$.

Al dorso mancano i calli bruni che si riscontrano invece in *Chrysomphalus ficus* ed in altre specie.

L' orlo del pigidio presenta parecchie e varie appendici (fig. 12), e cioè: Un primo paio di palette o palette mediane, comprendenti fra loro due pettini ed aventi ognuna impiantati due peli semplici. Un secondo paio di palette, somiglianti a quelle del primo paio ed aventi anch'esse due peli, ma sono un poco più piccole.

Fra il primo e il secondo paio di palette vi sono due pettini, somiglianti ai due pettini mediani. Un terzo paio di palette alquanto più piccole delle precedenti, pur esse provviste di due peli, e, spesso, a margine posteriore trasverso anzichè rotondato (v. una delle figure del pigidio). Fra il secondo e il terzo paio di palette sono situati sempre tre pettini i quali, come i precedenti, sono di solito denticolati apicalmente; solo talvolta, qualcuno di essi, è provvisto di denti anche ai lati.

Esternamente al terzo paio di palette l' orlo del pigidio presenta tre profonde e strette incisioni, le quali dividono altrettante creste, chitinose e leggermente denticulate. Il loro orlo posteriore non sporge con questi piccoli denti su quello generale del pigidio; ma da ciascuna di esse partono delle appendici, di cui è bene dire qualcosa, perchè caratteristiche.

Queste appendici sono due per ciascuna cresta. Una, che è quasi sempre il prolungamento del margine interno della cresta, è di solito stretta ed acuta a guisa di pelo, solo di rado denticulata al lato esterno, e diretta spesso all' indentro, quasi parallela all' orlo del pigidio, da cui perciò non sporge molto.

L' altra, ben più grande, è impiantata nel mezzo della cresta, è

conformata a lama di coltello ed al lato esterno è sempre denticulata, ma per lo più soltanto parzialmente, cioè nella metà basilare. Però quella della cresta più esterna è alquanto più piccola

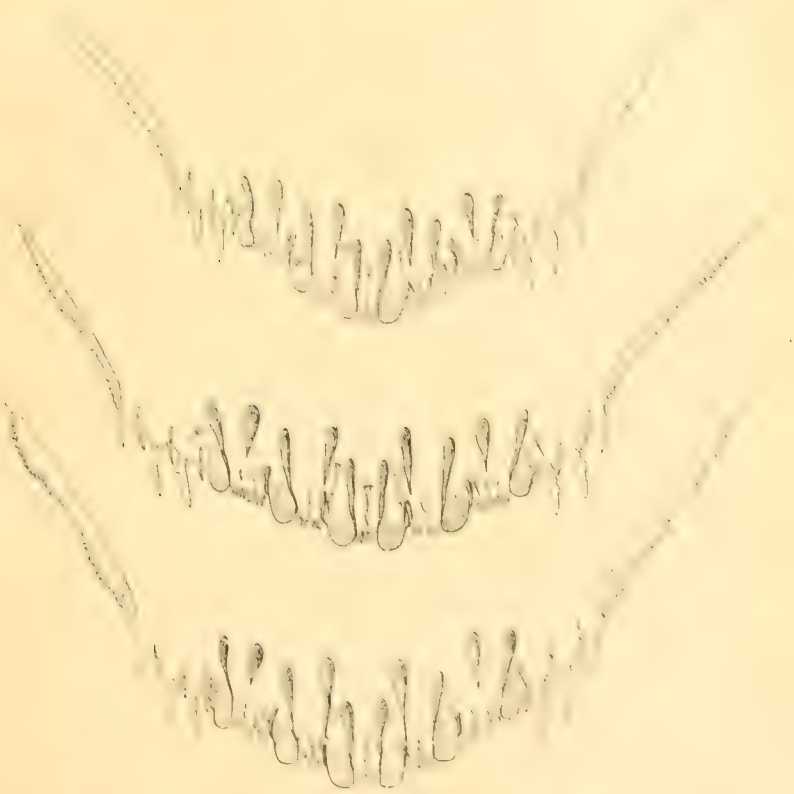


Fig. 12. — Pigidio della femmina, visto dal ventre. $\left(\text{Ingr. circa } \frac{470}{1}\right)$. Le diverse figure presentano leggiere variazioni individuali, sopratutto nella forma dei pettini.

delle altre due e denticulata al lato esterno completamente. Talvolta somiglia moltissimo all'appendice interna della stessa cresta.

Tutte queste tre appendici, che per il loro ufficio si debbono riferire a pettini, sporgono notevolmente sul contorno del pigidio, e ciò anche perchè sono dirette secondo l'asse del corpo, non piegate all'indentro come le tre appendici minori.

Esternamente a queste produzioni l'orlo del pigidio è fortemente chitinizzato per due terzi circa della sua lunghezza. Su questo tratto esso è pure finamente crenulato, mentre nel terzo superiore è liscio e non chitinizzato. La serie di queste crenule è lievemente interrotta in due punti, e perciò essa apparisce divisa in tre gruppi.

Come nelle specie congeneri, il pigidio è provvisto di parafisi bene sviluppate. Esse, nella Bianca-Rossa degli Agrumi, sono in numero di cinque per parte e tutte di forma allungata e di color bruno.

La prima, la terza e la quinta terminano col margine interno delle palette; la seconda e la quarta sono più interne, cioè situate più anteriormente, e sono interposte fra le altre. Parafisi corte e piccole si trovano pure al margine esterno delle palette del primo e del secondo paio.

L' apertura anale è molto bassa, e dista 3-4 dei propri diametri longitudinali dall' orlo esterno del pigidio.

La femmina, prima di fabbricarsi lo scudo, misura 600 μ. di lunghezza per 500 di larghezza; mentre, quando è giunta al suo massimo accrescimento, con le nova mature nel ventre, misura 1230 μ. di lunghezza e 1070 di larghezza.

Follicoli.

a) *della femmina.* — La forma del follicolo femminile è, come per tutti gli Aspidioti, rotondeggiante. Esso misura circa 1740 μ. in lunghezza e 1500 in larghezza. Al centro mostra due spoglie, la larvale e la ninfale, l' una capovolta rispetto all' altra ed entrambe di colore aranciato (v. figura 13). Queste spoglie spiccano fortemente sul colore dello scudetto femminile, ciò che non si ha per le specie del genere *Aspidiotus*.

Lo scudetto è di color rosso-cuoio, di spessore sottile e di poca consistenza, e ciò dà ragione della relativa facilità con cui si possono uccidere le adulte.

b) *del maschio.* — La forma del follicolo maschile è più allungata di quella del femminile e le sue dimensioni sono più piccole. Infatti esso misura appena 1040 μ. in lunghezza e 720 in larghezza. Al centro, mostra una sola spoglia, la larvale, poichè quella della 1.ª ninfa non prende parte a rinforzare il follicolo. La spo-

glia larvale del maschio, per forma, colore e grandezza, corrisponde alla larvale della femmina. Il follicolo del maschio però è di colore molto più scuro di quello della femmina e tende al grigio-nerastro anzichè al rosso-cuoio (fig. 14) (1).

Fig. 13. — Scudetto o follicolo della femmina, visto dal di sotto. $\left(\text{Ingr.}\ \frac{28}{1}\right)$.

Fig. 14. — Follicolo del maschio, visto dal di sotto. $\left(\text{Ingr.}\ \frac{28}{1}\right)$.

OSSERVAZIONI BIOLOGICHE.

III. — Modo di sviluppo dell' insetto.

Sulla biologia di questa specie non si possedevano fino ad ora notizie importanti (2); ed è percio che noi ci siamo diffusi a parlarne particolarmente.

Le larve della Bianca-rossa, a mano a mano che escono dalle uova, restano sempre qualche tempo sotto lo scudetto della madre

(1) Alcuni degli esemplari di *Chrysomphalus dictyospermi*, raccolti sulle Palme al Natal e inviatici ora cortesemente dal Prof. Lounsbury di Capetown, presentano il follicolo femminile dello stesso colore di quello che assumono da noi i follicoli maschili.

(2) Infatti, il 7 ottobre 1914, H. I. Quayle presentava all' Ufficio di Entomologia di Washington, diretto dall' illustre Prof. L. O. Howard, una nota relativa a diversi insetti che colpiscono le piante di Agrumi nel Bacino del

e poi vengono all'esterno, uscendo da quella parte dello scudo che non presenta ingrossamento al lato ventrale.

Esse allora si mettono in cammino, con velocità che varia secondo la maggiore o minore asperità della superficie che percorrono, e che diminuisce in seguito, per la stanchezza dell'insetto.

Sulle foglie e sui rami lisci e ancora verdi degli aranci la velocità fu trovata di circa cm. 40 nella prima ora; sui tronchi lisci, di cm. 21; sui tronchi scabrosi, di cm. 15, essendo questi organi verticali.

In cinque ore, una larva fu vista innalzarsi sopra un grosso ramo verticale, di cm. 61,2, con una media di circa cm. 12 all'ora.

Nel loro vagare qua e là le larve si fermano ogni tanto, e le soste, a poche decine di minuti dalla fuoruscita dallo scudetto, si fanno più frequenti e sempre più sensibili. Talvolta, anzi, sembra che si siano fissate, ma invece, dopo qualche minuto, si rimettono in cammino, e proseguono per un tempo assai vario in questo loro pellegrinaggio, il quale, a seconda delle circostanze non ancora, per noi, tutte ben definite, dura da qualche minuto appena a qualche ora.

Il primo fissamento delle larve però non è sempre definitivo, perchè esse liberano talvolta le loro setole rostrali dal vegetale che le ospita, e mutano di posto per collocarsi altrove, restando talvolta fino a 30-40 minuti sul primo luogo occupato, conforme

Mediterraneo e più specialmente in Sicilia. [*Citrus fruit insects in Mediterranean Countries* (« Bull. of the U. S. Dep. of Agric. », N.° 134, October 7, 1914)].

Fra gli insetti ricordati, l'Autore tratta, a pag. 16 della sua nota, della vita e dei costumi del *Chrysomphalus aurantii* Mask. var. *citrinus* Coq., al quale paragona la nostra *Bianca-rossa degli Agrumi* (*Chrysomphalus dictyospermi*, Morg.); e, intorno alla biologia di quest'ultima, asserisce che essa non è stata ancora studiata nei suoi particolari: « .... the life history of this species has not been worked out in detail.... ».

Noi eravamo della stessa opinione dell'illustre Entomologo americano; e mentre egli riferiva il suo pensiero all'Ufficio di Washington, avevamo iniziato gli studî sulla Bianca-rossa, i quali poi furono alacremente proseguiti, di guisa che oggi ci è possibile darne notizie precise.

si è veduto accadere per parte delle larve di *Ceroplastes* e di *Lecanium*.

Ad ogni modo, appena avvenuto il fissamento, le larve vanno gradatamente raccorciandosi e allargandosi, assumendo, in capo a qualche ora, contorno pressochè circolare.

Contemporaneamente esse si vanno ricoprendo di un finissimo e candido rivestimento serico che, in poco meno di un giorno, riveste sì bene il dorso dell'animale, da farlo apparire tutto bianco.

A un giorno dal fissamento, le larve cominciano a filarsi un primo foglietto dorsale sericeo sottilissimo, a contorno circolare, il quale si completa in due giorni circa. Al centro di questo foglietto si ha un ispessimento annulare del medesimo e che circonda il rivestimento dorsale della larva a guisa di cercine oscuro. Questo cercine si forma al di sopra di quella zona dell' epidermide dorsale della larva che si inspessisce circolarmente e che dicesi umbilico (fig. 3).

Sotto il foglietto sericeo dorsale la larva continua a crescere per qualche altro giorno; poi si arresta, e indurisce l' epidermide dorsale, che si fa di color arancio-carico, lucente. Al 12.°-15.° giorno di età la larva, divenuta ninfa (1.ª ninfa), abbandona questa epidermide, che va a costituire la prima spoglia, o spoglia larvale, e comincia a costruirsi un secondo foglietto sericeo dorsale, intorno alla spoglia abbandonata, nel modo seguente, da noi osservato a Mandarano, per le femmine.

La ninfa, facendo centro della base del suo rostro, si sposta girando lentamente su sè stessa e con le appendici pigidiali emette e dispone la materia da esse secreta in spirali addossate l' una all' altra e consolidate dalla escrezione del retto. Lo spostamento angolare della cocciniglia non è continuo, ma graduale.

Presa una determinata posizione, la cocciniglia vi resta per un minuto; poi essa ritrae da quella bruscamente il pigidio e subito bruscamente lo estroflette nella nuova posizione. In capo a tre ore l' animale ha assunto posizione diametralmente opposta alla prima; così che ogni singolo spostamento del pigidio ha un valore angolare di circa un grado.

Con l' ingrandirsi delle spirali costruite via via dall' animale, questo, costretto a tenere il pigidio sempre lontano dal rostro,

assume durante la costruzione degli ultimi giri un aspetto notevolmente allungato, conico, con la base al centro, larga quanto la spoglia larvale e con la punta all'orlo esterno dello scudetto.

Al 21.°–23.° giorno di età cessa la fabbricazione del secondo foglietto dorsale.

A questo momento la ninfa, non più costretta a tenere l'estremità pigidiale tesa, si ritira facendo rientrare alquanto su se stessi gli anelli addominali; ma in capo a due o tre giorni si allarga tutta talmente, da occupare quasi tutta la superficie coperta dal secondo foglietto dorsale.

A questo rapido allargamento della ninfa non corrisponde contemporaneamente un rapido accrescimento della massa interna del corpo, così che, per qualche giorno, la cocciniglia appare molto schiacciata, laminare, quasi disseccata. Quando la ninfa si è così espansa, rimane immobile per 4–5 giorni, durante i quali ispessisce e indurisce l'epidermide dorsale, che abbandona al 30.° giorno circa dalla nascita. Nel far ciò, l'animale ritira un poco in sè stessi gli anelli dell'addome, diguisachè il pigidio rimane discosto dalla sua spoglia più delle altre parti del corpo.

Passato circa un giorno dal secondo esuviamento, la femmina, divenuta adulta, comincia a fabbricarsi lo scudo.

I movimenti da essa seguiti sono un poco diversi da quelli che accompagnano la fabbricazione del foglietto dorsale.

Quando l'adulto deve spostarsi, ritrae prima gli anelli addominali e si accorcia; ma fa questo movimento con lentezza, non così rapidamente come la ninfa. Accorciatasi, cambia angolarmente posizione aiutandosi con i lunghi e grossi peli pre-pigidiali. A 4–7 minuti dall'avvenuto accorciamento, essa estrollette lentamente gli anelli addominali, sì da portare l'orlo libero del pigidio dove dev'esser costruita la nuova porzione dello scudo. Allora il pigidio fa sette od otto rapidi movimenti di va e vieni, in direzione radiale, e con i quali distribuisce la materia che forma lo scudo o follicolo; dopo di che esso si ritira lentamente e si sposta di nuovo.

A 38–40 giorni dalla nascita la femmina ha terminato la costruzione del suo follicolo. Da questo momento, alla deposizione delle prime uova, non decorrono meno di dieci giorni.

Noi non abbiamo avuto modo di raccogliere notizie ugualmente seriate per la evoluzione dei maschi; ma abbiamo notato che essi anticipano notevolmente nella fabbricazione dei follicoli, dai quali escono già quando le femmine si sono appena tessuto lo scudo ed ovificano.

Abbiamo invece voluto vedere quale fosse la proporzione dei nati distribuiti nei due sessi, per meglio renderci conto degli effetti di questa cocciniglia sulle piante; e ciò perchè le femmine sono alle piante più nocive che non i maschi, a causa della grande quantità di succhi nutritizi di cui abbisognano, e perchè il liquido delle ghiandole delle femmine esercita sulle cellule delle piante molestate, probabilmente, un' azione diversa da quella dei maschi.

Già nel 1913 in Sicilia, avevamo ottenuto, di luglio, su foglie di arancio dell' annata, da una prima femmina isolata in sacchetto di mussola disteso da rete metallica, 36 femmine contro 13 maschi; da una seconda femmina, posta nelle stesse condizioni di isolamento, 86 femmine e 29 maschi; da una terza, 140 delle une e 73 degli altri; e così ne vennero con altre madri 43 e 23; 60 e 36; 25 e 18; 145 e 91; 130 e 70; 45 e 25; 204 e 172, con una prevalenza generale delle femmine sui maschi.

Nel 1914, sempre in luglio, a Mandarano, il rapporto fra maschi e femmine, osservato su dieci foglie con un numero complessivo di 1828 cocciniglie, risultò mediamente del 40 % per i maschi e del 60 % per le femmine. La osservazione, ripetuta nel dicembre dello stesso anno, dette invece risultato inverso. Infatti, sulle foglie fu trovato il 42 % di ninfe femminili e il 58 % di ninfe maschili; e sui frutti, rispettivamente il 47 % ed il 53 %. Così si vede che, mentre nelle generazioni primaverili-estive preponderano le femmine, in quelle autunnali preponderano i maschi.

Ciò concorda abbastanza bene con le ricerche invernali fatte dal Del Guercio negli anni scorsi a Porto Maurizio. Il numero dei maschi fu trovato del doppio e anche di più rispetto a quello delle femmine, specialmente sui frutti.

IV. - Andamento della stagione e sua influenza sull'andamento dell'infezione.

Andamento della stagione durante il periodo delle esperienze.

A) Primaverili-estive.

Giorno	Temperatura alle ore 6	Temperatura alle ore 12	Temperatura alle ore 18	Stato del cielo nelle ore Antimeridiane	Stato del cielo nelle ore Pomeridiane	Vento dominante Direzione	Vento dominante Intensità	Pioggia
				Maggio				
1	15	21	20	C	½ C	S-E	f	poca
2	15	21	20	S	S	S-E	»	»
3	15	21	20	C	½ C	E	»	»
4	14	20	19	½ C	¾ C	S-W	»	»
5	14	21	18,5	¾ C	C	S-E	»	»
6	15	21	19	C	½ C	S-W	ff	poca
7	16	21	20	¾ C	¼ C	»	»	»
8	15	23	20	S	S	S-E	f	»
9	14	27,5	23	S	S	»	m	»
10	14	24	20	½ C	½ C	»	»	»
11	14	20	18,5	½ C	¼ C	W	ff	»
12	16	25	20	S	S	S-E	m	»
13	10,5	25	20	S	S	»	»	»
14	16	26	22,5	S	½ C	»	»	»
15	12	25	20	S	¼ C	»	»	»
16	13	24	18,5	C	¾ C	»	»	»
17	17	23	21	C	C	W	»	»
18	18	23	19,5	C	½ C	S-E	l	poca
19	15	27	18,5	¼ C	C	»	m	forte

Abbreviazioni: *C* = coperto; *S* = sereno; *ff* = fortissimo; *f* = forte; *m* = moderato; *l* = leggiero; *d* = debole; *dd* = debolissimo.

Giorno	Temperatura alle ore			Stato del cielo nelle ore		Vento dominante		Pioggia
	6	12	18	Antimeridiane	Pomeridiane	Direzione	Intensità	
20	15	23,5	18,5	S	1/2 C	N-W	f	»
21	18	25	19	3/4 C	3/4 C	W	m	»
22	16,5	26,5	23,5	S	S	S-E	d	»
23	16	29	23	1/4 C	1/4 C	N-W	»	»
24	17	28	23	S	C	W	»	»
25	19	28	23	C	C	S-E	m	»
26	18	25	23	C	C	»	f	»
27	21,5	28	22	S	S	»	»	»
28	16,5	27	23	S	S	»	m	»
29	17	27	21	S	S	»	f	»
30	16,5	29	24	S	S	»	m	»
31	19	24	20	C	1/4 C	W	f	»
				Giugno				
1	15	24	20	C	1/4 C	W	f	»
2	17	25	22	S	S	W	m	»
3	15	23	19	1/2 C	C	W	m	gocce
4	18	26,5	22	1/2 C	1/4 C	N-W	f	»
5	17	29,5	22	S	C	S-E	»	»
6	14	28	21	S	C	W	»	»
7	16	26	20	3/4 C	3/4 C	W	ff	poca
8	17	24,5	20	S	S	N-W	f	»
9	16	29,5	24	S	1/4 C	S-E	m	»
10	18	28	21	S	S	S-E	f	»
11	15	29	24	S	1/2 C	S-E	m	»
12	18,5	30	24	1/2 C	S	S-E	»	»

Giorno	Temperatura alle ore			Stato del cielo nelle ore		Vento dominante		Pioggia
	6	12	18	Antimeridiane	Pomeridiane	Direzione	Intensità	
13	18,5	30	24	1/4 C	1/2 C	S-E	»	»
14	15,5	31	25	S	S	S-E	»	»
15	17	31	26	S	S	S-E	»	»
16	21	29	23,5	S	S	N-W	ff	»
17	19	29	23,5	S	S	S-E	m	»
18	21	34	28	S	1/4 C	S-E	l	»
19	27	34	25	1/2 C	1/2 C	S-E	ff	gocce
20	20	35	26	S	1/4 C	S-E	m	»
21	19	31	26	C	1/2 C	S-E	m	forte
22	19	29	28	S	S	S-E	m	»
23	19	32	28	S	S	S-E	m	»
24	20	32	26	S	S	W	f	»
25	20	30	25	S	S	S-E	f	»
26	18	28	23	S	S	N-W	f	»
27	19	30	24,5	S	S	S-E	m	»
28	19	31	25	S	S	S-E	m	»
29	20	31	26	S	S	S-E	l	»
30	21	32	27	S	S	S-E	m	»
				Luglio				
1	20	35	28	S	S	S-E	l	»
2	20	37	28,5	S	1/2 C	S-E	f	»
3	24	36	27	1/2 C	1/2 C	W	ff	»
4	19	33	26	S	S	S-E	m	»
5	20	31	25	S	S	S-E	m	»
6	17	30	24	S	S	S-E	m	»

Giorno	Temperatura alle ore			Stato del cielo nelle ore		Vento dominante		Pioggia
	6	12	18	Antimeridiane	Pomeridiane	Direzione	Intensità	
7	20	35	30	S	S	S-E	l	»
8	20	29	25	S	S	N-W	ff	»
9	19	28	25	S	S	W	f	»
10	16	28	23	S	C	S-E	m	forte
11	16,5	26,5	23	1/2 C	1/2 C	S-E	l	»
12	16	26	23	S	S	S-E	l	»
13	20	32	26	S	C	S-E	l	poche gocce
14	19	32	28	S	S	S-E	l	»
15	20	31	28	S	S	S-E	l	»
16	20	35	28	S	S	S-E	d	»
17	19,5	34	24,5	S	S	W	f	»
18	20	28	23	S	S	W	f	»
19	21	32	24	S	S	W	m	»
20	20	33	26	S	S	S-E	l	»
21	19	34	28	S	S	S-E	l	»
22	21	39	33	S	S	S-E	d	»
23	23	39	30	1/4 C	S	S-E	d	»
24	21	32	27	S	S	S-E	f	»
25	21	32	25	S	S	S-E	m	»
26	20	33	26	S	S	S-E	m	»
27	19	32	26	S	S	S-E	m	»
28	18	33	28,5	S	S	S-E	m	»
29	17	32	28	S	S	S-E	f	»
30	17	32	28	S	S	S-E	m	»

B) Autunnali.

Giorno	Temperatura alle ore 6	Temperatura alle ore 12	Temperatura alle ore 18	Stato del cielo nelle ore Antimeridiane	Stato del cielo nelle ore Pomeridiane	Vento dominante Direzione	Vento dominante Intensità	Pioggia
Ottobre								
20	12,5	24	15	1/2 C	1/2 C	W	m	»
21	15	17	16	C	3/4 C	N-W	m	forte con gr.
22	14	20	19	1/4 C	1/4 C	N-W	l	»
23	13	16	15	C	3/4 C	N-W	l	leggiera
24	15	21,5	17	C	C	S-E	d	»
25	17	22	18	C	C	S-E	m	6 cm.
26	15	21	18	3/4 C	1/4 C	S-E	l	»
27	14	22	18	3/4 C	1/2 C	N-W	dd	»
28	13,5	21	16,5	S	1/4 C	N-W	d	»
29	17	18	15	C	1/4 C	S-W	m	1 cm.
30	11	20	15	C	1/4 C	S-W	m	»
31	16	22	19	1/4 C	1/2 C	S-E	ff	»
Novembre								
1	17	22	17	C	C	S-E	m	forte
2	13	17	20	1/2 C	1/4 C	S-E	m	»
3	15	20	19	1/2 C	C	S-E	ff	»
4	14	20,5	15,5	1/2 C	1/2 C	S-W	l	forte
5	11	17	16	S	1/2 C	S-E	d	
6	13	18,5	14	3/4 C	S	N-W	dd	1 cm.
7	10,5	19,5	13	1/4 C	3/4 C	W	l	breve
8	10	18	14	S	3/4 C	W	l	»
9	13	19	15	C	C	S-E	f	sottile
10	11,5	19	14	1/4 C	C	N-W	m	forte

Giorno	Temperatura alle ore 6	12	18	Stato del cielo nelle ore Antimeridiane	Pomeridiane	Vento dominante Direzione	Intensità	Pioggia
11	10	21	10	S	3/4 C	N-W	m	1 cm.
12	9	18	14	1/2 C	C	N-W	l	»
13	13,5	12	8,5	3/4 C	C	N-W	ff	»
14	11,5	14,5	12,5	1/2 C	3/4 C	N-W	f	»
15	11	15	12,5	S	1/2 C	N	m	6 mm.
16	11	17,5	14	S	3/4 C	S-W	l	»
17	9,5	15,5	14	1/2 C	1/2 C	W	m	4 mm.
18	10	13,5	9,5	1/2 C	1/2 C	W	f	gocce
19	9	12,5	6	3/4 C	1/2 C	N-W	f	»
20	5	12	10	1/4 C	1/4 C	N-W	m	»
21	11	14	9	C	1/2 C	S-W	l	leggiera
22	12	18	17	C	C	S-W	m	per due ore
23	14	19	14	1/2 C	C	S-W	m	»
24	15	18	13	C	1/2 C	W	m	gocce
25	9	16,5	12,5	3/4 C	C	S-W	d	»
26	10	11,5	12	1/2 C	C	N-W	ff	6 mm.
27	9	13	11	1/2 C	1/2 C	N-W	f	»
28	7	12,5	10	S	1/2 C	N	m	»
29	6	12	10	S	C	N	d	»
30	5	13	11,5	S	C	N	d	»
Dicembre								
1	6	13	10	S	S	S-E	d	»
2	5	13	9	S	S	N	d	»
3	4	13	9	S	S	N	d	»
4	4	13	9	S	S	N	dd	»

Giorno	Temperatura alle ore			Stato del cielo nelle ore		Vento dominante		Pioggia
	6	12	18	Antimeridiane	Pomeridiane	Direzione	Intensità	
5	3,5	15	8	velato	C	N	dd	»
6	3,5	16	10.5	velato	1/2 C	N-W	d	»
7	10	15	12	S	S	N-W	dd	»
8	7	9	15	S	S	N-W	dd	»
9	11	16	13	C	C	W	dd	»
10	10	17	11	C	1/2 C	W	d	»
11	8	15	10,5	S	C	W	m	»
12	10	16	13	1/2 C	1/2 C	W	m	»
13	10	15	12	C	1/2 C	W	m	gocce
14	8,5	17	13	1/2 C	1/2 C	W	d	»
15	10	20	15	1/4 C	1/4 C	W	f	»
16	10	17	12	S	S	W	m	»
17	10	15	10	C	3/4 C	W	d	gocce
18	10	15	10	1/2 C	3/4 C	S-W	d	gocce

Questi dati servono egregiamente a spiegare alcuni fatti, e cioè:

1°) La temperatura ambiente esercita una grande influenza sul numero delle larve che, durante i periodi di grande schiusura, escono giornalmente dagli scudetti. Se la temperatura bruscamente si abbassa, questo numero diminuisce: se si innalza, aumenta.

2°) I grandi calori del 22 e 23 di luglio, in cui, verso le ore 13, fu raggiunta la temperatura di 40° C., affrettarono rapidamente il disseccamento e la caduta di un grande numero di cocciniglie adulte, trattate due volte con liquido al 5 % di polisolfuro di calcio colloidato.

3°) Il non aver potuto osservare a Mandarano una direzione

prevalente nella diffusione della cocciniglia, si spiega col frequente mutare della direzione del vento in quella località.

4°) Nel mese di luglio si ebbero 28 giornate di perfetto sereno. Tuttavia i raggi cocenti del sole non impedirono alle larve di fissarsi in numero stragrande anche sulla parte della fronda più direttamente colpita dal sole.

5°) In autunno la maggiore o minor frequenza ed entità delle piogge spiega lo svariato modo di comportarsi dei polisolfuri colloidati rispetto alle cocciniglie ed agli organi da essi bagnati.

V. — Andamento dell' infezione.

Queste osservazioni si iniziarono con la ricerca dello stato reale della infezione durante l' inverno ed al principio della primavera, tanto su materiale raccolto in Liguria, quanto, e più specialmente, in Sicilia, (dintorni di Catania; Paternò, Biancavilla, Adernò e Centùripe).

In tutte queste località, nei mesi di febbraio, marzo e quasi tutto aprile, non abbiamo mai visto venir fuori larve sugli organi, pure infettissimi, degli agrumi.

Questa constatazione appare in contrasto con la grande quantità delle forme giovani della cocciniglia, che pure in quel tempo si trovano sulle piante; ma il contrasto non è che apparente; perchè tutte queste forme giovani sono interamente riferibili ai nati del novembre e del dicembre. Le larve, che si fissano dalla metà di novembre in poi, sviluppano così lentamente, che dopo un mese non hanno ancora fatto la 1.ª muta, che si ha invece dal 12.° al 15.° giorno per le larve del mese di giugno.

Nella seconda metà di aprile, come si rileva alla ispezione microscopica, la ovificazione delle femmine meglio avanzate è generale. Dalla fine di questo mese in poi abbonda anche la fuoruscita dei maschi, che abbiamo visto molte volte aggirarsi intorno agli scudi delle femmine, senza aver mai potuto però trovarne accoppiati con quelle.

Intanto, dalla fine di aprile ai primi di maggio in poi, sulle foglie, sui rami verdi e sui vecchi frutti comincia la deposizione

delle uova. Essa procede con notevole lentezza, così che non si hanno mai covate molto superiori ad una quindicina di uova, che sono molto piccole e passano facilmente inavvertite.

La specie è certamente ovipara. Alzando però gli scudetti delle femmine proliferanti, comunemente si osserva, che il maggior numero delle larve è già nato e che esse si mettono tutte in cammino quasi subito, mentre, con lo scudetto al suo posto, la fuoruscita delle larve ha luogo molto più lentamente.

Noi riteniamo, che il fatto di trovare costantemente sotto gli scudi di adulte proliferanti molte più larve che uova, abbia lasciato credere a taluno che la specie sia vivipara. Aggiungiamo però che da osservazioni fatte su cocciniglie di generi affini al *Chrysomphalus*, una specie che d' ordinario è ovipara, può emettere, specialmente alla fine della deposizione, qualche nato invece di uova.

Certamente poi, dalla fine di aprile in seguito comincia, a Mandarano, la nascita delle larve della cocciniglia, con una temperatura giornaliera oscillante intorno a 15° C. alle sei del mattino e a 20–25° alle ore 12.

Nella prima decade di maggio, però, la schiusa delle larve si mantiene sempre scarsa, ma cresce d' intensità nei giorni successivi, con l'elevarsi della temperatura. Dal 18 al 20 maggio il numero giornaliero dei nati comincia a toccare il suo massimo, che è pieno verso il 25–30; ma poi rapidamente decresce, e diviene sempre più scarso per la maggior parte del mese di giugno.

A confermare un tale andamento del numero giornaliero delle nascite, hanno contribuito le esperienze sul potere antifissativo degli insetticidi.

Dal 7 al 16 giugno, su 5 foglie si fissarono 684 larve; nei sei giorni successivi, sulle medesime foglie se ne fissarono appena una novantina; e dopo altri sedici giorni l' aumento delle larve sulle stesse foglie fu così scarso, da non compensare neppure le perdite per distruzione naturale, tanto che l' 8 di luglio il numero delle cocciniglie risultò di 717, contro quello di 768 osservato sedici giorni prima. Ciò riguarda la schiusura della prima generazione.

L' andamento delle nascite però, non è costante per tutte le

annate. Esso risente molto l'influenza delle vicende meteoriche. Così, nel 1913, il massimo della schiusura giornaliera per i nati della prima generazione si ebbe dal 10 al 15 giugno, con un ritardo perciò di quindici giorni in confronto all'anno seguente. Questo fatto non è da trascurarsi agli effetti della difesa.

Intanto, dai nati dei primi di maggio, si hanno, dalla metà di giugno in poi, cocciniglie quasi mature, che preludiano alle nascite della seconda generazione. Le quali, iniziatesi nel 1914 ai primi di luglio, furono rinforzate grado a grado da quelle delle femmine nate e maturate successivamente; cosichè al 20 di luglio la seconda generazione dei nati si andava intensificando rapidamente, raggiungendo il suo massimo verso il 25–30, e degradando poi in tutto il mese di agosto.

Da alcune esperienze sul potere antifissativo degli insetticidi, risulta che mentre dal 24 giugno al 9 luglio su nove foglie si fissarono 186 larve, nei successivi sei giorni il numero delle larve sulle stesse foglie salì a 227 soltanto. Ma l'osservazione del 29 luglio, nonostante le perdite naturali verificatesi nel frattempo, pose in vista, sulle stesse foglie, ben 980 cocciniglie, le quali si devono naturalmente alle larve della seconda generazione.

In altre serie delle stesse esperienze, contro 357 cocciniglie fissatesi nei primi dieci giorni, e 326 osservate sulle stesse foglie l'8 di luglio, il 29 luglio se ne contarono 2953.

A questo punto cessarono le nostre osservazioni a Mandarano. Però, prima di sospenderle, il 29 luglio fu trasportata, col mezzo delle larve, l'infezione della Bianca-rossa sopra una pianta immune.

Il 20 di ottobre, quando le ricerche furono riprese, le foglie su cui l'infezione aveva attecchito mostravano un numero relativamente scarso di femmine adulte, delle quali la maggior parte proliferanti con ancora moltissime uova da deporre, ed alcune adulte ad ovificazione avanzata; ma nessuna delle adulte proliferanti aveva del tutto esaurite le sue uova. Dei maschi, la maggior parte erano schiusi, restandone solo qualcuno rarissimo, già ben formato, da venir fuori. Numerose erano invece le larve già fissate e mutatesi della prima spoglia, mentre le seconde ninfe femminili erano rarissime. Da questi dati si desume, che le larve disseminate sulla pianta immune il 29 luglio erano divenute adulte, e che queste adulte già

da tempo avevano cominciato a proliferare. Ora, l'assenza di femmine del tutto esaurite, la rara presenza di seconde ninfe e il gran numero di larve di circa venti giorni di età, starebbero a mostrare che la seconda generazione si era completata dopo la metà di settembre ed aveva emesso le nova, dapprima lentamente, e poi con un massimo d'intensità giornaliera agli ultimi dello stesso mese, continuando pel resto della generazione nell'ottobre successivo.

Tenuto conto perciò che le prime larve schiudono alla fine di aprile, a partire da questo tempo fino al sopraggiungere dei primi freddi, che arrestano lo sviluppo degli insetti, c'è posto per ben quattro generazioni; ma i periodi di loro più grande moltiplicazione sono tre. Di questi, il primo, molto ben distinto, si ha alla fine di maggio; il secondo, meno distinto del primo, nella terza decade di luglio; il terzo agli ultimi di settembre.

Gli ultimi nati della terza generazione e quelli della quarta vengono arrestati nello sviluppo dalla metà di novembre in poi, per modo che le loro prime mute si verificano nel nuovo anno.

A questo riguardo si ricorda che, per meglio osservare l'andamento dell'infezione durante la stagione invernale, fu trapiantato, nel terrapieno situato davanti al piccolo Laboratorio di Mandarano, a molta distanza dagli agrumi infetti, un alberetto di arancio, sano, ben conformato e sviluppato, ed esente affatto da Bianca-rossa. Esso fu circondato da una siepe di canne, e lo stesso giorno del trapiantamento ricevette l'infezione della Bianca-rossa, da fronda molto ricca di adulte proliferanti. Questa fronda, scossa e poi posata sull'alberetto, fu tolta il giorno seguente.

Un'osservazione fatta l'11 novembre mostrava numerose le larve fissatesi sulle foglie, specialmente giovani. Ma il 24 novembre, a causa delle numerose e forti piogge, l'infezione si era ridotta ad una ventina di larve, in tutto.

Il 4 dicembre, a 25 giorni dal fissamento, una di queste cocciniglie, viva e fresca, fu osservata al microscopio. Essa era ancora così indietro nello sviluppo, che non mostrava nemmeno formato l'*ombelico*, e l'articolazione coxo-tibiale del 1.° e del 3.° paio di zampe arrivava ancora quasi al contorno laterale del corpo, e perciò la larva era ben lontana dal compiere la prima muta, come del

resto si poteva vedere anche osservando il piccolo disco di materia setosa già fabbricatosi dall' insetto.

Nella metà di marzo di quest' anno le osservazioni furono riprese su foglie staccate dalla stessa pianticella e speditemi gentilmente a Firenze dal sig. Antonino Musumeci, l' ottimo Agente del Cav. V. Russo a Mandarano.

Alla distanza di quattro mesi dal fissamento, non si era avuta appena che la deposizione della prima spoglia!

Quanto dura la fuoruscita delle larve di una stessa femmina? Osservazioni fatte al riguardo ci permettono di affermare con sicurezza, che da ogni femmina nascono uova, e da queste, larve, per trenta-quaranta giorni di seguito. Ciò, insieme al tempo relativamente breve che passa fra due generazioni consecutive nella stagione calda, spiega quel sovrapporsi di generazioni, che rende difficile contare il numero di queste, se le ricerche non sono condotte su piante sane e isolate dalle piante infette naturalmente. Così una proliferazione iniziata ai primi di maggio, termina ai primi di giugno; e quelle adulte, che cominciano a dar larve agli ultimi di maggio, finiscono agli ultimi di giugno, con sconfinamento più o meno notevole nel luglio successivo.

Circa poi la distribuzione numerica giornaliera dei nati durante tutta la serie di femmine diverse, presentiamo i rapporti seguenti, nei quali il numeratore indica la distanza, in giorni, dall' inizio delle schiusure e il denominatore il numero giornaliero delle larve, nate dalle adulte tenute in osservazione al Laboratorio di Mandarano, su foglie in soluzione nutritiva:

Adulta 1.ª — $\frac{1}{1}$ $\frac{2}{9}$ $\frac{3}{5}$ $\frac{4}{5}$ $\frac{5}{5}$ $\frac{6}{3}$ $\frac{7}{4}$ $\frac{8}{6}$ $\frac{9}{9}$ $\frac{10}{1}$ $\frac{11}{5}$ $\frac{12}{7}$ $\frac{13}{1}$ $\frac{14}{10}$
$\frac{15}{3}$ $\frac{16}{2}$ $\frac{17}{1}$ $\frac{18}{3}$ $\frac{19}{1}$ $\frac{20}{2}$ $\frac{21}{2}$ $\frac{22}{1}$ $\frac{23}{2}$ $\frac{24}{3}$ $\frac{25}{3}$ $\frac{26}{4}$ $\frac{27}{2}$ $\frac{28}{2}$ $\frac{29}{2}$ $\frac{30}{1}$ $\frac{31}{1}$ $\frac{32}{2}$ $\frac{33}{2}$.

Adulta 2.ª — $\frac{1}{2}$ $\frac{2}{3}$ $\frac{3}{4}$ $\frac{4}{6}$ $\frac{5}{4}$ $\frac{6}{6}$ $\frac{7}{6}$ $\frac{8}{5}$ $\frac{9}{10}$ $\frac{10}{1}$ $\frac{11}{2}$ $\frac{12}{1}$ $\frac{13}{4}$ $\frac{14}{2}$
$\frac{15}{3}$ $\frac{16}{2}$ $\frac{17}{1}$ $\frac{18}{1}$ $\frac{19}{0}$ $\frac{20}{1}$ $\frac{21}{2}$ $\frac{22}{2}$ $\frac{23}{0}$ $\frac{24}{1}$ $\frac{25}{1}$ $\frac{26}{1}$ $\frac{27}{2}$ $\frac{28}{2}$ $\frac{29}{2}$ $\frac{30}{1}$ $\frac{31}{2}$ $\frac{32}{1}$ $\frac{33}{1}$.

Adulta 3.ª — $\frac{1}{1}$ $\frac{2}{3}$ $\frac{3}{2}$ $\frac{4}{3}$ $\frac{5}{5}$ $\frac{6}{4}$ $\frac{7}{3}$ $\frac{8}{1}$ $\frac{9}{2}$ $\frac{10}{4}$ $\frac{11}{3}$ $\frac{12}{2}$ $\frac{13}{5}$ $\frac{14}{4}$
$\frac{15}{1}$ $\frac{16}{3}$ $\frac{17}{0}$ $\frac{18}{2}$ $\frac{19}{5}$ $\frac{20}{3}$ $\frac{21}{2}$ $\frac{22}{2}$ $\frac{23}{1}$ $\frac{24}{1}$ $\frac{25}{3}$ $\frac{26}{2}$ $\frac{27}{2}$ $\frac{28}{3}$ $\frac{29}{1}$ $\frac{30}{2}$ $\frac{31}{2}$ $\frac{32}{1}$ $\frac{33}{2}$
$\frac{34}{3}$ $\frac{35}{2}$ $\frac{36}{2}$.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Adulta 4.ª —	12	5	6	14	0	0	0	7	10	18	6	4	4	2

15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
7	5	5	2	4	4	4	5	1	2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Adulta 5.ª —	8	9	7	12	1	0	8	7	12	9	15	8	8	2

15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
4	4	3	7	6	6	5	6	4	2	0	1	0	1

Da queste cifre si desume anzitutto che è tutt' altro che costante il numero delle larve che nascono ogni giorno, e che varia da 1 a 18. Così stando le cose, può accadere che le femmine più prolifiche impieghino ad emettere le nova, e quindi le larve, un tempo anche più breve di quello impiegato dalle femmine meno prolifiche, dimodochè il periodo generale della nascita delle larve conserva un' ampiezza sensibilmente costante.

Fecondità della specie.

Per studiare poi il grado di fecondità della specie in esame, abbiamo posto in vista la quantità delle larve che derivano da ciascuna femmina: alcune ne danno da 140 a 150, altre da 130 a 140, e sono spesso in prevalenza, ed altre scendono fino ad un centinaio circa. Il minor numero l'abbiamo per lo più ottenuto dalle femmine tenute in osservazione in laboratorio su foglie e rami fogliati in soluzioni nutritive; mentre sulle piante direttamente ne abbiamo contate sempre in numero maggiore.

Abbiamo poi voluto ricercare quale fosse la rapidità di diffusione della Bianca-rossa.

A tal uopo, collocando ramoscelli infetti nel mezzo della chioma di piante riconosciute sane, ed a certa distanza dalla zona infetta, si è visto che le larve, sia per la rapidità con la quale si fissano, sia per altra causa che ancora sfugge alle attuali osservazioni, tendono a collocarsi e si fermano normalmente a pochissimi centimetri di distanza dal loro punto di origine, tanto che nelle esperienze fatte furon trovate sempre sulle pochissime foglie che erano ad immediato contatto con quelle del ramoscello infetto; e la loro stazionarietà abituale è confermata in modo non dubbio dal numero stragrande col quale esse vi si trovano raccolte: 100, 200, 300 e 400 per lamina fogliare, secondo la quantità di quelle che vengono dalle foglie infette. Delle larve passano bensì sulle foglie più

distanti dal centro infetto, ma in numero molto più limitato, tantochè a 20-30-50 cm. da esso non si scorgono che rarissimi individui. In fine dell' esperimento se ne possono trovare anche a un metro di distanza, ma è assai raro.

Siamo dunque ben lontani dalle vere peregrinazioni di larve, largamente osservate in Liguria per il *Ceroplastes sinensis*, Del Guer., per il *C. rusci* (Linn.) e per qualche altro Lecaniino dell'olivo, come quelli dei generi *Philippia*, *Euphilippia* e *Lecanium*, che portano la infezione da un ramo all'altro e perfino da un estremo all'altro della chioma.

Nelle ricerche da noi fatte si scorge evidente la tendenza delle larve a salire, specialmente se vengono a trovarsi sui grossi rami e sul tronco. Se anche le parti più basse della chioma si trovano infette, a ciò contribuisce molto la caduta delle larve dagli organi infetti sovrastanti. Mai si sono viste discendere le larve per il fusto e per i grossi rami; tuttavia, dagli organi infetti esse cadono facilmente, in ispecie quando, girando su sè stesse per adattarsi alla superficie dell' organo vegetale, ribaltano, o quando oscillano per infiggere le setole del rostro nelle parti da esse attaccate.

Conveniva poi, pertanto, di vedere che cosa accade delle larve che cadono sul terreno, poichè quivi esse possono trovarsi esposte all' azione della fame, dell' acqua, del sole, o a più di questi agenti insieme.

Riguardo alla resistenza delle larve alla mancanza di nutrizione, in Sicilia, in giugno, chiuse entro capsule di vetro, fuori dell' azione diretta del sole, le larve hanno vissuto per 7-8 ore. Tenute aderenti al terreno bagnato e sempre fuori dell' azione solare, hanno resistito per oltre due giorni.

Qualche ora hanno resistito altresì con l'acqua somministrata a mezzo del midollo di sambuco, sul quale si sono sempre raccolte in tal numero, da far comprendere quanto sia grande l'importanza dei tessuti acquosi per questa cocciniglia, che per ciò, forse, non si allontana per abitudine dagli organi succosi delle piante.

Ciò del resto, era già stato visto per altri Diaspini, come *Aspidiotus*, *Mitilaspis* e *Pinnaspis* e per gli Asterolecaniini del Leccio e dell' Edera, ed è dimostrato pure dal fatto, che le larve, sulle foglie degli Agrumi, si fissano di preferenza lungo i canalicoli del tessuto vascolare.

La piccola resistenza delle larve di Bianca-rossa alla fame fornisce inoltre un'altra spiegazione: quella cioè, che è il bisogno di cibo soltanto, che costringe le larve a fissarsi nel termine di pochi minuti a due o tre ore circa.

Si volle poi vedere, se con la potenzialità di locomozione già trovata delle larve, esse potevano, una volta cadute sul terreno, raggiungere le piante di agrumi circostanti.

A questo scopo, rami a foglie molto infette di femmine proliferanti furono messi a m. 1,50, 0,50, 0,40, 0,30 e 0,20 dalle piante immuni, cuoprendo questi rami con garza per impedire il disturbo del vento. Fu sempre constatato per tutto la presenza delle larve sul terreno al disotto dei ramoscelli infetti, e intorno al luogo dove questi erano stati infissi obliquamente: ma ad esaurimento di nascite, esaminate le piante presso alle quali le ricerche si erano svolte, esse non presentavano affatto infezione. Il terreno in queste esperienze era mantenuto perfettamente mondo di erbe e pienamente battuto dai raggi del sole, che ne elevava notevolmente la temperatura anche a qualche cm. di profondità, così che le larve andavano a morire nelle screpolature del terreno stesso.

L'ostacolo incontrato dalle larve durante la loro emigrazione sul terreno non poteva dipendere che dalla difficoltà di muoversi attraverso superficie scabrosa e dall'azione dei raggi solari. Perciò esponemmo larve, variamente condizionate, all'azione della luce diretta del sole.

Una prima esperienza permise di vedere come esse, dopo una decina di minuti, e a diversa distanza le une dalle altre, si fermavano quasi tutte sulle stesse lamine fogliari sulle quali erano nate; e poi, quelle che erano restate sempre esposte al sole rallentarono sensibilmente i loro movimenti. In capo a due ore la foglia si afflosciava, come scottata, e le larve non davano più segni di vita, uccise dalla forte azione dei raggi solari, che le avevano costantemente colpite.

Chiuse entro scatole di Petri ed esposte al sole alcune larve alle ore 10,40′ di un giorno verso la metà di maggio, due di esse morirono dopo 4 ore e 20′ e altre morirono dopo 7 ore. Su lastra di vetro, orizzontale, una larva fu messa verso le ore 13 del 15 maggio, ed esposta al sole. Dopo 44 minuti si fermò e non si mosse

più. A 52 minuti muoveva ancora le zampe senza riuscire a spostarsi. Dopo un' ora di sole essa era già morta. Durante la prima mezz' ora dell' esperienza, la larva cercò riparo all' ombra dell'ago a lancia, posato vicino ad essa per non perderla di vista.

Per effetto dell' immersione in acqua, non muoiono, almeno apparentemente, che dopo 4 ore.

Tenute aderenti al terreno umido ed esposte al sole alle ore 8 e $^1/_2$ del 12 maggio, 12 larve dopo 4 ore furono trovate tutte morte, la temperatura delle ore 12 essendo di 25° C., con vento moderato di Sud-Est.

Trasportate invece su terreno bene asciutto e molto fine e trito, ed esposte al sole, non resistettero che da pochi minuti ad oltre un'ora. Esse vi camminavano con una lentezza ed una disorientazione tali, che in una mezz' ora non avevano sorpassati i 2 cm. e $^1/_2$ dal punto di partenza. Non poche larve, poi, precipitando negli interstizi esistenti fra i granelli mobili di sabbia, erano incapaci di venirne fuori.

Da tutte queste esperienze, condotte con larve appena schiuse dallo scudo materno, si può dedurre la debole resistenza che esse offrono alle cause avverse, quando siano cadute dalle piante; e si spiega così perchè esse, pur trovandosi sul terreno molto vicine al piede delle piante, non arrivano quasi mai a raggiungerle; ed ecco pure come anche questi fatti concorrono a provare, che la cocciniglia non farebbe strada da sè, e sarebbe realmente stazionaria, se non vi fossero cause esterne che la trasportano da una pianta all' altra.

VI. — Mezzi di diffusione.

DISTRIBUZIONE DELLA BIANCA-ROSSA SULLA PIANTA.

Gli organi della pianta colpiti maggiormente dal parassita sono le foglie e i frutti, di qualunque età. Seguono i giovani germogli e i rami ancora verdi che li portano, e che sono quelli in cui non si è formato per anco il periderma, impenetrabile al rostro dell' insetto.

Abitualmente l'infezione si trova anche sulle varie parti del fiore, e specialmente sui sepali.

Sono immuni invece dal parassita i grossi rami e il tronco.

Le foglie sono preferibilmente colpite alla loro pagina ventrale, che, di solito, è rivolta in alto, e in ispecial modo lungo le nervature laterali. La pagina dorsale, guardando quasi sempre in basso, è molto meno attaccata, fino a riscontrarvisi un numero di insetti dieci-venti volte più piccolo che sulla pagina ventrale.

Ciò si riferisce all' andamento normale dell' infezione; giacchè quando, per la posizione orizzontale di un ramo o per la contorsione del picciuolo fogliare, la pagina dorsale è rivolta all' insù, essa è molto più colpita dalle coccinigliе e allora è la pagina ventrale la meno attaccata.

All' osservazione reiterata risulta altresì che le foglie situate in un piano verticale sono meno colpite di quelle orizzontali od oblique; e ciò perchè le larve mobili, cadendo, specialmente per opera del vento, dagli organi superiori infetti sulle foglie sottostanti, ed essendo piuttosto pigre, si fissano di preferenza su quella pagina della foglia che è meglio esposta a raccoglierle.

Sui frutti, la distribuzione della Bianca-rossa è talvolta uniforme; ma più spesso, la parte di essi più colpita è quella situata superiormente e che, di solito, comprende la loro base. È frequente altresì una più forte distribuzione della Coccinigliа sulla faccia dei frutti la quale è esterna rispetto all' asse della pianta.

Tutte le parti poi della fronda sono pressochè egualmente attaccate; e se avviene di vedere una più forte infezione sulla fronda interna, ciò parrebbe dipendere, più che da particolare predilezione dell' insetto, dall' eccessiva fittezza della fronda, la quale così è meno esposta all' azione delle piogge e del vento, oppure dai trattamenti insetticidi mal praticati.

Così pure l' infezione si riscontra in misura non molto diversa tanto sulle cime dei rami più alti, quanto sulla ramaglia più bassa, e in tutte le orientazioni della fronda.

Chi si limitasse però ad osservare poche piante e tenesse conto di quelle soltanto, potrebbe trovarsi in contraddizione con quanto è stato visto da noi sopra migliaia di piante.

CAUSE CHE INFLUISCONO SULLA DIFFUSIONE DELLA « BIANCA-ROSSA ».

La diffusione di questo insetto può avvenire a brevi ed a grandi distanze. Fra le cause che ne favoriscono la diffusione a brevi distanze, cioè da una pianta alle circostanti, la principale è il vento; vengono poi le forti piogge accompagnate da vento, l'uomo durante le operazioni culturali e gli animali diversi che possono trasportare le larve da una pianta all' altra.

Per la diffusione a grandi distanze la principale causa diretta consiste nel trasporto stesso delle piante di Agrumi infette, che si verifica di frequente colla introduzione di varietà pregiate di aranci, limoni ecc., coltivate nei paesi dove l' infezione è diffusa.

La Bianca-rossa può essere anche trasportata per mezzo di piante ornamentali, su molte delle quali essa vive, e con cui, giunta ai vivai ed ai piantonai di Agrumi, passa con questi, dai giardini propriamenti detti, agli agrumeti.

È questo, purtroppo, il modo, non avvertito, con cui la temibile Cocciniglia è passata da un paese all' altro; e non pochi dei centri infetti della Sicilia e del Continente hanno avuta proprio questa origine.

Diremo ora più diffusamente delle altre principali cause sopra indicate.

Potatura.

La potatura degli Agrumi, sotto il punto di vista del pericolo della diffusione a distanza delle cocciniglie in genere, va considerata in rapporto ai periodi di attività degli insetti.

Così, quanto più l' epoca della potatura è lontana da questi periodi, tanto meno pericolosa essa riesce.

La potatura degli Aranci, effettuandosi durante la stagione invernale, si trova nelle migliori condizioni, perchè allora la gran massa delle cocciniglie non è in attività di moltiplicazione. Però, se pure è difficile che il trasporto della fronda allora tagliata diffonda l' infezione, non è da escludersi in via assoluta questa pos-

sibilità. Infatti, riferendoci ai mesi meno pericolosi, vi sono sempre, ai primi di gennaio, delle adulte ritardatarie da cui schiudono le ultime larve; ed in febbraio non è impossibile che qualche adulta raggiunga la maturazione delle uova e cominci, sia pure assai lentamente, ad emetterne qualcuna. Ciò può accadere tanto più facilmente in marzo, ed accade sempre in aprile.

Durante gli altri mesi, il dicembre compreso, si riscontrano sempre in numero notevole le larve mobili sulla fronda infetta, che, in tal modo, più facilmente diffonde l' infezione.

Il pericolo della diffusione, pertanto, sarebbe facilmente evitato, se la fronda, tagliata in inverno, fosse fatta essiccare sul posto, o trasportata a parecchi metri dalle piante ancora immuni, non già, come purtroppo si pratica assai spesso, ammucchiandola intorno alle casupole e alle capanne campestri nascoste negli aranceti.

Qualora poi, come per i Limoni, la potatura si faccia anche in epoche diverse dalla invernale, il trasporto della fronda infetta, fatto subito, può disseminare le larve anche lungo le vie; mentre che, se la ramaglia è lasciata a seccare sul posto, non c' è altro pericolo all' infuori di quello delle larve, che possono risalire i tronchi e andare ad accrescere l' infezione sulla restante chioma delle piante potate.

Cosiffatto rischio è certo meno grave dell' altro sopraindicato: poichè lascia l' infezione dove si trova.

Raccolta dei frutti.

Gli agrumicultori ritengono generalmente, che la Bianca-rossa trovi nelle operazioni della raccolta il suo principale mezzo di trasporto a distanza; e nessuno vorrà disconoscere, che, ove si raccolgano frutti durante la schiusa delle larve, si opera anche il trasporto e la diffusione dell' insetto. Però, siccome aranci, limoni, cedri, mandarini, limi e chinotti si raccolgono e si spediscono quasi tutti durante il periodo di riposo o ibernazione della Cocciniglia, il pericolo della diffusione è limitato per lo più alla raccolta dei cedri, dei limoni e degli aranci effettuantesi durante i periodi dell' attività delle larve disopra indicati.

Irrigazione.

La irrigazione degli agrumeti contribuisce alla diffusione della Bianca-rossa molto meno di ciò che possa, a tutta prima, sembrare.

Infatti, se l' acqua di irrigazione può trascinar seco anche a grandi distanze le larve mobili che trova cadute sul terreno, o che cadono direttamente su di essa, deposita sempre gli insetti su terreno umido e non permette che se ne rimuovano.

Il terreno inzuppato dall' irrigazione si mantiene umido sempre per diversi giorni, in modo che se anche qualche larva non fosse stata uccisa nel frattempo dal sole o dalla materia organica, morirebbe di fame prima di poter liberarsi dalla sua prigionia.

A tal riguardo va fatto osservare che a Mandarano, in terreno piuttosto argilloso, si mantiene l' umidità superficiale fino ad una settimana completa dal momento dell' irrigazione.

Un gran numero di larve però resta ucciso dalla schiuma che si forma per dissoluzioni di sostanze organiche mentre l' acqua scorre sul terreno ed entra nelle conche. Questa schiuma cinge quasi sempre di un anello protettivo la base dei tronchi degli agrumi durante l' irrigazione. All' azione di questa schiuma le larve sono sensibilissime, e muoiono in capo a mezz' ora od a qualche ora, secondo che agiscono o no i raggi solari.

Che le schiumosità organiche avessero potere insetticida, era già noto dalle osservazioni di Del Guercio sul Fleotripide e sui Grilli neri.

I grilli neri, pur essendo agili nuotatori, trovavano la morte nei fossi d' acqua di scolo e di derivazione delle risaie di Romagna, dovunque l' acqua, soffermandosi o rallentando il cammino, si copriva alla superficie di un velo di sostanza organica.

Coprendo con la schiuma delle conche una foglia o una lastra di vetro, o un pezzo di corteccia asportata dal tronco, e facendovi cadere le larve della Cocciniglia, abbiamo visto che, al riparo dei raggi solari, esse muoiono in capo a un' ora e mezzo o due; e se contemporaneamente agisce anche il sole, mezz' ora è sufficiente per ucciderle.

Queste esperienze riescono ancora meglio agitando le larve nella schiuma invece di farvele semplicemente cadere, od anche facendo

cadere la schiuma sulle larve posate sulla scorza del tronco, sulla quale possono, in realtà, trovarsi.

In massima, dunque, per nessuna di queste vie la irrigazione può, nè prima nè poi, contribuire alla diffusione della Bianca-rossa.

Resta da considerare il caso, assai raro, in cui qualche larva venga a toccare il tronco di una pianta, e questo non sia fasciato da un anello di schiuma. In questa evenienza soltanto, le larve possono risalire lentamente il tronco ed infettare la pianta.

Più temibile sarebbe il trasporto di foglie infette per opera della corrente, qualora infine non si trovassero anch' esse a giacere sul terreno bagnato, mettendo così le cocciniglie nel più completo isolamento e quindi nell' impossibilità di diffondere l' infezione.

Pioggia.

Fra i mezzi di diffusione della Cocciniglia in esame bisogna annoverare anche la pioggia. Se essa è debole, e cade quando sulla pianta vi sono larve mobili in giro, contribuisce a spostare l' infezione dall' alto in basso, poichè gocce anche piccole asportano con facilità le larve mobili, e perchè queste, immobilizzate fino a che restano aderenti alle gocce, riprendono poi a muoversi con facilità anche se l' evaporazione delle gocce ritarda di qualche ora. E ciò risulta da esperienze ripetute, dell' esito delle quali possiamo essere garanti.

Se invece la pioggia è violenta, anzichè favorire la diffusione delle cocciniglie ne diminuisce notevolmente il numero, facendo cadere a terra gran parte delle larve mobili e qualcuna anche di quelle fissatesi da qualche giorno. Tanto le une che le altre, però, sono condannate a morire presto, perchè sul terreno bagnato, come abbiamo potuto dimostrare, le larve mobili si impastano restando ferme nei grumi di terra che si formano con la caduta delle prime gocce d' acqua, in modo che tutti gli sforzi dell' animale non bastano a liberarlo. Se il terreno resta bagnato per molto tempo, esse trovano la morte nel punto stesso in cui sono tenute prigioni dall' adesione dell' acqua al terreno; se invece esso asciugasse non molto tardi, le larve stenterebbero a liberarsi e troverebbero grandissima difficoltà a percorrere spazi anche brevi di terreno.

Ove poi la pioggia fosse forte e torrenziale, asporterebbe, coi

rigagnoli e i torrenti, le foglie infette, diffondendo l' infezione anche a grandi distanze.

VENTO.

Fra le tante cause di diffusione ricordate, il vento è senza dubbio la più importante.

Isolando con anelli di cotone alcuni rami dal resto della pianta infetta, in modo da impedire alle larve l' accesso verso di essi, abbiamo osservato che, dopo un certo tempo, le larve mobili che si trovano sul resto della chioma, se tira vento, passano anche sulle foglie dei rami isolati.

Distruggendo invece la infezione in un gruppo di piante molto infette e discoste tra loro qualche metro, lasciando in mezzo ad esse una pianta senza trattamenti insetticidi, dopo qualche mese abbiamo potuto notare che l' infezione, dapprima scomparsa sulle piante trattate, vi torna di nuovo, ed è massima in quella parte della fronda che guarda la pianta infetta, mentre è minima dalla parte opposta.

La qual cosa per noi dimostra, che il vento è stato non solo la causa del trasporto dell' infezione, ma che questa è passata sulle foglie direttamente, non già per mezzo di foglie infette portate dal vento presso la base del tronco delle piante immunizzate. Se le cose stassero in quest' ultimo modo, non si spiegherebbe perchè le larve si rechino di preferenza sulla parte della fronda più vicina alla pianta infetta.

Il trasporto delle larve da un punto all' altro si può ben riconoscere per piante abbastanza vicine tra loro. Non è facile dimostrarlo ugualmente per piante situate a una certa distanza.

Le foglie infette che il forte vento distacca più facilmente dagli alberi e trascina lontano, possono, ma con maggior difficoltà, recare infezione negli agrumeti immuni.

A Mandarano il vento è frequentissimo, e spesso violento. In estate prevalgono i venti del 2.° e del 3.° quadrante ; in autunno quelli del 4.° ; nonostante non ci fu possibile accertare il trasporto della Bianca-rossa in una direzione prevalente ; ciò perchè l'apparizione delle larve ha luogo quasi di continuo, dalla primavera al principio dell' inverno.

La grande importanza del vento nella diffusione del parassita risulta altresì dal fatto, che le piante più danneggiate sono quelle più riparate dai forti venti, perchè un gran numero di larve, invece di essere asportate altrove, resta ad aggravare l'infezione sul posto.

Azione simultanea della pioggia e del vento.

Quando poi il forte vento è accompagnato dalla pioggia, il trasporto delle larve da una pianta all' altra avviene facilmente per mezzo delle gocce, molte delle quali, asportando violentemente le larve dalle foglie di una pianta, vanno, per la forte obliquità della loro caduta, a urtare contro la fronda della pianta vicina, depositandovi le cocciniglie.

Questa particolare maniera di diffondersi degli insetti era già stata osservata molti anni or sono in Liguria dal Del Guercio per le larve di *Ceroplastes sinensis* D. G. sui chinotti.

VII. — Piante nutrici della Bianca-rossa degli Agrumi.

La conoscenza delle specie di piante che possono ospitare il parassita in parola è molto utile. E ciò, sia per premunirsi contro il pericolo della sua importazione in località ancora immuni, sia nei riguardi stessi della difesa diretta a base di insetticidi. Poichè, infatti, la presenza insospettata del Crisomfalo sopra piante di varie specie sparse tra gli agrumi che si vogliono difendere o circostanti ad esse, può rendere, se non frustranea, certo molto meno efficace la cura delle medesime, costituendo un focolare permanente d' infezione, proprio laddove si cerca energicamente di spengerlo.

Le piante nutrici del *Crysomphalus dictyospermi*, Morg., sono, purtroppo, molto numerose ed appartenenti a famiglie disparate. Ne diamo l'elenco, ma senza la pretesa di poterle comprendere tutte.

* *Acacia longifolia*
* » *retinoides*
Agave americana
Aloe sp.
Apollonia canariensis
Aralia sp.
* *Arbutus andrachne*
Areca lutescens

Areca catechu
Aucuba japonica
Buxus sempervirens
* *Callistemon* sp.
Camellia japonica
Ceratonia siliqua
Chamaerops sp.
Cinnamomum camphora
* *Citrus aurantium*
* » *deliciosa*
* » *limonum*
* » *sinensis*
Cordyline indivisa
Correa sp.
* *Cycas revoluta*
Dictyospermum album
Dracaena draco
* *Eriobotrya japonica*
Erythrina indica
* *Evonymus europaeus*
* » *japonicus*
Ficus carica
» *elastica*
» *macrophylla*
Ficus repens
» *retusa*
* » *stipulacea*
* *Hedera helix*
Ilex cornuta
Iris sp.
* *Kentia* sp.
Laurus nobilis
Latania sp.
Ligustrum japonicum
* *Melaleuca* sp.
* *Metrosideros* sp.
* *Mühlenbeckia platyclados*
Myrtus communis
Olea europaea
* Palme diverse
* *Pandanus graminifolia*
Persica vulgaris
* *Phormium* sp.
Prunus laurocerasus
Rosa sp.
* *Strelitzia reginae*
Vitis europaea.
* *Zea mays*

Delle piante che figurano in questo elenco, quelle contrassegnate con asterisco sono le piante da noi raccolte ed esaminate in Italia. Le altre le abbiamo nominate perchè figurano come nutrici della specie nelle opere dei vari autori da noi consultate. Mentre sulle prime, poi, possiamo assicurare che la cocciniglia arriva a svilupparsi sino a maturità e a moltiplicarvisi, non possiamo altrettanto asserire che ciò avvenga sulle seconde.

Noi abbiamo osservato, inoltre, che su taluna di queste piante le larve del Crisonfalo si fissano bensì come sulle altre, e cominciano ad evolversi nel loro sviluppo; ma a un dato momento si arrestano e muoiono, perchè, probabilmente, i succhi che si hanno non corrispondono perfettamente alle esigenze nutritive della Bianca-rossa.

Ciò si è osservato, tanto sulle foglie di vite nostrale quanto su quelle del pesco e dell'albicocco, coltivate promiscuamente agli aranceti in Sicilia; e su queste piante non abbiamo mai trovato il Crisonfalo quando esse erano situate a distanza notevole dagli Agrumi infetti.

Ond' è che, quando si parla di piante ospiti di questa e di altre cocciniglie, bisogna esser ben certi che la pianta sia ospite efficace, cioè tale da fornire il nutrimento necessario al completo sviluppo e alla prolificazione degli insetti; altrimenti essa, non permettendo all' insetto la sua moltiplicazione, non è nemmeno focolare d' infezione per le altre piante e può esser trasportata senza pericolo di diffondere la Cocciniglia.

Così pure, sempre agli effetti della difesa, quelle piante, che ospitassero la Cocciniglia *soltanto* sulle foglie, e fossero a fronda caduca, potrebbero esser trasportate impunemente, purchè il trasporto venisse fatto in inverno, quando non vi sono insetti sulle piante stesse.

VIII. — Mortalità naturale della Bianca-rossa degli Agrumi prima e dopo il fissamento.

Delle larve che schiudono sotto gli scudetti materni, non tutte, fortunatamente, riescono a raggiungere la maturità. Ma però non è facile avere un' idea esatta della percentuale dei nati che son destinati a perire innanzi tempo per cause naturali.

Appena uscite dallo scudetto materno e messesi alla ricerca del cibo esse sono piccolissime, a moto lento, deboli; un nonnulla le può schiacciare, un alito di vento le può staccare e far cadere a terra, dove quasi sicuramente troveranno la morte. Ma a questo pericolo, che avrebbe conseguenze assai più gravi per la specie, se le larve rimanessero nude e mobili per parecchio tempo, provvede l' istinto del rapido fissamento e il formarsi di un rivestimento di protezione.

Prima del fissamento riteniamo che la mortalità naturale, nelle condizioni più favorevoli all' insetto, non salga oltre il 5 %. Ma non è così nell' autunno avanzato, speciamente se piovoso. Allora

ci è occorso spesso di vedere, che anche sotto gli scudetti materni, delle uova eran disseccate prima di schiudere, e delle larve eran morte prima di uscire all' aperto.

La importanza della mortalità naturale in questa stagione, più che da cifre, si rileva facilmente dal rapido arrestarsi dell' infezione, fenomeno questo, che non sarebbe del tutto spiegato dalla diminuita prolificità delle adulte in quel tempo.

Allorchè le larve si sono fissate, ed hanno raggiunto il 15.°-20.° giorno di età, ai primi di giugno, abbiamo potuto riscontrare in esse una mortalità naturale variante dal 5 al 10 %.

Più tardi, nelle adulte, la mortalità oscillava intorno al 2 %. Ma in autunno (20 ottobre) essa, sempre sulle adulte, fu trovata del 15 %; e agli ultimi di novembre, del 25 sulle adulte; del 19 sulle larve e ninfe; e sui maschi fino al 40 %. Quest' ultima cifra però, si deve alquanto scostare dall'andamento normale delle cose.

Di ciò era doveroso tener conto nel giudicare del potere mortifero degli insetticidi, e non lo abbiamo infatti trascurato.

IX. — Caratteri delle piante infette e calcoli sulla gravità dell' infezione.

Gli Agrumi molto attaccati dalla Bianca-rossa vengono distinti subito a distanza anche dagli occhi del profano, per il colore giallo-rossastro della fronda e per la mancanza di un gran numero di foglie.

Le foglie, anche nei casi della massima infezione, non si presentano mai deformate per azione degli insetti, nè rimpiccolite, nè spostate dalla loro normale posizione (v. la fig. 1 della Tavola); ma si presentano invece ingiallite attorno a ciascuna cocciniglia, e ciò ha luogo da entrambe le pagine fogliari. Se le cocciniglie sono molto numerose, l' ingiallimento si estende a tutta la superficie della foglia con una certa uniformità.

I giovani rami più difficilmente si presentano ingialliti.

I frutti di arancio, prima che comincino a « sfacciare » cioè ad invaiare, non offrono nemmeno essi deformazioni nè ingiallimenti; ma sono però più piccoli di quelli sani. Per le varietà cosidette « bianche » scoloramento sui frutti non si osserva neppure

dopo l'invaiatura. Ma i frutti della varietà « doppio sanguigno rizzo » intorno alle cocciniglie non acquistano il bel rosso-vermiglio caratteristico, ma restano di color giallo-pallido.

Per questo le zone della buccia colpite dal parassita, pur avendo contorni sfumati, spiccano fortemente sulla tinta circostante, dando alle arance un aspetto assai brutto a vedersi, anche quando il numero delle adulte per frutto si limita a qualche decina.

Di più, quando le arance sono molto attaccate, esse hanno anche una polpa meno succosa e meno gradevole delle arance sane.

Su tutti gli organi infetti, poi, le cocciniglie appariscono come tanti cerchietti rosso-bruni, o rosso-avana se ninfe o adulte viventi; punti allungati e nerastri se maschi; punti rotondi e nerastri, se larve di oltre alcuni giorni di età; punti bianchi, se larve fissatesi molto di recente. Le adulte morte naturalmente e già disseccate presentano lo scudo di color grigio più o meno chiaro.

Le foglie molto infette cadono con facilità, disarticolandosi talvolta alla base del picciuolo, tal'altra all'inserzione su questo della lamina fogliare.

Le piante così colpite soffrono grandemente; ma, per avere una idea, sia pure approssimativa, della gravità dell'infezione e per spiegarci l'entità del danno arrecato da questi minuscoli insetti, riportiamo qui sotto alcuni dati, presi in un aranceto di Mandarano verso la metà di dicembre del 1914.

Quando il numero medio di cocciniglie per ciascuna foglia non supera la ventina, l'infezione può dirsi leggiera; ma, poichè sui frutti l'infezione si riscontra più numerosa che sulle foglie, in tal caso le cocciniglie sopra ogni frutto sono, di solito, qualche centinaio.

Quando l'infezione è grave, ecco a quanto può salire il numero degli insetti:

Riportiamo dati raccolti su una pianta di 8 anni, avente un diametro medio della fronda di m. 2,20, un'altezza pure di metri 2,20 e le foglie più basse a m. 0,70 dal terreno.

Una foglia di questa pianta, scelta con infezione così intensa come quella delle altre, lunga cm. 8,5 e larga cm. 3,5, aveva alla sua pagina ventrale 220 adulte e 620 forme giovani di cocciniglie; alla pagina dorsale 24 adulte e 70 forme giovani. Totale: 934 cocciniglie.

La pianta possedeva dieci branche principali. Sopra una di queste branche furono contate 770 foglie, tutte gravemente infette; ma ne erano già cadute ben 490. Le varie branche essendo di sviluppo non molto diverso tra loro, possedevano dunque, in via approssimativa, 7700 foglie, tutte molto infette, e quindi con un numero complessivo di cocciniglie di circa $7700 \times 934 = 7{,}191{,}800$.

La stessa pianta portava 110 frutti. Sopra uno di essi, del diametro di cm. 6, furono contate 800 adulte e 3340 di altre forme: totale: 4240. Totale cocciniglie sui frutti $= 110 \times 4240 = 466{,}400$. Donde, il totale delle cocciniglie presenti sulla pianta, ascendeva a 7,658,000.

Tenuto conto delle foglie cadute a causa dell' insetto, *il numero totale delle cocciniglie sorpassa i 12 milioni !*

X. — Importanza economica della Bianca-rossa degli Agrumi.

La importanza economica di questa cocciniglia varia da una regione all' altra a seconda dell' importanza della coltivazione degli Agrumi che essa minaccia. Attualmente, la minaccia più grave, da noi, riguarda gli estesi agrumeti di Sicilia e di Calabria, nei quali si trova più particolarmente diffusa.

Si comprende, che questa importanza deriva dalla gravità degli effetti che, specie nei luoghi più caldi, la terribile cocciniglia provoca sulle piante. Essa non solo può produrre e produce gravi danni alle piante come organismi vegetali, ma è causa altresì di effetti disastrosi sulla produzione loro. Laddove la cocciniglia compare, ben presto fa avvertire la sua presenza, poichè a causa della sua grande prolificità e della sua frequente riproduzione, in soli due o tre anni può investire totalmente le parti verdi di una pianta di oltre due metri di altezza.

Dalle osservazioni fatte, relative agli effetti della puntura della cocciniglia sugli organi laminari della pianta, abbiamo visto quali profonde alterazioni le setole dell' insetto determinano nei tessuti della pianta stessa coi succhi che vi iniettano. Essi alterano la parte più vitale di questi tessuti, il protoplasma cellulare, tanto del-

l' epidermide superiore, quanto del tessuto a palizzata e del parenchima lasso, nonchè quello delle cellule cristallifere e delle grosse ghiandole ad essenza; determinano solchi profondi allo esterno delle foglie, e colorazione, sia degli elementi colpiti, che delle zone circostanti; e infine, di conseguenza, l' intristimento delle foglie e la loro caduta.

Per dare un' idea di queste alterazioni, riportiamo qui sotto la sezione dorso-ventrale di una foglia di Arancio, fatta attraverso ad una macchia rossa virgoliforme, prodotta dalle setole del rostro della Bianca-rossa degli Agrumi. Le zone coloratesi in rosso-bruno per effetto della puntura sono indicate dalla parte più oscura della sezione (fig. 15).

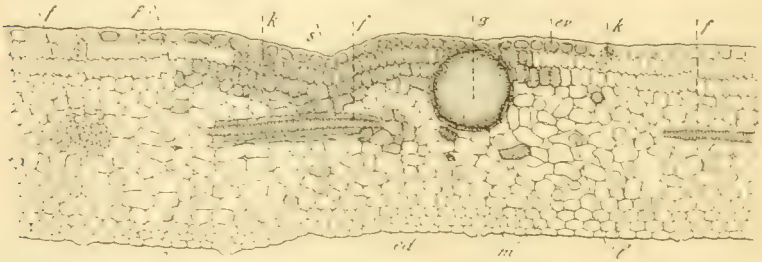


Fig. 15. — Sezione dorso-ventrale di una foglia d'Arancio, attraverso una macchia virgoliforme prodotta dalle setole del rostro della Bianca-rossa. $\left(\text{Ingr.}\ \frac{108}{1}\right)$: s = solco situato sul decorso delle setole; ev = cellule dell'epidermide superiore o della faccia ventrale; p = cellule del tessuto a palizzata; k, k = cellule cristallifere; g = grossa ghiandola ad olio essenziale; f, f = fasci fibro-vascolari; l, l = cellule del tessuto lasso; m = mesofillo inferiore; ed = cellule dell'epidermide inferiore o della faccia dorsale.

Tali disastrosi effetti costringono le piante a rinnovare i loro organi elaboranti, i quali tuttavia non si salveranno, ma saranno egualmente investiti dall' infezione e condannati a morire. La pianta resta talmente indebolita e depauperata, che lascia cadere nei casi più gravi non soltanto le foglie, ma anche i frutti; e se non interviene a tempo la cura dell' uomo contro l' invasione di simile flagello, la pianta può essere irrimediabilmente perduta (1).

(1) Il dott. Louis Trabut, riferisce in proposito che in provincia di Valenza, mentre gli aranceti in piena produzione erano valutati di solito in ragione di L. 400

Ma anche prima di questa estrema conseguenza, l' economia della coltivazione viene parimenti compromessa, per la sola presenza degli insetti sui frutti.

Si sa che gli aranci, per es., essendo un frutto di lusso, vengono deprezzati sul mercato di una forte aliquota del loro valore, la quale può, nei casi di grave infezione, raggiungere perfino i $^{9}/_{10}$ di questo.

Quanto ai frutti di altri Agrumi, per quelli che si destinano allo stesso uso degli aranci si ripetono gli stessi inconvenienti: mentre, dal punto di vista commerciale, tali effetti si ripercuotono con assai minor gravità sui limoni, la maggior parte dei quali si trasforma per la produzione dell' *agro*.

XI. — I nemici naturali della Bianca-rossa degli Agrumi.

Dalle osservazioni, che in varie riprese sono state fatte in Italia su questo insetto, risulta che esso fu importato da noi senza i suoi naturali nemici. Così nè il Berlese alla R. Stazione di Entomologia Agraria di Firenze, nè il Del Guercio a quella di Villatalla in Liguria poterono riscontrare questi nemici.

A Mandarano e in tutta l' alta valle del Simeto, dove abbiamo fatto ricerche, non abbiamo potuto trovare che rarissimi rappresentanti di endofagi e uno scarso numero di predatori della coccinigliа in esame, e ciò tanto nel 1913 che nel 1914 (1).

Presentiamo all' osservazione la figura di una femmina ovigera di Crisonfalo aggredita dalla larva giovanissima di un predatore (coccinellide) la quale è penetrata sotto il guscio dell' insetto e

per acre, in seguito all' infezione della Bianca-rossa (*Pou rouge*) il loro valore è diminuito della metà. (Dott. Louis Trabut, *Le pou rouge en Espagne.* « Revue Horticole d'Algérie », XVIII, N. 3, p. 104, Algeri, marzo 1914).

(1) Il De Gregorio, in una sua recente nota ricorda, oltre i predatori indicati, una nuova specie di *Aphelinus* (*Prospaphelinus silvestrii* De Greg.) assicurando che esso « esercita un' azione validissima nella lotta contro il *Chrysomphalus* ». Vedasi: « Nuovi Annali di Agricoltura Siciliana », Serie VI, Anno III, fasc. 4.°, pp. 224-230, Palermo, 1914.

l' ha corrosa, procedendo nella distruzione come è indicato nella figura 16.

La larva in esame era pallida, a mandibole gialle falciformi, robustissime quanto taglienti ed acuminate; antenne palpiformi, triarticolate, pallido-giallognole, col secondo articolo discoidale e guarnito di un'appendice conica alla sommità; e col terzo articolo cilindrico, molto lungo, terminato in una grossa setola che è quasi più lunga di tutta l'antenna.

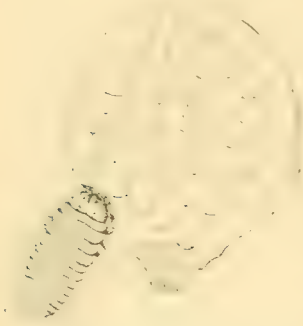


Fig 16. — Femmina di *Chrysomphalus dictyospermi*, Morg., aggredita dalla giovane larva di un Coccinellide e vista dal dorso. (Ingr. $\frac{32}{1}$).

Nell' autunno, gli effetti della presenza di questi predatori si possono scorgere più facilmente; poichè un certo numero di femmine si trova rovinato da essi. Però il massimo degli effetti che abbiamo riscontrato non interessa più del 10 % delle adulte esistenti sugli organi infetti; e quindi l' azione di questi predatori, che sono certamente indigeni e comuni ad altre cocciniglie, è senza effetti praticamente utili per le piante.

Tuttavia, molto meno importante di quella dei predatori risulta a Mandarano e in tutta l' alta Valle del Simeto la presenza degli endofagi, perchè questi sono estremamente rari. In tutte le ispezioni fatte non abbiamo potuto trovare scudi di Crisonfalo forati da essi. Una volta sola è stato possibile di rinvenire nel corpo di un maschio la ninfa di un Calcidide da poco abbozzata, che non ci fu possibile determinare. Ciò è avvenuto a seguito di una ispezione di circa 30.000 cocciniglie, senza contare quelle innumerevoli, viste esaminando foglie e frutti infetti in località anche diverse da quella indicata, da noi e dal prof. Scalia.

In America, H. E. Hodgkiss nota come endofago di questa cocciniglia l'*Aspidiotiphagus citrinus*, Craw (1).

---

(1) *The Life-history and treatment of a Common Palm Scale*, Boston, 1904.

Nella Penisola Iberica, Riccardo Garcia Mercet (1), occupandosi dei nemici del *Chrysomphalus dictyospermi*, Morg., ha posto in vista un *Aphelinus chrysomphali* ed in esso ripone molte speranze.

Noi abbiamo avuto, tempo addietro, l'opportunità di vedere, su materiale spedito alla R. Stazione di Firenze, la quantità di scudi della cocciniglia forati dal Calcidide, che ci è sembrato molto raro; ma più che questo è la notizia della sua rarità in Italia, della sua presenza anche in altre cocciniglie, come *Aonidia lauri*, *A. longiclavae* e *Aspidiotus hederae*, che ci fanno molto dubitare che questo Calcidide possa divenire un serio ausiliario della difesa contro la Bianca-rossa degli Agrumi.

DIFESA.

XII. — Mezzi agrari di difesa.

a) Potatura.

Il sistema di allevamento degli Agrumi influisce notevolmente sulla distruzione naturale della Bianca-rossa.

Quando la pianta è allevata e tenuta ad albero, quando cioè la fronda è molto fitta anche all'interno, la Cocciniglia vi trova le condizioni più favorevoli al suo sviluppo. Infatti la parte interna della fronda è meno soggetta all'azione dilavante delle forti piogge, meno esposta ai forti venti e più protetta dai raggi del sole, i quali, quando sono molto cocenti, riescono assai molesti alle larve mobili.

Quando invece la pianta è allevata e tenuta a vaso aperto, o con altre forme che evitano l'ammassarsi della fronda, le cause naturali di distruzione delle cocciniglie acquistano importanza tutt'altro che trascurabile. Tra queste cause la principale è data dalle forti piogge quando cadono durante i periodi di schiusura delle larve, le quali, come abbiamo già dimostrato, vengono trascinate dall'acqua e affogate in gran numero nel terreno.

La schiusa delle larve della Bianca-rossa, intanto, dura la più gran parte dei mesi dell'anno, con notevole intensità anche in

(1) *Los enemicos de los Parásitos de las plantas*. (« Ist. Nac. de Cienc. Fis. Nat. », Madrid, 1912).

autunno, stagione che coincide generalmente col periodo della caduta delle piogge in Sicilia.

Di queste cause di distruzione degli insetti, che la natura offre gratuitamente all' agricoltore, non si approfitta, purtroppo, quanto si dovrebbe. E così non è infrequente il caso di vedere agrumeti i quali, nonostante i trattamenti insetticidi che ricevono, stentano a liberarsi dall' infezione, appunto perchè allevati e potati male.

La potatura delle piante, pertanto, è cosa da non trascurarsi, così come non è da trascurare la potatura verde, la quale serve anche direttamente a diminuire il numero degli insetti, asportando, con i giovani e molto robusti succhioni, la parte più pericolosa dell' infezione, perchè da essi si comunica al resto della chioma.

b) Sfogliamento.

Si ritiene da taluno, che la soppressione delle foglie equivalga alla totale soppressione dell' infezione della pianta.

L' idea sarebbe buona, se l' infezione fosse limitata esclusivamente agli organi laminari della pianta. È superfluo ripetere, però, che le cose stanno diversamente, e lo abbiamo dimostrato. Ci limitiamo invece a dar notizia di un esperimento fatto da un « massaro » della zona agrumicola mandaranese, certo sig. Giuseppe La Mela, detto « U' Ciociu ».

Egli, partendo dall' erroneo concetto, che la malattia si trovi soltanto sulle foglie, defogliò completamente, al principio dell'estate scorsa, una delle piante di Arancio più infette, avente circa dieci anni di età.

Osservata da noi quella pianta verso la metà del dicembre successivo, essa si presentava rivestita di nuovo con rigoglioso e lucido fogliame, ancora in via di accrescimento, e tuttora di $^1/_3$ più piccolo del normale. La pianta, malgrado lo sfogliamento, riuscì a maturare i suoi frutti, i quali erano molto grossi e belli, ma però in numero molto piccolo (una dozzina appena). Esaminatala attentamente, però si potè sicuramente vedere: *a*) che sulla fronda più esterna vi era già una larva fissata per ogni due foglie circa; mentre su quella interna ve n' era soltanto una per ogni tre o quattro foglie ; *b*) che i ramoscelli verdi portavano ancora le forme adulte dell' insetto, benchè già morte e in numero assai scarso;

c) che i frutti portavano ciascuno, in media, da due a venticinque cocciniglie adulte e da dieci a sessanta forme giovani.

La pianta sfogliata era circondata da piante della stessa varietà, bellissime e con infezione affatto incipiente. Sicchè la leggiera infezione delle foglie sulla pianta sfogliata non può affatto provenire dagli aranci circostanti, ma proviene invece dai frutti e dai ramoscelli verdi della stessa pianta.

L' esperienza suddetta è servita dunque a dimostrare che lo sfogliamento totale della pianta non serve a liberarla dalla infezione del Crisonfalo; e non poteva essere diversamente. Infatti, l' infezione che ha invaso le foglie della nuova generazione, pur essendosi riscontrata in misura scarsa, è più che sufficiente per rovinare la vegetazione della pianta nel corrente anno. E siccome la stessa pianta non potrebbe a lungo sopportare così radicale e periodica asportazione di tutto il suo fogliame, senza andare incontro alla incompleta maturazione di una normale quantità di frutti e alla caduta di gran parte di essi, non è da augurarsi che l'esperienza surriferita sia applicata dagli agrumicultori a difesa delle loro piante dalla Bianca-rossa.

XIII. — Insetticidi.

Ricerche sul potere antifissativo.

Una delle parti principali da svolgersi nel programma stabilito per gli studi contro la Bianca-rossa degli Agrumi consisteva nel vedere se fosse possibile, mediante speciali trattamenti alle piante, rendere queste inattaccabili dalle giovani larve per un tempo sufficientemente lungo, in modo da mettere i nati di un' intera generazione nell' impossibilità di fissarsi sugli organi delle piante; nello studiare cioè il potere che diremo immunizzante o *antifissativo* di alcuni insetticidi.

Già uno di noi (Del Guercio) lavorando alla distruzione delle Cocciniglie degli Agrumi, aveva tentato, con la ripetizione di trattamenti insetticidi, di immunizzare i rami delle piante contro l' azione delle cocciniglie che vi si volessero fissare.

Però i risultati ottenuti, per la difesa delle parti legnose furono soltanti parziali; e nulli affatto per quella delle foglie, a causa della struttura di queste e della natura delle sostanze adoperate.

Queste prove, che furono iniziate in Liguria, furono riprese su larga scala in Sicilia, con fortuna molto migliore.

Nello studiare il potere antifissativo furono fatti dapprima alcuni saggi preliminari in Laboratorio. In alcuni di questi furono adoperate foglie contenenti ciascuna tre o quattro adulte proliferanti, previa ripulitura dalle adulte morte e da tutte le forme giovani. Le foglie venivano poi bagnate col liquido insetticida, in modo però da rispettare le adulte e una piccola zona intorno ad esse. Dopo del tempo si contavano le larve uscite dagli scudetti materni e andate a posarsi qua e là sulla superficie laminare. Ma questo modo di condurre le prove fu abbandonato, per la grande mortalità riscontrata anche su larve che, manifestamente, non avevano toccato la zona bagnata dal liquido, e perciò i risultati delle osservazioni fatte sarebbero stati poco attendibili.

Allora si sperimentò su foglie di nuovo getto e immuni da cocciniglie. Esse, come per le esperienze precedenti, furono tenute in soluzione nutritiva. Dopo averle bagnate col liquido in prova e dopo averle lasciate asciugare, vi venivano posate, con delicatezza, una diecina di larve per foglia.

I risultati, ottenuti con liquido al polisolfuro di calcio colloidato, furono ottimi. Nessuna delle dieci larve riuscì a fissarsi, nemmeno sulla foglia che ebbe l' 1 % di sostanza, mentre sulla foglia di controllo, non trattata, le larve si fissarono ben presto. (Le dosi sperimentate furono quelle dell' 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 11, 13, 15 %) (1).

Di tale incoraggiante effetto fu subito approfittato per l' applicazione sulle piante; ed infatti il 23 maggio furono trattate quat-

(1) Le percentuali che, in queste ed in tutte le successive esperienze da noi fatte, si riferiscono al polisolfuro di calcio, esprimono non la dose del polisolfuro di calcio puro, ma quella del polisolfuro di calcio concentrato, come si ottiene dalla fabbricazione nelle caldaie, e riferito tutto alla densità di 1,24 corrispondente al N. 5 del densimetro Savastano.

tro piante di arancio con polisolfuro calcico all' 1 % di farina di segale bollita. Su queste piante la schiusura delle larve era cominciata da pochi giorni. Ma una tal dose di polisolfuro non ebbe che azione protettiva assai effimera. Dopo un paio di giorni, infatti, le larve tornarono di nuovo a fissarsi sulle foglie delle quattro piante irrorate.

Allora furono istituite ricerche sulle foglie dei rami attaccate alle piante. Così, non solo ci saremmo messi nelle condizioni normali di nutrizione delle foglie, ma avremmo avuto a disposizione larve nascenti per molti giorni di seguito e quindi anche la possibilità di misurare la durata del potere antifissativo.

È costume delle larve della Bianca-rossa di tendere verso i giovani germogli e di occupare le foglie della nuova generazione. Tenuto conto di ciò le esperienze non potevano, per noi, esser condotte che nel modo seguente:

Le foglie *A*, *B* e *C* della figura 17 rappresentano quelle nate nell' anno precedente ed infette da Bianca-rossa. Da queste foglie e dalle altre circostanti l'infezione era appena incominciata a salire su quelle, più giovani e tenere, nate nell'anno stesso degli esperimenti, quando queste furono sbarazzate dalle larve che vi si eran fissate (*d*, *e*, *f*).

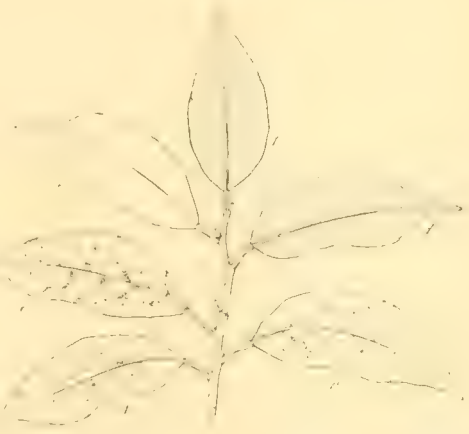


Fig. 17. — Rametto di Arancio, mostrante la disposizione delle esperienze, fatte in piccolo, sul potere antifissativo degli insetticidi (1/3 del naturale).

Poi, furono spalmate con la sostanza antifissativa in esame le foglie *d* ed *f*, cioè la più vicina e la più lontana dalle foglie aventi femmine proliferanti. Dopo un certo numero di giorni si contavano le larve fissatesi in ciascuna delle tre foglie nuove.

Detto *nd*, *ne*, *nf*, il numero di larve fissatesi su ciascuna delle

tre foglie, il quoziente $q = \frac{ne}{\frac{1}{2}(nd + nf)}$ dava un' idea del potere antifissativo mantenuto dalla sostanza durante l'esperienza.

Se, per es., $ne = 150$, $nf = 18$, $nd = 22$, avremo $Q = \frac{150}{20} = 7{,}5$.

Se invece $ne = 300$, $nf = 15$, $nd = 9$, avremo $Q = \frac{300}{12} = 25$.

Il che significa che, nel primo caso, il numero delle cocciniglie fissatesi sulle foglie trattate, risulta 7 volte e mezzo più piccolo che su quella di controllo, e ciò dà l' idea del potere antifissativo *assoluto* della materia sperimentata; e che, nel secondo, questo numero è espresso da 25.

Essendo i numeri 7,5 e 25 ottenuti con identico procedimento e nelle stesse condizioni, essi sono tra loro confrontabili, e danno quindi l' idea del potere antifissativo *comparativo* fra le diverse materie sperimentate.

L' espressione $Q = \frac{ne}{\frac{1}{2}(nd+nf)}$ non dà però, rigorosamente parlando, il *valore* del potere antifissativo; poichè, ad es. se $Q = 1$, questo potere è nullo, ed a maggior ragione se $Q < 1$.

Tralasceremo perciò di riportare il valore di Q quando esso si avvicina molto all' unità, o risulta eguale o più piccolo di essa.

Nel caso in cui Q risulti $= \infty$, il potere antifissativo lo diremo assoluto.

I dati da noi esposti non vanno intesi con rigore matematico; poichè in ricerche di natura biologica è molto difficile che i risultati si presentino sempre come l' esattezza delle formole farebbe presupporre, cioè con cause ad azione indisturbata e costante.

Le esperienze, come si vede, furono condotte su foglie, le quali erano affatto prive di adulte proliferanti. È il caso della fronda nuova, che dev' essere immunizzata.

La presenza di adulte proliferanti sulle foglie di queste esperienze avrebbe condotto a complicazioni senza offrire nessun vantaggio; poichè infatti, oltre a dover contare le adulte di ogni foglia, e tener conto poi della loro mortalità, sia di quella naturale, che di quella derivante dall' azione insetticida propria alla sostanza antifissativa, avremmo per di più dovuto isolare ciascun

rametto, non solo con anello di cotone, che sarebbe stato insufficiente in tal caso, ma con sacchetti di garza assai fitta, per impedire che altre larve salissero o scendessero dagli altri rami infetti.

Inoltre, così facendo, avremmo certamente limitato il numero delle larve accessibili alle foglie delle esperienze, mentre, per la maggiore attendibilità dei risultati di confronto tra foglie trattate e foglie non trattate, era bene che questo numero fosse il più grande possibile.

La sostanza primamente sperimentata fu il Polisolfuro di calcio colloidato.

Serie I, (29 Maggio). *Liquido al Polisolfuro calcico preparato a Mandarano e colloidato col 2 % di farina di grano bollita.* Esame fatto a 10 giorni dal trattamento.

% del Polisolfuro	Numero delle larve fissatesi: Sulle due foglie trattate — *d*	*f*	media	Sulla foglia di controllo *e*	Valore di *Q*
1,5	51	59	56,5	165	2,9
3	50	34	42	150	3,5
4,5	26	12	19	81	4,2
6	4	25	14,5	97	6,6
7,5	1	3	2	146	73,0

All' esame compiuto, invece, a soli tre giorni dal trattamento, le foglie trattate al 3, al 4,5 al 6 e al 7,5 % erano ancora pressochè immuni (con 2-3 larve soltanto per foglia) mentre, su quelle non trattate, le cocciniglie fissate si contavano a 60, 80 e più per foglia. Quelle che ricevettero l' 1,5 % persero tutto il loro potere immunizzante dopo un solo giorno dal trattamento.

La II serie delle esperienze fu condotta il 5 giugno con *Polisolfuro di calcio, preparato dal Consorzio di Messina* secondo istruzioni del Dott. Martelli, e anche questo fu *colloidato come il polisolfuro precedente.*

Le dosi del liquido sperimentate furono quelle dall' 1 al 9 %.

La prima ispezione fu fatta a undici giorni da quello dell' esperienza, e si vide che l' azione antifissativa fu inapprezzabile con i liquidi dall' 1 al 2 % mentre con quelli dal 3 al 9 % il potere antifissativo si spiegò così, che la media delle larve fissatesi sulle foglie trattate fu di 38 per la dose del 9 % contro 227 sulle foglie di controllo. A due giorni e a sedici giorni dall' esperienza cadde una breve pioggia. Ciò nonostante, la seconda ispezione, fatta dopo 36 giorni da quello dell' esperimento, pose in vista una più marcata differenza fra le foglie trattate e quelle non trattate, giacchè il numero delle larve trovate sulle foglie bagnate resultò notevolmente inferiore a quello della prima ispezione, e cioè 13 invece di 38 sulle foglie trattate, mentre aumentò sulle foglie non trattate, salendo da 227 a 300, sicchè il valore di *Q* passò da 6 a 23.

La III serie fu fatta il 6 giugno, con lo stesso liquido indicato nella serie 1.ª, alle dosi del 3, 4, 5, 7, 9 %. Le ispezioni furono fatte a 10, a 16 e a 32 giorni da quello dell' esperimento. Dalla prima ispezione risultò, che la dose del 9 % aveva esplicato potere immunizzante *assoluto*, poichè nessuna larva fu trovata sulle foglie così trattate, mentre su quella di controllo se ne contarono 95. Anche le dosi del 7 e del 5 esplicarono forte azione antifissativa. La seconda ispezione mostrò, che il potere antifissativo si era conservato in grado molto elevato, giacchè sulle foglie trattate al 9 % si trovarono in media 2 larve fissate, mentre su quella di controllo, 111.

Tutte le larve delle foglie trattate poterono fissarsi solo alla base delle foglie, perchè quivi, essendosi formata una crosta troppo spessa di patina, essa si distaccò, lasciando così indifesa la zona da essa fino allora coperta.

Alla terza ispezione le cose non apparvero notevolmente diverse, forse anche perchè durante l' intervallo fra la seconda e la terza ispezione (22 giugno–8 luglio) il numero delle larve rimase pressochè stazionario anche sulle foglie di controllo, essendosi già esaurite le nascite della prima generazione e non essendo ancora giunte, sulle piante in esame, quelle della seconda.

La IV serie fu fatta il 2 giugno con *Polis. calcico al* 4–6–7,5 %, *fabbricato a Mandarano e colloidato col* 0,5 % *di ittiocolla.*

La ispezione, fatta a 17 giorni dal trattamento, rivelò un potere antifissativo alquanto inferiore a quello ottenuto colloidando lo stesso polisolfuro col 2 % di farina di grano, giacchè per la dose più alta (7,5 %) *Q* raggiunse appena il valore di 5,4.

La V, fatta il 5 giugno con *polisolfuro sodico* puro alla dose del 3 % del liquido concentrato di questa sostanza (densità 1,33 Beaumé alla temper. di 20° *C.*) e colloidato col 2 % di farina di grano, dette, all'ispezione fatta dopo 7 giorni, risultati apprezzabili: 71 larve sulle foglie trattate contro 160 su quelle di controllo.

Furono provate, inoltre, le seguenti altre sostanze:

Creolina Pearson, 1-2-3-4-5 %; *Sapone di potassa,* 1-2-3-4-5 %; *Olio di catrame* all' 1-2-3-4-5 %, *saponificato* all' 1-2 % *con sapone potassico; Solfato di rame,* 1,5-3 %, *semplice e colloidato con farina di grano* al 2 %; *Naftalina,* 1-3-5 %, *saponificata* all' 1-2-3 *con sapone potassico; la stessa, trattata come sopra e colloidata col* 2 % *di farina di grano; Poltiglia Borgognona,* 1-2-3 %; *Zolfo,* 1-2-3-4 %, *colloidato:* a) col 2 % *di farina di grano,* b) coll' 1 % *di ittiocolla; Calce,* 1-2-3-4-5-7-9-12-15 %, *colloidata col* 2 % *di farina di grano; Lysoform greggio,* 6-8-10-12 %.

Ma tutte queste sostanze esplicarono potere immunizzante nullo, o, come per il sapone di potassa al 5 %, appena apprezzabile.

Il 17 giugno fu sperimentato, con le dosi dall'1 al 15 %, il *Polisolfuro di sodio* del commercio, trattato con l' 1-1,5 % di sapone di potassa. (Serie XVI).

A quattro giorni dal trattamento cadde una pioggerella, la quale, asportando la patina, ne distrusse il potere antifissativo. Inoltre, le dosi oltre il 7 % scottarono fortemente le foglie e le fecero cadere.

Lo stesso *Polisolfuro di sodio, colloidato col* 2 % *di farina di grano,* anzichè trattato al sapone, dette risultati pressochè nulli, (Serie XVII); e ciò anche in una serie di esperienze fatta dopo la caduta della pioggia del 21 giugno (Serie XVIII). Come l'altro, esso provocò forti scottature sulle foglie.

Il 23 giugno fu sperimentato il *Polisolfuro di potassio alle dosi dall'* 1 *al* 15 % *e trattato coll'* 1 % *di sapone di potassa.*

Il potere antifissativo, per le dosi superiori al 3 %, fu dapprima

notevole; ma diminuì poi rapidamente, specialmente in seguito alla pioggia del 9 luglio, così che alla 3.ª ispezione, fatta a 19 giorni dalla caduta della pioggia, il potere immunizzante si era perduto quasi del tutto.

Non così accadde per lo stesso *Polisolfuro potassico colloidato col 2 % di farina di grano* e sperimentato anch'esso alle dosi dall'1 al 15 % (Serie XX), il giorno 24 giugno.

Infatti, fino a che non sopraggiunse la pioggia, che si ebbe a 15 giorni dal trattamento, il potere immunizzante risultò assoluto o fortissimo per le dosi superiori al 5 %. La pioggia, tuttavia, non dilavò che parzialmente le foglie, così che 19 giorni dopo di essa, l'azione immunizzante era ancora forte per le dosi del 12 e del 15 %.

Serie XXI, (25 giugno). *Polisolfuro calcico non colloidato.*

Questo liquido, non aderendo che molto male alle foglie, fu spruzzato sulle medesime in *polvere finissima* con l'aiuto di uno spazzolino, che si sfregava sopra una reticella metallica.

La dose sperimentata fu quella del 5 %. A nove giorni dal trattamento sulla foglia di controllo si eran fissate 11 larve; sulle altre due foglie una sola larva. Pot. antifis. = 22. A 13 giorni, si contarono 16 larve sulla foglia *e*, e nessuna fu trovata sulle altre due. Pot. antif. assoluto. Però a 33 giorni, sulla foglia *e* si contarono 167 larve; sulla *d* 91; sulla *f* 240; media: 165, contro 167 su quella di controllo. Il potere antifissativo dunque, era del tutto scomparso. Però è da notare, che dopo il 13.° giorno dell'esperienza, cadde la pioggia. Tuttavia, confrontando questo risultato con quelli ottenuti dalla stessa dose di polisolfuro calcico, però colloidato con farina (v. serie II e III) risulta che, a 36 giorni dal trattamento, il 5 % di questo polisolfuro colloidato aveva ancora uno spiccatissimo potere antifissativo ($Q = 17{,}6$ nella serie II, e nella III, a 32 giorni dal trattamento, Q era ancora di 7,4).

La pioggia cadde pure durante queste esperienze, a circa 15 giorni dal trattamento; e perciò i risultati si possono confrontare.

Quando si pensi che con le pompe irroratrici non sempre si ottiene una buona polverizzazione del liquido, il polisolfuro di calcio non colloidato non può esplicare, non solo la sua massima azione insetticida, come vedremo fra poco, ma nemmeno il massimo suo

potere antifissativo, che si ha invece con l'aggiunta della farina bollita.

Serie XXII, (30 maggio). *Polisolfuro di calcio non colloidato* distribuito sulle foglie a mezzo di una penna.

Quest' esperienza non dette risultati apprezzabili, perchè non fu possibile bagnare le foglie, di nuovo getto, con liquido al polisolfuro di calcio semplice.

Non appena furono riscontrati gli ottimi effetti del potere antifissativo dei polisolfuri, specialmente colloidati, furono istituite delle prove con trattamenti fatti ad intere piante di Arancio.

Il polisolfuro prescelto fu quello di calcio, colloidato col 2 % di farina di grano bollita e usato alla dose del 5 %. Questa dose, mentre avrebbe prolungata la sua azione protettiva per un buon numero di giorni, non sarebbe stata di nocumento alcuno alle piante.

Furono istituite cinque serie di esperienze.

La prima serie ricevette un solo trattamento; la seconda, due trattamenti a 11-12 giorni l' uno dall' altro; la terza, tre trattamenti, pure a 12 giorni l' uno dall' altro. La quarta e la quinta serie avrebbero dovuto ricevere rispettivamente quattro e cinque trattamenti, ma l' esame fatto alle piante dopo il secondo, e più ancora dopo il terzo trattamento, ci fece ritenere superfluo praticare gli altri due, poichè, nel frattempo, il polisolfuro di calcio colloidato, non solo aveva esplicato un potere d' immunizzazione fortissimo, ma anche, in grado massimo, anche il suo potere insetticida, uccidendo il 95-98 % delle cocciniglie che si trovavano sulle piante irrorate. (V. fig. 18).

Ricerche sul potere insetticida.

Le prove di distruzione diretta della Bianca-rossa degli Agrumi furono iniziate da noi in Sicilia fin dai primi di maggio, in Laboratorio, su adulte di foglie staccate dalle piante e tenute in soluzione nutritiva, preparata dal terreno.

Le sostanze sperimentate furono dapprima il polisolfuro di calcio, tanto quello fornito dal Consorzio Agrario Peloritano (Messina) quanto quello fabbricato a Mandarano, con o senza l' aggiunta di

materie colloidi; poi l'acqua di calce semplice, la stessa colloidata, l'olio di catrame saponificato e lo stesso alcalinizzato con soda.

Fig. 18. — Prime esperienze con gli insetticidi.

Le foglie però non si mantenevano turgide che per pochi giorni; l'esame della mortalità, che si dovette fare per forza di cose prima dell'avvizzimento delle foglie, si basava sul cambiamento di colore degli scudetti e riuscì quindi fallace, come potemmo poi accertarcene confrontando i risultati di questi esami con quelli ottenuti da trattamenti fatti più tardi sulle piante.

A proposito dell'accertamento della mortalità della Bianca-rossa, per effetto del polisolfuro di calcio, veniva portato da taluni come sicuro il carattere dedotto dal cambiamento di colore degli scudetti materni, che in capo a tre giorni dovrebbero passare dal rossastro al grigio più o meno chiaro.

Nulla di più erroneo di ciò. Il cambiamento del colore degli scudetti avviene senza dubbio, ma non è sempre così rapido da potervi basare l'esame della mortalità dopo due o tre giorni. Nem-

meno il cambiamento di colore del corpo delle femmine può servire, a così poca distanza dal trattamento, a distinguere le morte dalle vive; poichè se è vero che il loro corpo, dopo la morte prodotta dal polisolfuro di calcio passa dal giallo al bruno, è pure vero che nella estesa gradazione dei passaggi del colore, è quasi impossibile trovare il limite di distinzione, senza contare che variazioni di tal natura avvengono pure nelle adulte viventi, secondo che hanno, oppur no, emesso in tutto od in parte le uova.

Il carattere unico su cui abbiamo dovuto basarci per determinare l' avvenuta mortalità di queste cocciniglie è quello dedotto dal disseccamento del loro corpo, e perciò richiede di essere preso in esame ad una certa distanza dai trattamenti, maggiore o minore secondo lo stato di secchezza dell' atmosfera.

Si potrebbe fare eccezione per i maschi, i quali soltanto, raggiungendo lo stato perfetto ed essendo provvisti di zampe, ali ed antenne, offrono, subito dopo la morte, il carattere dell' amovibilità di questi organi in seguito ad irritazione.

Per evitare d' altronde altre cause di errore, verso la fine di maggio, quando cioè cominciarono a trovarsi fissate sulle foglie un buon numero di larve della prima generazione, furono iniziate le prove di distruzione in piccolo su foglie di rametti attaccati alle piante ed isolati alla base loro da anello di cotone.

Abbiamo detto altrove, che questo mezzo di isolamento è incompleto, non servendo ad impedire che su rami così isolati giungano larve per mezzo del vento o vi cadano dai rami infetti soprastanti. Ma, intanto, essendosi fatto l'esame della mortalità delle larve a dieci giorni dal trattamento, bastava non tener conto di quelle ancora coperte da velo biancastro, piccolissime, per escludere le larve, cadute sulle foglie trattate durante il decorso delle esperienze.

Premettiamo che, in tutte le 32 serie di esperienze fatte in piccolo su foglie attaccate alle piante, l' esame fu fatto sempre dopo un solo trattamento.

Riportiamo innanzi tutto i risultati di un' esperienza preliminare, fatta allo scopo di trovare la dose più opportuna di sostanza colloide per fare aderire il polisolfuro di calcio alle foglie di nuovo getto.

N.° d'ordine delle prove	Polisolfuro di calcio all'1 % colloidato con			
	Ittiocolla		Farina di grano bollita	
	0,1 % foglie bagnatesi	0,5 % foglie bagnatesi	1 % foglie bagnatesi	2 % foglie bagnatesi
1ª	non bene	non bene	bene solo alla pagina ventrale	molto bene
2ª	cs.	abbast. bene alla pagina ventrale	abb. bene solo c. s.	cs.
3ª	cs.	non bene	bene solo cs.	cs.
4ª	abbast. bene alla pagina ventrale	cs.	bene solo cs.	cs.
5ª	cs.	cs.	non bene	cs. soltanto alla pagina ventrale
6ª	non bene	cs.	cs.	cs.
7ª	bene alla pagina ventrale	bene alla pagina ventrale	cs.	molto bene

Osservazioni. — Per la stessa prova le foglie furono tolte dallo stesso ramo. Tutte le prove furono fatte immergendo le foglie nel liquido.

In seguito a queste prove, le dosi di sostanza colloide necessarie e sufficienti ad avere buona adesione del liquido agli organi verdi e giovani delle piante risultò, per la stagione estiva, del 0,5 % per l'ittiocolla e del 2 % per la farina di grano.

Serie N. 1 (29 maggio–2 giugno). *Liquido al Polisolfuro di calcio, colloidato :*

% del Polisolfuro	col 0,5 % d'Ittiocolla			col 2 % di farina di grano		
	Larve trovate		% di mortalità	Larve trovate		% di mortalità
	Morte	Vive		Morte	Vive	
1,5	40	50	39	50	50	46
3	46	19	67	76	24	73
4,5	80	20	78	84	16	82
6	75	5	92	95	5	94
7,5	90	10	89	95	5	94

L' esame venne fatto a 10 giorni dal trattamento, contando le cocciniglie (tutte forme giovani) delle foglie, fino ad arrivare a 100.

Variando la mortalità naturale delle larve già fissate, dal 5 al 10 % (v. Cap. 9.°) e prendendo in via approssimativa una media del 7 %, in base a questa è stata compilata la colonna della mortalità, tutta riferibile al potere insetticida della sostanza in esame (1).

Quantunque non molto grande, è tuttavia apprezzabile il miglior risultato ottenuto dal 2 % di farina in confronto al 0,5 % di ittiocolla.

La *Creolina Pearson,* sperimentata il 29 maggio sulle larve alle dosi dall' 1 al 5 %, dette una mortalità del 47 al 92 %.

Il *Sapone di potassa* fu sperimentato il 30 maggio alle dosi dall' 1 al 5 %, sempre sulle larve, e si ebbe una mortalità del 24 all' 82 %.

Lo stesso giorno fu provato l' *Olio di catrame* dall' 1 al 5 %, saponificato con l' 1-2 % di sapone molle. La mortalità risultò del 35 al 78 % per l' olio di catrame col 2 di sapone, e del 17 al 99 % per lo stesso coll' 1 di sapone. La formula più efficace risultò quella in cui il sapone, rispetto al catrame, figura nella minima quantità (Sapone parti 1, Olio di catrame parti 5). La dose doppia di sapone ha elevato bensì la mortalità per la miscela con l' 1 % di olio di catrame, poichè dal 17 sale al 35 %; ma l' ha notevolmente abbassata per le altre formole, talchè il massimo ascende appena al 78 % contro il 99 % ottenuto dalla formola con l' 1 % di sapone.

Malgrado che queste formole abbiano fortissimo potere insetticida, esse mancano affatto di potere antifissativo. Da ciò, come vedremo, i risultati non soddisfacenti ottenuti nella difesa contro

(1) Se, ad es., su 100 larve se ne trovano 95 morte e 5 vive e la mortalità naturale sulle larve delle foglie non trattate è del 7 %, il numero di quelle uccise dall' insetticida sulle 100 totali sarà $= 95 - 7 = 88$. Questo numero si riferisce ad un totale di vive $= 88 + 5 = 93$; e perciò la proporzione $93 : 88 = 100 : x$ darà, con $x = \frac{8800}{93} = 94$ la percentuale vera di mortalità dovuta all' insetticida, ossia il potere mortifero di questo.

la Bianca-rossa, che schiude le sue larvè durante un tempo lunghissimo.

Il *Solfato di rame,* che non colloidato dette, alle dosi dell' 1,5–3 % la mortalità del 10–15 %, addizionato del 2 di farina di grano dimostrò un potere più che doppio, poichè le stesse dosi dettero mortalità del 37–54 %.

La *Naftalina al sapone,* sperimentata il 4 giugno alle dosi dall' 1 al 5 %, con sapone variante dall' 1 al 3 %, dette una mortalità minima del 22 % con la formola: Naftalina 1 %, Sapone 1 %; ed una massima del 65–73 % con la formola: Naftalina 4, Sapone 2–3 %.

La dose più alta (5 %) di Naftalina abbassò in ogni caso il potere insetticida della miscela.

La stessa *Naftalina al sapone, addizionata del 2 % di farina di grano,* accrebbe notevolmente il suo potere insetticida, giacchè le formole, col 3 % di sapone, per la sola aggiunta del 2 di farina, dettero una mortalità variante dal 74 al 95, contro quelle del 40–65, ottenute senza la farina.

Questo aumento del potere insetticida non si spiega col solo fatto, che la farina comunica alla miscela proprietà adesive, poichè anche la Naftalina al sapone non colloidata in alcun modo bagna molto bene gli organi verdi degli Agrumi.

La *Poltiglia borgognona,* dall' 1 al 3 %, dette, sempre su forme giovani di cocciniglie, mortalità dal 28 al 70 %, nonostante che essa bagnasse molto malamente le foglie.

Lo *Zolfo* all' 1–4 %, *colloidato col 2 % di farina di grano,* dette mortalità variante dal 19 al 29 %; mentre colloidato coll' 1 % di ittiocolla, dette risultati migliori: dal 44 al 59 % di mortalità.

A parte la dose elevata di ittiocolla provata in questa serie di esperienze, il liquido che la conteneva fu usato dopo due giorni dalla preparazione, e tenuto nel frattempo in tubetti chiusi, così che al momento di servirsene, esso emanava spiccato odore di acido solfidrico, ciò che non si riscontrò per il liquido allo zolfo con farina (9 giugno).

La *Calce* dall' 1 al 15 %, *colloidata* con farina di grano al 2 %, dette una mortalità variante dal 14 al 65 %, (10 giugno).

L' *Oleato di rame,* ottenuto con la formola Del Guercio, dette mortalità dal 23 al 63 % (12 giugno).

La *Calce naftalinizzata* (Calce 1-20 %; Naftalina 1-5 %), messa in prova il 13 giugno, dette mortalità variante dal 24 % (Calce 1 %, Naftalina 1 %) all' 88 % (Calce 20 %, Naftalina 5 %). Nelle varie serie di formole sperimentate, si ebbe sempre, che l' aumento della Naftalina dall' 1 al 5 % compensava ad usura la diminuzione della calce dal 20 all' 1 %.

La *Creolina Pearson, medicinale, pura,* fu provata il 13 giugno alle dosi dal 2 al 5 %; ma i risultati furono i meno soddisfacenti di tutti, poichè la mortalità prodotta da essa oscillò dall' 1 al 14 %.

Il *Lysoform greggio*, dal 4 al 12 %, produsse dal 3 al 46 % di mortalità (13 giugno).

Il *Disinfettante liquido della ditta G. Pegna* di Firenze (olio di catrame al sapone ?) alla dose dal 2 al 5 % dette ottimi risultati, avendosi avuta mortalità assoluta in quasi tutti i casi. Ma le dosi più alte (4 e 5 %) fecero aggrinzire l' epidermide della pagina ventrale delle foglie trattate (13 giugno).

Dosi inferiori (0,5-1,5 %) sperimentate otto giorni più tardi, dettero però risultati poco buoni.

Il 17 giugno fu sperimentato il *Polisolfuro di sodio al sapone,* formola Del Guercio. A partire da quest' epoca, il numero delle seconde ninfe femminili e delle ninfe maschili su cui le prove in piccolo furono condotte, diventa considerevole. Di ciò è bene tener conto nel giudicare dei risultati ottenuti.

Il Polisolfuro di sodio alle dosi dall' 1 al 15 e coll' 1 all' 1,5 % di sapone, ebbe effetti micidiali sulle cocciniglie. La mortalità oscillò dal 47 al 100 %. Dal 7 % in su si ebbe sempre mortalità assoluta, ma con fortissima azione caustica sulle foglie, le quali in gran parte caddero.

L' aumento del sapone produsse un leggiero aumento del potere insetticida della miscela.

Il giorno seguente, fu sperimentato lo stesso *Polisolfuro di sodio,* alle stesse dosi, ma senza l' aggiunta di sapone, bensì *colloidato* con farina di grano all' 1 e al 2 %.

I risultati furono ancora migliori, giacchè la formola contenente 1 di Polisolfuro e 1 di farina % dette il 55 % di mortalità, e quella coll' 1 di Polisolfuro e 2 di farina % l' 81 % di mortalità.

La mortalità assoluta si ebbe a partire dal 7 %, ma sempre con l'inconveniente delle gravi scottature surricordate.

Gioverà qui richiamare l'attenzione sul fatto, che i risultati ottenuti dalle serie di prove col Polisolfuro di sodio, colloidato colla farina di grano al 2 %, coll'elevarsi della dose del Polisolfuro hanno variato meno che nella serie del Polisolfuro al sapone, poichè la mortalità è cominciata coll'altissima percentuale dell'81, mentre per il Polisolfuro all'1,5 di sapone si iniziò col 59.

Ciò devesi all'influenza della farina, il cui aumento nella miscela ha prodotto un aumento sensibile del potere insetticida.

Tanto più importanti sono queste prove, perchè su di esse cadde il 21 di giugno la pioggia. Una serie di prove, fatta con Polisolfuro sodico dall'1 al 5 e col 2 di farina, e dopo la pioggia del 21 giugno, confermò i risultati già ottenuti.

Il 23 giugno fu messo in prova il *Polisolfuro potassico* (dall'1 al 15 %) *al sapone* (1 %) *e lo stesso colloidato* con farina (2 %), secondo le formole Del Guercio.

Anche in tal caso si potè dimostrare, che nelle serie con la farina il potere insetticida si inizia con grado più alto che in quelle col sapone (32 % contro 19 %). Però esso si innalza, col crescere delle dosi di Polisolfuro, più lentamente nella serie con la farina che in quella col sapone, poichè la mortalità assoluta, raggiunta col 5 % di Polisolfuro potassico al sapone, si ottenne con lo stesso Polisolfuro colloidato con farina, solo colla dose del 9 %.

È molto importante il fatto, che in nessun caso queste esperienze scottarono o fecero cadere delle foglie. Mentre, come vedremo, ben diversamente stanno le cose durante la stagione autunnale e in inverno. Come abbiamo visto, il Polisolfuro potassico colloidato gode di spiccatissimo potere immunizzante.

Il 24 giugno fu sperimentato il *Polisolfuro potassico* (1–10 %) *all'olio di catrame solubile* (1–3 %) formola Del Guercio.

La serie di prove col 3 % di olio di catrame scottarono fortemente le foglie ed uccisero tutte le cocciniglie, in gran parte adulte.

Quella col 2 % menò pure grande strage fra gli insetti, e così pure quella contenente solo l'1 % di olio di catrame, la quale dette risultati pressochè identici a quelli del Polisolfuro potassico

colloidato con farina di grano al 2 %. La emulsione con l' 1 % e quella col 2 % di olio di catrame bagnano molto malamente le foglie.

Il 26 giugno furono istituite delle serie di prove allo scopo di vedere, se l' aggiunta *di calce* al *polisolfuro calcico* già preparato nel modo ordinario, è giovevole, oppure no. Il liquido, non aderendo bene alle foglie, fu polverizzato su di esse a mezzo di uno spazzolino imbevuto di miscela e fatto sfregare su reticella metallica, tenuta a qualche cm. al di sopra delle foglie in esperimento.

Le dosi del Polisolfuro di calcio furono di 3, 5, 7, 9, 12 %; quelle della calce spenta, 0, 1, 3, 5, 7, 9, 12 %.

Queste serie di esperienze permisero di vedere:

1.° Che le dosi dell' 1 e del 3 % di calce accrebbero il potere insetticida del *polisolfuro ad alte dosi*, cioè le dosi della calce riuscite più utili furono quelle che stavano, col polisolfuro, nel minimo rapporto quantitativo.

Infatti, mentre la mortalità prodotta dal Polisolfuro calcico senza aggiunta di calce, fu, per la dose del 12 %, dell' 80 %; per la serie di prove in cui la calce figurava all' 1 % essa salì a 95; e per la dose del 3 di calce, al 96 %.

2.° Che le dosi alte di calce abbassarono, invece, sensibilmente, il potere insetticida.

Infatti, la mortalità della dose 12 di Polisolfuro scende a 88 col 5 % di calce; a 81 col 7 di calce e a 74 col 9 di calce.

Il 10 luglio furono istituite prove analoghe alle precedenti, senonchè il Polisolfuro di calcio fu anche colloidato con l' aggiunta del 2 % di farina di grano. Ciò permise di spalmare senz' altro le foglie anzichè spruzzarle di liquido, e costrinse a non oltrepassare la dose del 5 % della calce, perchè quantità maggiori rendono la miscela talmente densa, che si adopera malissimo con le pompe. Le prove furono fatte su forme adulte di cocciniglie, e l' esame, perciò, a 15 giorni dal trattamento.

Anche questa volta l' aggiunta della calce si mostrò efficace; ma soltanto nelle più piccole dosi (1–2 %) adoperate insieme alle più alte (9–12) di Polisolfuro.

A sei–sette ore dal trattamento cadde una pioggia breve, ma forte, la quale abbassò notevolmente il potere antifissativo della

patina che rivestiva le foglie; poichè a 15 giorni dalla pioggia, un notevole numero di larve si era fissato anche sulle foglie trattate con le dosi più forti di Polisolfuro.

Dobbiamo però osservare, che queste larve non provenivano dalle adulte delle foglie trattate; poichè sotto agli scudetti delle adulte, anche di quelle scampate all'azione dell'insetticida, e perciò vive, le covate delle uova e delle larve erano in gran parte uccise dal Polisolfuro. La nuova infezione proveniva certamente dai rami più alti della pianta, pure molto infetti, e dai quali era caduta ed era stata trasportata dal vento.

Il 14 luglio furono nuovamente istituite le prove fatte il 10 luglio, le quali ne ricevettero piena conferma. Gli effetti migliori si ebbero quando la calce figurava in quantità minima rispetto al Polisolfuro.

Infatti, dalla dose del 12 % di Polisolfuro calcico, contro la mortalità del 96 ottenuta coll'1 % di calce, si hanno quelle: dell'89 per 0 % di calce, del 94 per il 2 %, dell'85 e dell'88 per il 3 ed il 5 %.

È interessante notare qui che, anche aggiungendo una parte di calce a dieci parti di Polisolfuro concentrato (rapporto di dosi che ha avuto i migliori effetti) la sua quantità nella miscela viene ad essere pressochè raddoppiata, e perciò essa si trova, rispetto allo zolfo, nel rapporto di 1 a 1.

Ora è risaputo che, allorquando si prepara il Polisolfuro, il rapporto migliore tra calce e zolfo è quello di 1 a 2, che corrisponde approssimativamente al rapporto teorico di 1 a 1,95, trovato per la prima volta da Thatcher (1), non già quello di 1 a 1.

Riteniamo quindi, che l'efficacia dell'aggiunta da noi fatta, si debba spiegare con il diverso andamento delle reazioni chimiche, oltre che con le impurità della calce adoperata nella cottura e con la presenza di piccole quantità di solfato di rame nello zolfo impiegato a Mandarano.

Il 1.° luglio fu sperimentato lo *Zolfo alla calce* (zolfo 4–15 %; calce 2,5–10 %). Queste due sostanze furono insieme fatte bollire

(1) Thatcher, Bull. 76 « Washington Agricultural Experiment Station », 1908.

in poca acqua per alcuni minuti, fino a formazione omogenea di poltiglia.

L' esame, fatto dopo dodici giorni, rivelò risultati pressochè negativi in tutti i casi, eccetto quelli in cui la calce figurava in quantità minima (8 %) rispetto allo zolfo (10 %). Ma anche in tal caso l' effetto fu scarso.

Il 2 luglio fu provata la *Morchia d' olio* 1–10 % *alcalinizzata* con *soda* al 2 %.

I risultati avuti furono ottimi, poichè la mortalità oscillò dal 75 (1 % di morchia) al 95 %.

Il 3 luglio si sperimentò l' *Olio di catrame alcalinizzato alla morchia d' olio* (olio di catrame 1–4 %; morchia d' olio 1–10 %; soda 2 % in tutti i casi).

Anche queste, delle formole, uccisero dal 74 al 100 % di cocciniglie allo stato per lo più di seconde ninfe; però, tranne che in due serie di esperienze, (olio catrame 1 %, morchia 1 %; olio catrame 2 %, morchia 1 %) in tutte le altre le foglie furono scottate.

L' 8 di luglio furono istituite delle prove con *Olio di catrame incalcinato*, su cocciniglie quasi tutte adulte. (Olio di catrame 1–4 %; calce 1–20 %).

L' esame, fatto 14 giorni dopo, mostrò che le forti dosi di calce, come per il Polisolfuro di calcio, così per l' olio pesante di catrame avevano abbassato notevolmente il potere insetticida della miscela. Talvolta, anzi, lo avevano addirittura distrutto. Le migliori formule riuscirono quelle composte con 1–3 parti di calce e 3–4 parti di olio di catrame, poichè esse produssero una mortalità variante dal 90 al 100 %. Però queste formole, come pure le altre contenenti forti dosi di calce, scottarono le foglie piuttosto gravemente.

Il 13 luglio le esperienze di lotta in piccolo contro la Bianca-rossa furono fatte con lo *Zolfo alla liscivia di cenere* (semplicemente mescolati) zolfo 1–4 %; K_2CO_3 probabile 1–10 %.

I risultati furono del tutto negativi per le formole con carbonato potassico probabile dall' 1 al 5 %; ed anche negli altri casi, gli effetti ottenuti non furono affatto buoni.

Tali risultati, messi a confronto, da una parte, con quelli otte-

nuti dallo zolfo alla calce, dallo zolfo colloidato e dalla calce colloidata; dall'altra con quelli del Polisolfuro di calcio e del Polisolfuro potassico, concordano nel dimostrare che lo zolfo e le basi dei metalli alcalini ed alcalini terrosi, *acquistano forte potere insetticida soltanto se combinati*, mentre nei loro miscugli restano molto scarsamente attivi.

Il 15 luglio furono messi a confronto Polisolfuri diversi tra loro e ciascuno con dosi varianti dal 5 al 15 % su cocciniglie tutte adulte:

1.° *Polisolfuro di calcio*, colloidato con farina di grano al 2 %:

a) *Preparato a Mandarano*. Mortalità 51-95 %;

b) *Preparato dal Consorzio Agrario Peloritano* (*Messina*). Mortalità 53-94 %.

Tra i due Polisolfuri, come vedesi, non v'è stata differenza notevole.

La dose del 5 % ha ucciso la metà degli insetti; ma però fu fatto un solo trattamento.

2.° *Polisolfuro potassico*:

a) *Colloidato con farina di grano* al 2 %. Mortalità 95 % per la dose del 5; assoluta per le dosi più forti.

b) *Al sapone molle* all' 1 %. Mortalità 99 % per la dose del 5; assoluta per le dosi più forti.

Tra questi due Polisolfuri, la differenza è a favore di quello al sapone, come le esperienze precedenti avevano pur dimostrato.

Per il confronto fra il Polisolfuro di calcio e quello di potassio, bisogna ricordare, che le percentuali di quello di calcio si riferiscono al liquido concentrato (v. pag. 50) mentre quelle del Polisolfuro potassico esprimono la dose *vera* del Polisolfuro solido.

XIV. — Trattamenti fatti alle piante di arancio.

Via via che delle numerose formule d'insetticidi da noi sperimentate su poche foglie venivano esaminati gli effetti sulle cocciniglie, le formole ritenute migliori furono applicate su più vasta

scala a piante intere di arancio, per avere così una preziosa conferma della loro efficacia, poter giudicare della loro praticità e trarne gli utili voluti.

a) Primaverili-estivi.

Esper. N. 1 (9 giugno) *Olio di catrame* 5 %; *Sapone molle* 1 %.

Con la emulsione ottenuta da questa formula furono irrorate due piante molto infette. L' infezione era grave fino dall' anno precedente e le piante non portavano frutti.

Il liquido, che aderì perfettamente alle foglie, uccise un grandissimo numero di cocciniglie; ma produsse ben presto delle scottature e fece cadere un numero rilevante di foglie, che erano per lo più le più infette e le più vecchie.

Il fogliame giovane, su cui l' infezione era costituita da forme giovani di insetti, si risanò in gran parte e riprese vigore.

Osservate le piante il 29 luglio, si trovarono rinverdite, ma sulle foglie nuove fu riscontrata infezione piuttosto grave di cocciniglie adulte.

Questa formula, dunque, mentre dette i migliori effetti con le prove in piccolo, si rivelò di incompleta efficacia nella pratica, e per di più a proprietà caustiche non trascurabili.

Il contrasto esistente fra i due risultati si deve senz' altro alla mancanza del potere antifissativo dell' olio di catrame al sapone.

Esper. N. 2 (16 giugno). *Creolina Pearson* al 5 %.

Col primo trattamento non fu possibile fare aderire bene il liquido alle foglie. Il 2 di luglio fu fatta una nuova irrorazione alla pianta trattata, e questa volta il liquido aderì perfettamente alle foglie, dalle quali, intanto, si erano staccate in gran parte le cocciniglie morte.

Il 29 luglio fu visto che la pianta aveva ripreso vigore; essa mostrava fronda bella e lucida, ma vi si trovava un numero considerevole di adulte vive, che certamente avrebbero ben presto moltiplicata l' infezione.

Esper. N. 3 (16 giugno). *Naftalina al sapone colloidata.*

Naftalina 5 %; sapone molle 3 %; farina di grano 2 %. Questa pianta il 2 luglio presentava ancora numerose cocciniglie vive. Ebbe perciò un secondo trattamento lo stesso giorno.

Tutte e due le volte il liquido aderì molto bene alle foglie; però la patina che esso vi lascia viene asportata con grandissima facilità dalla pioggia.

Il 29 luglio fu visto che sulla fronda vecchia grandissimo era il numero delle adulte morte. Il potere insetticida di questa formola risultò superiore a quello della Creolina Pearson.

Esper. N. 4 (23 giugno). *Disinfettante liquido della Ditta C. Pegna*, di Firenze.

Con questo liquido, al 2 %, furono irrorate due piante, ma le parti verdi non rimasero molto ben bagnate nemmeno col secondo trattamento, che fu fatto dopo dieci giorni.

All'osservazione del 29 luglio le due piante si erano liberate di quasi tutte le cocciniglie colpite allo stato di larve. Ma v' erano però le adulte vive assai numerose, le quali proliferavano indisturbate, infettando con miriadi di larve le foglie che avevano cominciato a riprendere vigore.

Esper. N. 5 (2 luglio). *Polisolfuro di sodio al sapone.*

Polisolfuro di sodio 5 %; sapone molle 1 %.

L' esperienza fu fatta sopra due piante. Il liquido aderì molto bene alle foglie, e la patina lasciata su di esse non era visibile che nei punti dove il liquido si era raccolto in più grande spessore.

Non eran trascorsi che due giorni dal trattamento, che qualche foglia, scuotendo le piante, cadeva per terra. La caduta delle foglie avvenne spontaneamente qualche giorno più tardi in misura notevolissima, mentre sulle foglie rimaste attaccate agli alberi si andavan formando qua e là delle macchie disseccate rotondeggianti, color avana, come quelle prodotte dall' emanazione di gas nocivi alla vegetazione.

Il polisolfuro di sodio, infatti, quale venne usato a Mandarano, conteneva delle impurità emananti l' odore stesso del carburo di calcio del commercio.

Il 29 luglio queste due piante si erano già liberate dagli insetti mostrando fronda pulita e di bell' aspetto.

Esper. N. 6 (3 luglio). *Polisolfuro di potassio al sapone.*

Polisolfuro potassico 5 %; sapone molle 1 %.

La pianta irrorata con questo liquido rimase coperta di patina poco visibile, biancastra, opaca e fragile.

Il 14 luglio essa ebbe un secondo trattamento, con lo stesso liquido, in cui però era contenuto il 2 % di sapone. Tanto in seguito al primo come al secondo trattamento la pianta perse un considerevole numero di foglie; però i frutti non subirono scottature. L' effetto, anche sulle adulte, fu fortissimo.

Però, all'osservazione del 29 luglio, questa pianta si presentava un po' sofferente.

Esper. N. 7 (6 luglio). *Polisolfuro potassico colloidato.*

Polisolfuro potassico 7 %; farina di grano 2 %.

Il trattamento fu fatto a due piante, le quali si rivestirono di patina grigio-azzurrognola, a splendore metallico. Questa patina era sensibilmente igroscopica.

In seguito a questo trattamento la Bianca-rossa subì prontamente una distruzione di almeno il 99 %. Si ebbe però la caduta di alcune foglie e la scottatura di qualche frutto.

Il 29 luglio, gran parte delle cocciniglie morte si era staccata dalle foglie.

All'osservazione del 20 ottobre, si potè vedere che le due piante avevan perduto tutte le cocciniglie; ma erano alquanto sofferenti.

Esper. N. 8 (7 luglio). *Polisolfuro calcico colloidato.*

Polisolfuro calcico 5 %; farina di grano 2 %.

Il liquido fu irrorato sopra una pianta. Tre giorni dopo vi cadde la pioggia; tuttavia il 2.° trattamento fu fatto il 16 luglio.

La mattina del 22 luglio molte adulte erano ancora fresche; ma sotto gli scudetti materni le covate erano quasi tutte morte, tanto che larve di recente fissatesi non si riscontravano affatto; mentre sulle piante non trattate l' infezione dilagava a vista d'occhio.

Lo stesso giorno, e il successivo, la temperatura dell' aria si elevò di 6° C. sulla media dei giorni precedenti e dei seguenti, arrivando a segnare 40°.

Il 24 luglio moltissimi scudetti materni si erano arricciati agli orli e cadevano alla più piccola scossa insieme alle adulte disseccate.

Il 29 luglio si poteva ancor meglio vedere l'ottimo risultato dei due trattamenti, che avevan liberato la pianta dall' infezione senza recare nocumento alcuno nè alle foglie nè ai frutti.

Esper. N. 9 (10 luglio). *Polisolfuro potassico colloidato.*

Polisolfuro potassico 5 %; farina di grano 2 %.

Sulla pianta così trattata cadde la pioggia alcune ore dopo il trattamento.

Il 16 luglio fu ripetuta la irrorazione.

Il 29 luglio si poteva già constatare il più completo successo di questa formula.

Tra le moltissime cocciniglie esistenti sulla pianta non fu possibile trovarne una sola vivente, nemmeno fra le adulte.

I frutti non avevano subìto scottature.

Il 20 di ottobre la pianta si era liberata dagli insetti morti e si presentava in ottime condizioni.

Esper. N. 10 (15 luglio). *Morchia d'olio alcalinizzato.*

Morchia d'olio 5 %; carbonato di sodio 2 %.

Furono trattate con questa formula tre piante, le quali versavano in cattive condizioni, essendo gravemente infette da oltre un anno.

Questo trattamento fece cadere alle piante un buon numero di foglie ma uccise un forte numero di cocciniglie.

Il 29 luglio però fu visto che un discreto numero di adulte era ancora vivo.

Esper. N. 11 (16 luglio). *Polisolfuro potassico colloidato.*

Polisolfuro potassico 5 %; farina di grano 2 %. (Ripetizione dell' Esper. N. 9).

Questa esperienza fu istituita per vedere se un solo trattamento con liquido preparato da questa formula fosse sufficiente a liberare la pianta dall' infezione: poichè sulla pianta dell' esperienza N. 9 cadde la pioggia lo stesso giorno della prima irrorazione.

In seguito all' unico trattamento fatto, non caddero che rare foglie, ed i frutti non furono scottati. Ma la distruzione delle cocciniglie, per quanto molto efficace, non fu completa, come risultò dalle osservazioni del 29 luglio e del 20 ottobre.

Esper. N. 12 (16 luglio). *Polisolfuro potassico colloidato.*

Polisolfuro potassico 6 %; farina di grano 2 %.

L' unico trattamento fatto ad una pianta molto infetta sì, ma molto robusta, non fece cadere che poche foglie e non produsse scottature ai frutti.

L' insetticida però, come fu visto il 29 luglio, menò una vera

strage fra gli insetti. Tutte le covate di larve erano rimaste uccise sotto gli scudetti delle adulte.

Il 20 ottobre la pianta si trovava in ottime condizioni; però su qualche foglia l'unica irrorazione non era arrivata, e vi erano parecchie cocciniglie vive.

Esper. N. 13 (16 luglio). *Polisolfuro calcico colloidato.*

a) Polisolfuro 5 %; farina di segale 2 %.

Fu trattata una pianta ed ebbe un 2.° trattamento il 24 luglio.

Il 29 luglio gli scudetti delle adulte si erano già orlati di grigio-chiaro.

b) Polisolfuro 6 %; farina di segala 2 %.

Anche la pianta trattata con questa formola ebbe una seconda irrorazione il 24 luglio. La pianta non subì scottature altro che sopra un solo frutto.

Il 29 luglio la patina si andava già arricciando anche sui frutti oltre che sulle foglie. La mortalità sulle adulte era già evidente.

All'osservazione del 21 ottobre queste piante, su cui prima dei trattamenti estivi l'infezione era fortissima, si presentavano con vegetazione splendida, per quanto ancora non si fossero spogliate che in piccola misura degli insetti già morti.

Con il 21 ottobre cominciò a Mandarano il periodo delle piogge autunnali, il quale si protrasse per oltre un mese. In questo tempo perciò le piante suddette si liberarono in grandissima parte dagli scudetti e dai cadaveri delle cocciniglie.

Così, ad un' ulteriore osservazione, che fu fatta il 14 dicembre, le piante dell' esperienza si mostravano rigogliose e pulite. Il numero delle foglie non era diminuito, ed il loro colore non si era alterato.

I frutti erano bellissimi, scevri da infezione e da patina d' insetticida. Soltanto qualcuno tra quelli più nascosti dalla fronda presentava, dalla parte inferiore, traccia dell' insetticida; e ciò perchè le piante trattate avevano fronda molto fitta anche all' interno. Su tutte e due le piante l' infezione era scomparsa, lasciando però manifesti segni nel gran numero di macchie virgoliformi restate sulle foglie al posto delle adulte.

Il 21 di ottobre le piante di confronto, che in luglio avevano la stessa infezione di quelle trattate, si mostravano in condizioni

disastrose. Avevan perduto e perdevano tuttora molte foglie, ingiallite ed uccise dalla infezione, che nei mesi di agosto e settembre si era moltiplicata a dismisura; tantochè qualche frutto era letteralmente coperto dalle cocciniglie.

Il 14 dicembre queste stesse piante, nonostante che avessero avuto diversi trattamenti al polis. di calcio colloidato in ottobre–novembre, avevano perduto almeno la metà del loro fogliame, ed i frutti riuscirono pressochè incommerciabili. Le foglie rimaste sugli alberi eran tutte giallastre e stracariche di infezione.

Esper. N. 14 (18 luglio). *Polisolfuro potassico.*

Unico trattamento su piante molto gravemente infette e piuttosto deboli.

a) Polis. pot. 5 %. Sapone molle 1 %.

Alla pianta così trattata cominciarono a cadere ben presto delle foglie, e molte di più ne caddero successivamente. L'azione dell'insetticida fu forte; tuttavia qua e là, il 29 luglio, si vedevano ancora adulte vive.

b) Polis. pot. 6 %. Sapone molle 1 %.

Questo trattamento distrusse completamente l'infezione, ma fece cadere un gran numero di foglie e produsse scottature a molti frutti.

c) Polis. pot. 6 %. Farina di segale 2 %.

Anche questo trattamento distrusse le cocciniglie, e fece pur esso cadere molte foglie, sia pure già ingiallite dall'infezione. I frutti però, eccetto uno, non subirono scottature.

Esper. N. 15 (18 luglio). *Polisolfuri misti colloidati.*

Polisolfuro { Calcico 4 % / Potassico 2 % } Farina di segale 2 %.

Con questa formola fu trattata una pianta, che il 25 luglio ebbe il 2.° trattamento.

In seguito alla seconda irrorazione cadde qualche foglia tra le più vecchie; e qualche germoglio, come pure un frutto, furono scottati.

Il 29 luglio l'effetto dell'insetticida era già evidente, fortissimo, e la patina non si era peranco arricciata nè scrostata, nemmeno nelle zone di più grande spessore.

Il 20 ottobre si potè riscontrare la completa distruzione delle

cocciniglie e l'aspetto florido della fronda e dei frutti. La patina però, sulle foglie, v'era ancora in gran parte; non già sui frutti, i quali, con l'accrescimento, avevano potuto nel frattempo liberarsene.

Anche il 14 dicembre potemmo constatare, che la pianta si era mantenuta in ottime condizioni. Le foglie meno esposte al dilavamento delle piogge presentavano ancora la pagina superiore coperta, o quasi, di patina. Gli scudetti e gli insetti morti si erano distaccati, ma non tutti, lasciando manifesti segni della loro passata presenza con le macchie virgolari, come abbiamo visto sulle piante trattate con polisolfuro di calcio.

Esper. N. 16 (24 luglio). *Polisolfuro potassico colloidato.*

Polis. potassico 4 %, farina di segale 2 %.

La pianta ebbe un 2.° trattamento il 30 luglio. Il 20 ottobre essa mostrava l'infezione completamente distrutta e la fronda in buone condizioni, salvo dalla parte più infetta, che perdette un numero considerevole di foglie. La fronda così trattata acquistò un color verde leggermente sbiadito, che la faceva distinguere da quella delle altre piante. Anche su questa pianta l'infezione lasciò i segni con macchie virgolari, sia delle adulte, sia, ed in grandissimo numero, delle forme giovani. Il 14 dicembre si poterono confermare le osservazioni suesposte; se casualmente si trovavano cocciniglie viventi, esse erano giovanissime, o prossime a divenire ninfe; ma questo si deve senz'altro all'infezione portata dal vento dalle piante infette circostanti; poichè se si trattasse di cocciniglie sopravvissute ai trattamenti, esse avrebbero avuto tempo di divenire adulte e di prolificare abbondantemente.

Esper. N. 17 (23 luglio). *Polisolfuro calcico colloidato.*

a) Polis. calcico 5 %; Farina di grano 2 %.

b) Polis. calcico 6 %; Farina di grano 2 %.

Col liquido preparato da ciascuna di queste formole furono irrorate, il 23 luglio, 30 piante, scelte qua e là tra le più infette degli aranceti del Sig. Cav. Venerando Russo, a Mandarano.

Tutte queste piante furono contrassegnate al tronco con spennellature di calce bianca; e poichè non sarebbe stato agevole rintracciarle, data la vastità dell'agrumeto, a ciascuna di esse venne affidata una piccola bandiera, fissata all'estremità di una

canna alta circa quattro metri e situata sovra l'asse di ogni pianta.

Le piante dell'esperienza *a*) vennero contraddistinte con banderuole bianche; quelle dell'esperienza *b*) con banderuole rosse. (V. figura 19).

Fig. 19. — Un giovane aranceto del Cav. V. Russo, su cui furono fatti, nel luglio 1914, due trattamenti con liquido al polisolfuro di calcio colloidato contro la Biancarossa (Le piante trattate sono contraddistinte con banderuole).

Il 30 luglio ebbero tutte un secondo trattamento.

Il 21 ottobre, quando fu fatta da noi la prima osservazione, non si potè che confermare quanto il Sig. Antonino Musumeci, l'ottimo agente del Sig. Cav. V. Russo a Mandarano, ci aveva comunicato

in una sua lettera dei primi di ottobre: « Gli esperimenti sulle piante *delle bandiere* hanno dato risultati splendidi.... »

Da una pianta trattata due volte con Polis. al 6 % furono staccati due rametti. Uno di essi aveva 48 foglie con un totale di 334 cocciniglie in grandissima parte adulte. Di queste, 326 erano morte ed 8 vive. Delle viventi, tre erano sopra una sola foglia malconformata, in una incavatura bollosa non raggiunta dall' insetticida.

Numero medio di cocciniglie per foglia, circa 7 (6,9).

Percentuale delle vive 2,3 %; delle morte 97,7 %.

Nel giorno stesso dell'osservazione, guardando per trasparenza, le foglie infette e trattate, il numero delle macchie virgoliformi, corrispondente alle cocciniglie scomparse, risultò in media sestuplo di quello delle cocciniglie esistenti sulle foglie.

La mortalità naturale fra le adulte di foglie non trattate oscillava allora intorno al 17 %. Tenuto conto di ciò, ed essendo il 17 circa $^1/_6$ di 100, il numero vero delle cocciniglie morte per effetto dell' insetticida risulta almeno cinque volte maggiore di quello riscontrato contando le cocciniglie morte rimaste ancora sulle foglie; e quindi la percentuale di mortalità s' innalza ad oltre il 99,5.

Sovra l' altro rametto, avente 22 foglie, sempre tenuto conto dei fatti sopra esposti, la mortalità prodotta dall' insetticida fu trovata del 99,98 %.

Sulle piante trattate col 5 %, la mortalità delle cocciniglie era lievemente inferiore, ma sempre fortissima.

Tutte le sessanta piante, poi, presentavano i frutti abbastanza ben ripuliti dalla patina insetticida e *privi affatto di scottature,* nonchè fronda rigogliosa e vegeta. Non si ebbe caduta di foglie nè danno alcuno alle piante.

Sopravvenuto poi il periodo delle piogge i frutti finirono di liberarsi da quel poco di patina che era loro rimasta, e il 14 dicembre si presentavano senza patina e privi d' infezione.

Questa esperienza è, secondo noi, d' importanza capitale, poichè al momento in cui furono fatte la prima e la seconda irrorazione (23–30 luglio) eravamo in un periodo di grande attività riproduttiva della Bianca-rossa, nel periodo di massima schiusura delle larve della seconda generazione, quando dunque le cocciniglie della prima, comparsa in maggio-giugno, erano già mature e quindi in condizioni di offrire agli insetticidi la massima resistenza.

b) Autunnali.

In seguito ai risultati ottenuti dalle due irrorazioni fatte in luglio agli aranci con Polisolfuro calcico al 5 e al 6 % colloidato col 2 % di farina di grano, il metodo di lotta da noi adottato contro la Bianca-rossa degli Agrumi poteva dirsi fondamentalmente risolto.

Tuttavia, per quanto non fosse più necessario, sarebbe sempre stato utile mettere a disposizione degli Agrumicultori formole insetticide, le quali esplicassero la stessa massima azione efficace alla fine d' autunno e in inverno.

A questo intento, fino dalla terza decade di ottobre furono da noi riprese, sempre a Mandarano, le esperienze contro la Bianca-rossa.

Gli insetticidi posti in prova furono gli stessi polisolfuri colloidati a dosi però successivamente eguali e più concentrate di quelle sperimentate in luglio. Ma non appena furono iniziate le operazioni con le nuove serie di ricerche, la stagione cominciò a farsi insolitamente piovosa, ed il periodo delle piogge si protrasse fino agli ultimi di novembre, con precipitazioni ad intervalli quasi sempre inferiori a due giorni. Così le piante irrorate furono ripetutamente dilavate e fu necessario perciò ripetere spesso le stesse esperienze.

Queste avversità però ci fornirono l' occasione per studiare il comportamento dei polisolfuri non solo rispetto alla temperatura, ma altresì verso lo stato igrometrico dell' atmosfera e verso l'azione dilavante delle piogge.

Dei singoli risultati, diremo mano a mano che esporremo le esperienze fatte.

Esper. N. 1 (22 ottobre). *Polis. calcico colloidato* con 2 % di farina di grano.

a) Polis. 5 %;

b) Polis. 7 %;

c) Polis. 9 %.

Con ciascuna di queste formole fu trattata una pianta, e tutte e tre erano stracariche d' infezione e ridotte in condizioni molto gravi.

La prima pioggia cadde a 17 ore dal trattamento. Fu sottile, leggiera, ma durò 5 ore. La seconda si ebbe dopo altri due giorni,

e durò quasi tutta la notte. La patina non fu asportata; ma le cocciniglie adulte, anche sulla pianta trattata al 9 %, la mattina del 27 ottobre mostravano sotto lo scudo le covate ancora vive. La mattina del 27 ottobre fu fatto un 2.° trattamento, in seguito al quale la patina restò umidiccia.

Un primo esame alle cocciniglie trattate, fatto il 9 novembre, rivelò che sotto gli scudetti materni, le larve erano quasi tutte morte soltanto sulle foglie trattate al 9 %; sotto gli scudetti delle altre due piante erano ancora molte larve vive.

Il 16 novembre la pianta *a* ebbe un terzo trattamento.

Il 25 novembre fu fatto l' esame alle piante *b* e *c*.

In questa epoca la mortalità naturale delle cocciniglie presentava profonda differenza con quanto avemmo occasione di verificare in giugno-luglio. Infatti, sulle adulte, si trovò del 25 %, mentre sulle seconde ninfe ♀ e sulle forme giovani si trovò dal 19 al 20 %; sui maschi, infine, di 100 scudetti oltre la metà erano vuoti (56 %) e dei 44 con sotto ancora l' animale, ben 40 erano morti e soltanto 4 vivi. La mortalità naturale dei maschi però andava soggetta a forti oscillazioni, e perciò nel fare l' esame delle foglie trattate non se ne tenne mai conto. Di più, avendo un gran numero di adulte terminato di emettere le uova, molte di esse erano morte o stavano per morire.

Con ciò si spiega perchè i polisolfuri in questa stagione riuscivano più micidiali alle adulte anzichè alle larve ed alle ninfe. Vedasi il quadro che riportiamo.

Trattamenti					Cocciniglie adulte (♀)				Larve e ninfe			
N.°	Epoca			% del Polisolfuro	Morte	Vive	mortalità naturale	mortalità dovuta all'insetticida	Morte	Vive	mortalità naturale	mortalità dovuta all'insetticida
2	22-X	27-X	—	9	76	24	25	68	53	47	20	41
2	»	»	—	7	78	22	»	70	38	62	»	22
3	»	»	16-XI	5	—	—	—	—	54	46	»	42

La grande differenza di mortalità prodotta dall' insetticida fra le adulte e fra le larve e ninfe non è imputabile che allo stato delle adulte, che, come abbiamo detto, erano in gran parte morenti.

Nelle successive esperienze abbiamo tenuto conto delle sole larve e ninfe, per evitare cause di errore nella forte oscillazione di mortalità naturale fra le adulte.

Esper. N. 2 (28 ottobre). *Polisolfuro calcico colloidato* cs.

% del Polisolfuro	Trattamenti					N.° delle piogge	Giorno dell'esame	Larve e ninfe		Mortalità
	N.°	Epoca						Morte	Vive	
		Giorno	Mese	Giorno	Mese					
5	2	28	X	7	XI	15	26-XI	25	75	6
7	2	»	»	7	XI	15	26-XI	35	65	17
9	2	»	»	»	»	15	26-XI	52	48	40
11	2	»	»	16	XI	15	5-XII	73	27	66
14	2	»	»	»	»	15	5-XII	80	20	75

Mortalità naturale = 20 %.

Appare da questo prospetto l' enorme differenza che passa fra l' azione insetticida del polisolfuro calcico in estate e quella manifestata durante il periodo delle piogge autunnali.

Vedremo poi quanto poco abbia influito la diminuzione della temperatura sulla diminuzione del potere insetticida.

Qui è opportuno rilevare che, nonostante le ripetute piogge, la patina, tanto sui frutti che sulle foglie, resistette moltissimo, ed i frutti furono raccolti macchiati.

Il distaccamento della patina insetticida, che sui giovani frutti è facilitato dal loro accrescimento, sui frutti già grossi e sulle foglie si deve molto più alla siccità, che la fa screpolare ed arricciare, che non all' umidità, la quale impedisce affatto questi fenomeni.

Esper. N. 3 (30 ottobre). *Polisolfuro potassico colloidato* cs.

% del Polisolfuro	Trattamenti					N.° delle piogge	Giorno dell'esame	Larve e ninfe		Mortalità
	N.°	Epoca						Morte	Vive	
		Giorno	Mese	Giorno	Mese					
4	2	30	X	5	XI	14	25-XI	76	24	70
5	»	»	»	»	»	14	25-XI	88	12	85
6	»	»	»	16	XI	15	5-XII	95	5	93
7	»	»	»	28	XI	15	28-XI	72	28	65
8	1	»	»	—	—	15	28-XI	85	15	81

Mortalità naturale = 20 %.

Questi risultati, dal punto di vista del potere insetticida, sono splendidi, tenuto conto dell' azione dilavante delle piogge.

Però alla pianta che ebbe un 2.° trattamento al 6 %, caddero molte foglie, non solo tra quelle ingiallite dall' infezione, ma anche tra quelle che, essendo ancora verdi, avrebbero potuto ancora per parecchi mesi compiere le loro utili funzioni sulla pianta.

La pianta, che ebbe il 7 %, ricevette un 2.° trattamento dopo che ne fu fatto l' esame, il 28 novembre. Ma questo trattamento fece cadere un grandissimo numero di foglie, anche *perchè il periodo delle piogge era cessato,* e l' umidità atmosferica, rendendo costantemente umida la patina insetticida, rese enormemente attiva e caustica l' azione di questa. Caddero pure dei frutti.

Anche alla pianta che ebbe un solo trattamento all' 8 % cadde un grande numero di foglie.

Esper. N. 4 (31 ottobre). *Polisolfuri misti colloidati* cs.

		% del Polisolfuro di		Trattamenti					Numero delle piogge	Giorno dell' esame	Larve e Ninfe		Mortalità
					Epoca								
		Calcio	Potassio	Numero	giorno	mese	giorno	mese			Morte	Vive	
Pianta	*a*	4	2	2	31	X	7	XI	16	26-XI	82	18	77
»	*b*	5	3	2	»	»	13	XI	16	5-XII	62	38	52
»	*c*	7	1	1	»	»	—	—	16	27-XI	44	56	30
»	*d*	2	4	2	»	»	7	XI	16	27-XI	80	20	75

Mortalità naturale = 20 %.

Sulla pianta della prova 2.ª (Polis. $\frac{\text{Pot. } 3}{\text{Calc. } 5}$ %) cadde una pioggerella mezz'ora dopo il 2.° trattamento; e ciò può dar ragione del minore effetto conseguito in confronto a quello della prova 1.ª (Polis. $\frac{\text{Pos. } 2}{\text{Calc. } 4}$ %).

Poichè, infatti, non è la quantità della pioggia caduta nè il numero delle precipitazioni soltanto, che influiscono sui risultati: ma l'intervallo di tempo che decorre fra un trattamento e la prossima successiva pioggia.

Delle quattro piante così trattate, soltanto la pianta *a* conservò quasi interamente il numero delle foglie: dalle altre ne caddero in gran numero e quindi le formole con cui vennero trattate non sono da raccomandarsi.

Esper. N. 5 (5 novembre). *Polisolfuro potassico, colloidato* cs.

% del Polisolfuro	Trattamenti					N.° delle piogge	Giorno dell'esame	Larve e ninfe		Mortalità
	N.°	Epoca						Morte	Vive	
		Giorno	Mese	Giorno	Mese					
6	2	5	XI	27	XI	11	25-XI	40	60	25
7	2	»	»	»	»	11	»	61	39	51
8	2	»	»	»	»	11	»	63	37	53

Mortalità naturale = 20 %.

Quest'esperienza, che fu istituita perchè su quella del 30 ottobre cadde una prima forte pioggia a due giorni dal 1.° trattamento, non fu più fortunata, perchè su queste tre piante la prima pioggia, e forte, cadde a sole dodici ore dal 1.° trattamento.

Ciò spiega perchè la mortalità questa volta è stata notevolmente più bassa, e cioè del 14 % più bassa per la pianta trattata al 7 % e del 28 per quella trattata all'8 %; e dà anche ragione della mancata caduta delle foglie.

Un fatto ancor più importante emerge dalla considerazione di queste esperienze; e che cioè, anche il polisolfuro potassico colloidato, come quello di calcio colloidato, *non produce la morte degli insetti rapidamente, ma in seguito ad una notevole durata del suo contatto con le cocciniglie* durata che, come si vede, oscilla da qualche ora a più giorni, secondo il grado di resistenza dei singoli individui colpiti dall' insetticida.

Il 27 novembre, due giorni dopo averne fatto l' esame, queste tre piante furono nuovamente trattate. Ma, essendo proprio il giorno innanzi cessato il periodo delle piogge, la lunga permanenza dell' insetticida, che l' umidità autunnale rendeva costantemente umidiccio, fece cadere un grande numero di foglie, specialmente alle piante 2.ª e 3.ª, attivando nello stesso tempo il potere mortifero del polisolfuro, così da distruggere completamente l' infezione. In seguito al defogliamento però le piante si mostravano sofferenti.

Esper. N. 6 (7 novembre, ore 10). *Polisolfuro calcico, colloidato* cs.

% del Polisolfuro	Trattamenti					N.° delle piogge	Giorno dell'esame	Larve e ninfe		Mortalità
	N.°	Epoca						Morte	Vive	
		Giorno	Mese	Giorno	Mese					
11	2	7	XI	25	XI	11	11-XII	75	25	69
14	2	7	XI	25	XI	11	11-XII	76	24	70

Mortalità naturale = 20 %.

Dopo il 2.° trattamento si ebbe una sola pioggia; ma però a 12-16 ore soltanto di distanza, ed in quantità di circa sei millimetri.

In seguito a questi trattamenti non caddero foglie.

Esper. N. 7 (7 novembre, ore 14). *Polisolfuri misti, colloidati* cs.

% del Polisolfuro		Trattamenti					Numero delle piogge	Giorno dell'esame	Larve e ninfe		Mortalità
di Calcio	di Potassio	Numero	Epoca						Morte	Vive	
			Giorno	Mese	Giorno	Mese					
5	3	2	7	XI	18	XI	11	11-XII	82	18	77
7	4	2	»	»	28	XI	11	28-XI	73	27	66

Mortalità naturale = 20 %.

A un' ora e mezzo dal 1.° trattamento cadde una pioggia sottile, che però non asportò la patina insetticida. Tenuto conto delle piogge cadute, l' effetto ottenuto da queste formole, è molto forte. Ma non sono formole da raccomandarsi, perchè hanno fatto cadere un grandissimo numero di foglie. Specialmente alla seconda pianta, a cui il 2.° trattamento fu fatto dopo il periodo delle piogge, cadde un numero di foglie veramente straordinario. L' infezione però fu completamente distrutta.

Esper. N. 8 (9 novembre). *Polisolfuri colloidati con farina di castagne.*

Prima di applicare alle piante intere questi polisolfuri, ne fu studiato il potere adesivo agli organi verdi con esperienze preliminari fatte in piccolo.

Il polisolfuro scelto fu quello di calcio, al 5 %, colloidato col 2,5–2–1 % di farina di castagne, fatta bollire per qualche minuto in una quantità di acqua 20 volte maggiore di quella della farina. Le prove, molto numerose, furono fatte su foglie di arancio, tanto giovani che vecchie. Esse venivano immerse in un bicchiere contenente il liquido in prova, e subito dopo estratte.

Da esse risultò che nè l' 1 % nè il 2 % di farina di castagne bollita era sufficiente a conferire al liquido potere adesivo perfetto, e nemmeno, per le foglie giovani, il 2,5 %.

In seguito a questi risultati, il giorno dopo furono ripetute le prove sperimentando, sempre con lo stesso polisolfuro di calcio al

5 %, anche con farina di castagne cruda e confrontando con farina di frumento, sia bollita, sia cruda.

Le prove furono fatte tutte su foglie dell' annata, adoperandone dieci in ciascuna prova.

La limitazione delle ricerche alle foglie giovani si deve al fatto, constatato anche nell' esperienza del 9 novembre, che quelle vecchie, specialmente in questa stagione, si bagnano con molta maggiore facilità. Le foglie giovani, trovandosi ora nella parte più alta della chioma, a più ragione devono esser colpite dall' insetticida, per distruggervi l' infezione e impedire che essa ricada, moltiplicandosi, sulla fronda più bassa.

I risultati ottenuti da questa seconda serie di prove confermarono pienamente quelli ottenuti in precedenza, e ci permisero di concludere:

1.° Che per aderire bene alle foglie di arancio giovani occorre che la farina di castagne si trovi, se bollita, nella dose del 3 %, nel liquido.

2.° Che la farina di castagne cruda comunica al liquido potere adesivo maggiore di quella bollita.

3.° Che in ogni caso la farina di frumento dà al liquido proprietà adesive molto più forti della farina di castagne.

4.° Che mentre in maggio, giugno e luglio, per bagnar bene le foglie giovani occorreva la presenza del 2 % di farina di frumento bollita nel liquido, in novembre questa dose *potrebbe essere* ridotta di $^3/_4$.

Diciamo *potrebbe essere,* soltanto se della farina di frumento dovessimo tener conto ed apprezzare nient' altro che il potere adesivo; ma, come vedemmo dalle esperienze condotte in estate, essa accresce pure il potere insetticida di molte sostanze *indipendentemente* dal comunicar loro la proprietà di bagnare gli organi verdi degli Agrumi.

Entrando in giuoco un tal genere di accrescimento del potere insetticida, non è indifferente aggiungere una minore od una maggiore quantità di farina al liquido, come non è indifferente che la farina sia cotta invece che cruda.

Aggiungiamo che, nonostante le foglie giovani di arancio si bagnassero molto bene anche col liquido al 0,5 % di farina di fru-

mento, foglie staccate da quegli stessi rami, che ne dettero per le esperienze, furono tutte bagnate malissimo dal liquido al polisolfuro calcico non colloidato.

Esper. N. 10 (10 novembre, ore 15). *Polisolfuro calcico* al 9 % diversamente colloidato.

Natura della sostanza colloide	% della farina	Trattamenti: Numero	Epoca: giorno	Epoca: mese	Epoca: giorno	Epoca: mese	Piogge	Giorno dell'esame	Larve e ninfe: Morte	Larve e ninfe: Vive	Mortalità
Farina di castagne bollita	3	2	10	XI	12	XI	7	5-XII	1327	27	97,5
Farina di castagne cruda	2	»	»	»	»	»	7	»	67	33	59
Farina di frumento bollita	2	»	»	»	»	»	7	»	78	22	72

Mortalità naturale = 20 %.

A due ore di distanza dal 1.° trattamento cadde una breve, ma forte pioggia. Nella notte successiva piovvero 10 mm. di acqua. Dopo il 2.° trattamento il tempo si mantenne asciutto per circa due giorni.

Mancando i termini di confronto per la 2.ª e 3.ª pianta poco avremo da osservare sui risultati ottenuti sovr' esse. Notiamo soltanto che, il giorno dell' esame, sulla pianta 3.ª (farina di grano) la patina presentava scrostature molto minute, ma non arricciature vere e proprie. Sulla 2.ª (farina di castagne cruda) nè arricciature nè scrostature. Sulla 1.ª però il fenomeno dell' arricciatura della patina era così marcato ed ebbe effetti tali, che merita di parlarne più diffusamente.

Ad un solo giorno dal 2.° trattamento, essendo la stagione fredda e burrascosa, con vento violentissimo di N–W, la patina andava scrostandosi su moltissime foglie *sollevando ed asportando dalle cocciniglie forse già morte, ma ancora fresche, gli scudetti.* Nelle zone

di distacco della patina, nessuno scudetto, ne di larva ne di adulta, veniva risparmiato al sollevamento. Così che, allorquando si procedette all'esame delle foglie, il 5 dicembre, moltissime cocciniglie, denudate del loro scudetto, furono trovate seccate sul posto, mentre ampie zone delle pagine fogliari si erano liberate ormai della crosta insetticida. (V. la fig. 4 della Tavola).

L' importanza di questo denudamento delle cocciniglie non sfuggirà ad alcuno, poichè, indipendentemente dal potere insetticida diretto delle sostanze costituenti la crosta, gli insetti così denudati sono condannati a morte sicura ed immatura.

Nella lotta contro i Coccidi sarebbe questa la prima volta, per noi, che interviene efficacemente l'azione fisico-meccanica del denudamento prodotto dall' insetticida, aprendo così un nuovo campo di ricerche per la difesa contro le cocciniglie.

L'esame delle cocciniglie su questa pianta fu esteso a dieci foglie, staccate qua e là dalle varie parti della chioma.

Su queste foglie furono contate 1354 cocciniglie, tutte larve e ninfe.

Di queste cocciniglie, ben 871 furono trovate morte scoperte, cioè denudate dello scudetto, su quelle zone delle foglie da cui si era già staccata la patina, asportando con sè gli scudetti della Bianca-rossa. Una buona metà di questi insetti trovati scoperti erano già disseccati: gli altri non ancora, per il più recente distacco della patina al di sopra di essi.

Delle altre cocciniglie, 456 erano morte e coperte ancora dallo scudetto e dalla patina, e le rimanenti 27, ancora vive, sotto il loro scudetto di protezione.

Mortalità dovuta all' insetticida = 97,5 %. (Mortalità naturale = 20 %).

In seguito a tali risultati sorse però il dubbio che, invece della qualità della farina avesse influito la quantità della medesima; poichè era questa la prima esperienza in cui la materia farinosa entrava nel liquido nella dose del 3 % invece che del 2 %.

Per questo, fu trattata una pianta di arancio con Polis. calcico, in cui la farina bollita di *frumento* figurava nella proporzione del 3 %. Ma, come vedremo più avanti, la stagione non ci permise di fare il confronto desiderato.

Frattanto, poichè tra le formole di polisolfuri misti colloidati col 2 % di farina di frumento, quella col 2 % di Polis. potassico col 4 % di Polis. calcico aveva dato i migliori effetti (v. Esper. N. 4), furono con la stessa formola trattate quattro piante.

Esper. N. 11 (14 novembre).

% del Polisolfuro		Trattamenti					Numero delle piogge	Giorno dell'esame	Larve e ninfe		Mortalità
di Calcio	di Potassio	Numero	Epoca						Morte	Vive	
			Giorno	Mese	Giorno	Mese					
4	2	2	14	XI	14	XI	5	7-XII	81	19	76
»	»	»	14	XI	14	XI	»	7-XII	74	26	67
»	»	»	»	»	23	XI	»	11-XII	84	16	80
»	»	»	»	»	23	XI	»	11-XII	83	17	79

Mortalità naturale = 20 %.

Di queste quattro piante, irrorate verso le 7 del mattino, le prime due ebbero un secondo trattamento verso le ore 11 dello stesso giorno; le altre due, dopo 9 giorni.

La differenza fra i primi due e i secondi due risultati, come si vede, non è stata grande. Sulla seconda pianta il minor effetto dell'insetticida si può spiegare con la molto maggiore robustezza e col colore molto più cupo del suo fogliame, in confronto alle altre tre piante; per cui gli insetti, in condizioni di miglior nutrizione, hanno offerto una resistenza maggiore all'insetticida.

Esper. N. 12 (16 novembre, ore 14). *Polisolfuro misto colloidato* con farina di castagne bollita.

$$\textit{Polisolfuro} \left\{ \frac{\textit{di calcio } 4\ \%}{\textit{di potassio } 2\ \%} \right.; \text{ farina di castagne } 3\ \%.$$

Su questa pianta caddero 4 mm. di pioggia la notte successiva al 1.° trattamento. Il 2.° trattamento fu fatto il 24 novembre ed

anche dopo di questo, nella notte fra il 25 e il 26 novembre, caddero 6 mm. di pioggia.

Dopo alcuni giorni la patina si andava fortemente scrostando, tanto sulle foglie come sui frutti, nello stesso modo già riscontrato nell' esperienza N. 10, e forse anche più fortemente.

Il 7 dicembre, come nei giorni antecedenti, la patina *non presentava quasi affatto proprietà igroscopiche.*

Il 13 dicembre fu fatto l' esame delle cocciniglie, nello stesso modo seguito per la 1.ª pianta dell' esperienza N. 10.

Esaminate dieci foglie, prese qua e là sulla fronda trattata, vi furono contate 1031 cocciniglie, fra larve e ninfe.

Di esse, 387 erano denudate dello scudetto ed avvizzite; 627 furono trovate morte con ancora addosso lo scudetto e sullo scudetto la patina insetticida, e le restanti 17. vive, sotto il loro scudetto. Essendo la mortalità naturale del 20 %, la mortalità dovuta all' insetticida resta tuttavia altissima, cioè del 98 %.

Esper. N. 13 (18 novembre). *Polisolfuro* $\left\{\begin{matrix} calcico\ 7\ \% \\ potassico\ 4\ \% \end{matrix}\right.$, farina di grano 2 %.

Su questa pianta la prima pioggia, e leggiera, cadde a tre giorni dal trattamento, unico. In seguito piovve soltanto due volte; così che il giorno dell' esame (11-XII), la mortalità dovuta all' insetticida fu trovata, sempre su larve e ninfe, del 92 %; mentre la stessa formola, con un solo trattamento, produsse nell' Esper. N. 4 la mortalità del 30 %, a causa delle più frequenti ed abbondanti piogge. Però la pianta così trattata perdette un gran numero di foglie.

Esper. N. 14 (28 novembre).

Questa è la prima delle esperienze condotte sulle piante in autunno, che ebbe la fortuna d' incontrare tempo sereno per un grande seguito di giorni, e da questo momento, quindi, i risultati ottenuti dalle stesse formule sperimentate nel periodo piovoso, furono ben diversi, come ora vedremo.

Una pianta fu trattata due volte, il 28 ed il 30 novembre, con la stessa formola delle esperienze in grande condotte in luglio, e cioè con Polisolfuro di calcio al 5 % colloidato con farina di grano al 2 %.

Il 15 dicembre, dopo 17 giorni di tempo asciutto e in buona parte sereno e freddo, *la mortalità riscontrata su larve e ninfe, e dovuta all' insetticida, saliva al* 95 %.

Questo risultato è molto importante, poichè dimostra:

1.° Che la diminuzione del potere insetticida del polisolfuro di calcio colloidato per il solo effetto della minor temperatura dell' aria non è molto notevole.

Infatti, mentre la temperatura dell' estate saliva quasi ogni giorno sopra i 30° C. raggiungendo talvolta 38° e 40° C., durante la prima quindicina di dicembre saliva soltanto a 15°–20°, e il potere insetticida dava pure una così alta mortalità.

2.° Che la stessa diminuzione è invece fortissima per l'azione dilavante delle piogge. Infatti, nell' esperienza N. 1, del 22 ottobre, si ebbe soltanto il 6 % di mortalità con due trattamenti al 5 %.

Esper. N. 15 (1.° dicembre). *Polisolfuri misti colloidati* al 2 % di farina di grano.

% del Polisolfuro		Trattamenti					Numero delle piogge	Giorno dell' esame	Larve e ninfe		Mortalità
di Calcio	di Potassio	Numero	Epoca						Morte	Vive	
			Giorno	Mese	Giorno	Mese					
4	2	2	1	XII	7	XII	0	14-XII	124	1	99
5	2	»	»	»	»	»	0	»	117	3	97
7	2	»	»	»	»	»	0	»	118	2	98

Mortalità naturale = 20 %.

Tutte queste formole, riuscite efficacissime durante la stagione non piovosa, fecero cadere delle foglie alle piante.

Esper. N. 16 (2 dicembre). *Polisolfuri misti,* colloidati col 3 % di farina di castagne.

% del Polisolfuro		Trattamenti					Numero delle piogge	Giorno dell'esame	Larve e ninfe		Mortalità
di Calcio	di Potassio	Numero	Epoca						Morte	Vive	
			Giorno	Mese	Giorno	Mese					
4	2	2	2	XII	9	XII	0	15-XII	118	2	98
5	3	1	2	XII	—	—	0	15-XII	118	2	98
7	2	2	2	XII	9	XII	0	15-XII	119	1	99

Mortalità naturale = 20 %.

Tutte queste formole fecero cadere molte foglie.

Non si è verificato arricciamento nè scrostamento di patina. Questo fatto si deve alla mancata pioggia, la quale, non asportando il polisolfuro potassico, ha lasciato che il potere igroscopico di questo mantenesse costantemente umida la patina impedendone il disseccamento e quindi l'arricciamento e il distacco.

Esper. N. 17 (4 dicembre). *Polisolfuri misti,* colloidati col 3 % di farina di castagne.

Polisolfuro		Trattamenti			Numero delle piogge	Giorno dell'esame	Larve e ninfe		Mortalità
Natura	%	Numero	Epoca				Morte	Vive	
			Giorno	Mese					
Potassio . .	6	1	4	XII	—	15-XII	119	1	99
Calcio . . .	14 (1)	1	»	»	?	17-III-1915	Cocciniglie 693	30	—

(1) Di questa pianta, come di quelle delle esperienze successive, l'esame non si potè fare durante il nostro soggiorno a Mandarano: esso fu fatto nel marzo

Esper. N. 18 (4 dicembre). *Polisolfuro calcico*, colloidato con farina di grano.

Questa prova fu fatta per mettere in rilievo l'influenza della quantità di farina di grano sul potere insetticida del polisolfuro calcico, e per vedere se con la dose del 3 % di detta farina si fosse verificato l'arricciamento della patina, come per la farina di castagne. L'arricciamento non si ebbe; i risultati sono quelli esposti nel seguente quadro:

%		Trattamenti			Numero delle piogge	Giorno dell'esame	Cocciniglie			
			Epoca				Morte		Vive	
del Polisolf.	della farina	Numero	Giorno	Mese			Adulte	Giovani	Adulte	Giovani
							37	44	1	—
11	3	1	4	XII	?	17-III-1915	81		1	
							231	282	7	4
11	2	»	»	»	?	17-III-1915	513		11	

Esper. N. 19 (9 dicembre). *Polisolfuro* $\left\{\begin{matrix} calcico\ 5\,\% \\ potassico\ 3\,\% \end{matrix}\right.$; farina di castagne 3 %.

Il 17 marzo, su 10 foglie furono contate 530 cocciniglie, di cui 507 morte e 23 vive.

Delle 507 morte, 67 erano adulte e 440 giovani.

Delle 23 vive, 8 erano adulte e 15 giovani.

del presente anno, su fogliame prelevato dalle piante trattate ed inviatoci cortesemente a Firenze dal Sig. Antonino Musumeci, Agente del Cav. V. Russo a Mandarano.

Ogni esame fu fatto sulle cocciniglie, giovani e adulte, trovate su 10 foglie.

Delle 693 morte, 198 erano adulte e 495 giovani.

Delle 30 vive, 23 erano adulte e 7 giovani.

Esper. N. 20 (14 dicembre). *Polisolfuro di calcio,* colloidato col 2 % di farina di grano.

% del Polisolfuro	Trattamenti			Numero delle piogge	Giorno dell'esame	Cocciniglie			
		Epoca				Morte		Vive	
	Numero	Giorno	Mese			Adulte	Giovani	Adulte	Giovani
						36	60	10	18
15	1	14	XII	?	17-III-1915	96		28	
						88	177	10	11
20	1	14	XII	?	17-III-1915	265		21	

Dalle esperienze ultime, di cui l'esame fu fatto a marzo, emerge:

1.° che l'aumento dell' 1 % di farina di frumento (Esper. N. 18) ha avuto notevole importanza;

2.° che a pari quantità è stata più efficace la farina di frumento di quella di castagne (Esper. 17 e 18 in confronto);

3.° che le due ultime esperienze sono riuscite peggio delle precedenti, e ciò perchè dopo qualche giorno ricominciò a piovere.

Tuttavia, la mortalità degli insetti è stata molto più forte di quello che apparisca dal numero delle cocciniglie trovate morte; poichè tutte le foglie esaminate (specialmente quelle dell'Esper. 20, presentavano a centinaia i punti chiari, indizio di altrettante cocciniglie cadute dalle foglie prima che noi le avessimo potute esaminare.

XV. — Il Polisolfuro di calcio.

Un po' di storia.

Il polisolfuro di calcio, che da molti anni è entrato nel numero degli insetticidi, era anticamente noto ai Siciliani col nome di *corallina,* la quale veniva adoperata soltanto come depilatorio nei costumi intimi dei mussulmani.

Le sue applicazioni agricole però non si sono avute che nella seconda metà dello scorso secolo. Secondo, infatti, quanto riferisce Chas. P. Lounsbury (1) una soluzione ottenuta facendo bollire calce e zolfo insieme venne usata come fungicida in Francia nel 1851. Poco dopo essa fu introdotta in Australia, dove però si usava per lavaggi alle pecore.

Come insetticida, è probabile che il suo uso risalga a questa stessa epoca; ma le prime notizie scritte sull' impiego della medesima sostanza nella difesa delle piante contro le cocciniglie non compaiono che molto più tardi.

Così nel 1890 W. Coquillet (2) fece delle prove comparative allo scopo di determinare quale fosse l' agente efficace della mistura a base di calce e zolfo, la quale però conteneva altresì del cloruro di sodio greggio e del solfato di rame. Egli concluse che, nè lo zolfo solo, nè la sola calce, nè lo zolfo o la calce addizionati di sale erano efficaci contro la coccinigliа su cui aveva condotto le prove, l' *Aonidiella perniciosa*, e ritenne che il sale greggio contribuisse a comunicare alla miscela maggiori proprietà adesive.

Nel 1901 C. W. Mally (3) da prove comparative da esso condotte in gran numero, concluse che l' agente effettivo della miscela allora adoperata era il polisolfuro di calcio.

L'aggiunta del sale greggio fu poi riconosciuta inutile. Nel 1907, W. W. Chase, infatti (4) scriveva: « The results obtained from lime, sulphur and salt wash do not appear to be superior to those obtained from the lime-sulphur preparation. *It is inadvisable to add the salt....* ».

Circa l' aggiunta alla miscela del solfato di rame (bluestone) che si faceva anch' essa per la medesima ragione del sale greggio, l'Alwood e il Philipps (5) fino dal 1902 la ritennero non solo non necessaria, ma anzi, dannosa: « We do, however, advise the omis-

(1) *Lime-Sulphur-Salt wash for scale insects.* « Agricultur. Journal », of june 19 th, 1902, Cape Town.

(2) U. S. Dep. of. Agr. Entomological Bullettin 23, 1891, Washington.

(3) Entomol. Annual Report for 1901, Cape Town.

(4) Georgia State Board of Entomology, Circular N. 6, october 1907.

(5) *The Lime-Sulphur Wash; Orchard studies.* Virginia Agric. Exp. Stat. Bullettin N. 141, october 1902.

sion of bluestone, as it forms heavy, coarse precipitates with the lime, and may even tend to weaken the strength of the wash ».

Perciò riteniamo che, anche nel caso in cui la miscela dovesse servire per combattere, contemporaneamente alla Bianca-rossa, qualche malattia crittogamica, prima di aggiungere solfato di rame al polisolfuro calcico convenga tener conto del grave inconveniente che si ha con la formazione di un precipitato, che diminuisce il potere insetticida della miscela.

Molto variabile è la proporzione degli ingredienti che vengono uniti nelle poltiglie solfo-calciche.

Nelle prime formole usate la calce figurava in quantità doppia rispetto allo zolfo; poi le proporzioni vennero successivamente modificate dai vari sperimentatori, tanto che non era facile orientarsi per l'applicazione della migliore. Émile Scanno, Commissario orticultore del 4.° distretto della California, nel 1896 ne raccomandava una in cui calce e zolfo stavano nel rapporto di 1 a 1. E. P. Felt, nel 1905 (1), scriveva: « Our experiments confirmed previous conclusions, that a little more lime than sulphur was an advantage.... ».

Più tardi, Thatcher (2) dimostrò che 1 parte di calce e 1,95 parti di zolfo erano le proporzioni in cui dovevano essere usati i materiali chimicamente puri.

Questa scoperta teorica ebbe riscontro nella pratica; poichè oggi il rapporto più in uso fra le due sostanze è quello di 1 di calce a 2 di zolfo, tanto da noi (3 e 4) che in America (5).

Oggi sembra accertato, che dalle complicate reazioni che avvengono quando calce e zolfo si bollono insieme, i composti principali

(1) *Experiments with Lime-Sulphur-Washes.* Proceedings of the Seventeenth annual meeting of the Association of Economic Entomologist. U. S. Dep. Agr. Washington, 1905.

(2) Bullettin 76, Washington Agric. Exper. Station, 1908.

(3) L. Savastano, *La manipolazione della poltiglia solfocalcica.* Bollettini della R. Stazione Sperimentale di Agrumicultura e Frutticultura in Acireale 1912-1913.

(4) G. Martelli, *Studi sui polisolfuri di calcio concentrati.* « L'Agricoltore Etneo ». Bull. del Comizio Agrario di Acireale, 1913.

(5) H. V. Tartar, *A report of chemical Investigation on the Lime-Sulphur Spray.* Corvallis, Oregon Agric. Coll. Exper. Stat., 1914.

che si formano sono *pentasolfuro di calcio* ($C_a S_5$) e *tetrasolfuro di calcio* ($C_a S_4$) i quali contengono rispettivamente 80 e 76 % di zolfo. Nello stesso tempo si forma una piccola quantità di *tiosolfato di calcio* ($C_a S_2 O_3$). Questi tre composti sono solubili in acqua e danno alla soluzione il suo potere insetticida (1).

Gli studi degli Americani sui polisolfuri di calcio non furono però da loro quasi mai applicati alla Bianca-rossa, inquantochè questa malattia non ha in America l'importanza che ha, purtroppo, nel bacino del Mediterraneo.

Da noi, lo studio dei polisolfuri di calcio in applicazione specialmente contro la Bianca-rossa è stato iniziato qualche anno fa dal Savastano, il quale, con le sue pubblicazioni, ha molto contribuito a disciplinare fra gli agrumicultori la preparazione della poltiglia solfo-calcica, dettando norme precise in proposito e costruendo uno speciale densimetro.

Interessanti sono pure gli studi di G. D. Shafer (2), di H. V. Tartar e di G. Martelli, il quale fece per la provincia di Messina ciò che il Savastano fece per quella di Catania.

Ma nessuno, crediamo, si era occupato fino ad ora di studiare l'adesione del polisolfuro di calcio alle foglie di Agrumi, sulle quali esso scivola con estrema facilità, lasciandole non bagnate. Gli studi e le esperienze da noi fatti in proposito sono stati, come abbiamo visto, decisivi; poichè con l'aggiunta della farina di grano al polisolfuro se ne è assicurata l'adesione alle foglie anche giovani, e se ne è accresciuto talmente il potere insetticida, da rendere la colloidazione del polisolfuro indispensabile nella difesa degli Agrumi contro la Bianca-rossa.

Come si prepara il polisolfuro di calcio colloidato (formola Del Guercio) a Mandarano.

a) *Preparazione del polisolfuro di calcio.* — Il polisolfuro di calcio a Mandarano si fabbrica entro caldaie cilindriche inca-

(1) M. V. Slingerland and C. R. Crosby, *Manual of Fruit Insects*, pag. 481. New York, 1914.

(2) *Some properties that make Lime-Sulphur wash effective in killing Scale-Insects.* « Journal of Economic Entomology », februar, 1911.

strate in appositi fornelli. Le caldaie, data l'importanza notevole della preparazione, sono due, entrambe di grossa lamiera di ferro, con fondo piatto, leggermente arrotondato agli orli. Superiormente esse sono munite di due maniglie articolate a cui si affida la catena di un paranco, che serve ad estrarle dal fornello quando il polisolfuro è preparato. Questo paranco, situato ad egual distanza dalle caldaie, serve, girandolo opportunamente, all'estrazione di tutte e due le medesime.

A 35 cm. dal loro orlo superiore le caldaie sono provviste di un robusto cerchio di ferro con sezione a squadro (L) che con il lato verticale si fissa alle caldaie e con quello orizzontale poggia sul piano superiore del fornello formando un margine che, mentre tiene sospesa la caldaia, ottura perfettamente la volta in cui essa viene ad incastrarsi con la sua parte inferiore.

In una vecchia costruzione il margine superiore di queste volte era in mattoni.

Con le manovre delle caldaie però esso si slabbrava qua e là lasciando uscire durante il riscaldamento fumo e talvolta fiamme dalle slabbrature. Se il fumo recava soltanto molestia agli operai, le fiamme provocavano talvolta l'incendio dello zolfo, che l'operaio stacciava sulla caldaia.

Per evitare questo inconveniente, il sig. A. Musumeci fece incastrare nella muratura del fornello le tre gambe ritorte di un treppiede sormontate da un robusto cerchio di ferro a sezione quadrata, il quale viene a formare l'orlo superiore della volta del forno. Quest'orlo, sopportando esso solo lo sfregamento della caldaia durante le manovre, evita le slabbrature sopra lamentate.

I due fornelli costituiscono, nel loro insieme, un prisma rettangolare di muratura avente un piano superiore (fig. 20) lungo metri 3,25 e largo m. 1,50; ed un'altezza di m. 1,57.

Le due volte dei fornelli, o buche delle caldaie, distano tra loro 84 cm., spazio sufficiente all'appoggio di una caldaia, necessario quando la caldaia si toglie dal fornello.

Al piano superiore dei fornelli si accede mediante alcuni scalini in muratura. La figura 21*b* fa vedere la bocca del forno col sottostante cinerario.

Internamente i fornelli sono rigonfiati in alto (fig. 21*a*) in modo

da lasciare intorno alle caldaie un' intercapedine di 15 cm., ed in alto tra loro comunicano immettendo in un unico tubo verticale per lo sfogo dei prodotti della combustione.

La quale si fa sempre con frasche e con legna.

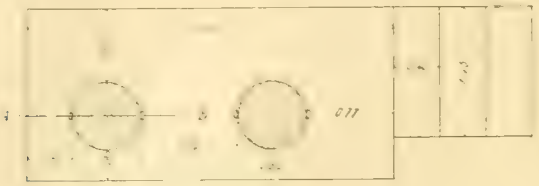


Fig. 20. — Pianta dei fornelli e delle caldaie per la preparazione del polisolfuro calcico.

Ciascuna caldaia, avendo un diametro interno di m. 0,62 ed un' altezza di m. 1,04, ha la capacità di circa 314 litri. Tuttavia, per evitare che durante l' ebollizione del polisolfuro la schiuma abbondante che si forma trabocchi dalle caldaie, e tenuto conto

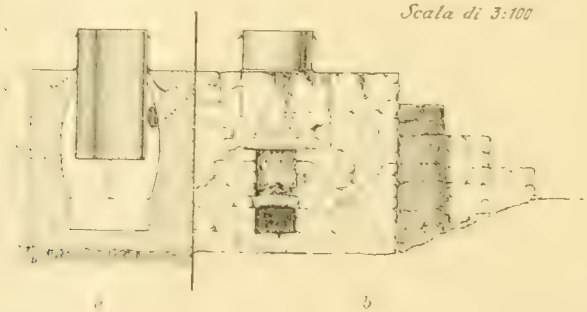


Fig. 21. — Prospetto e sezione dei fornelli e delle caldaie del polisolfuro di calcio.

della perdita di acqua, che si ha durante l' ebullizione medesima, la quantità del polisolfuro ottenibile in ciascuna caldaia si limita a 150 litri.

Ed ecco come si procede alla preparazione del polisolfuro di calcio:

Versati entro la caldaia 30 litri di acqua, e scaldata questa a circa 45°, vi si gettano kg. 15 di calce viva preparata di fresco

e ridotta, all' atto di usarla, in pezzi quasi grossi come un pugno. Poi, appena questi sfioriscono con ebullizione, bisogna aver cura di non mescolarli col liquido, e di aggiungere lo zolfo, in quantità di kg. 30.

L' aggiunta dello zolfo, il quale è ramato (2 % di $CuSO_4$), ed è quello stesso che si usa per combattere l' oidio della vite, deve esser fatta gradatamente, stacciando lo zolfo sulla caldaia. Non si comprende perchè nella pratica si adopri zolfo ramato invece di zolfo solo, quando si sa che nella preparazione del polisolfuro di calcio il rame non c' entra.

L' operaio che staccia lo zolfo non deve stare al disopra della caldaia, perchè difficilmente resisterebbe ai vapori, che si sprigionano durante l' ebullizione (V. fig. 22).

Per evitare questo inconveniente lo stesso sig. Musumeci fece costruire uno staccio rettangolare munito di due lunghi manichi, per i quali l' operaio può egualmente scuoterlo stando a rispettiva distanza, come vedesi nella fotografia qui riportata. Ad ogni modo l' operaio deve esser sempre munito di occhiali chiusi.

Le dimensioni dello staccio sono di m. 0,40 × 0,32. Lo staccio è profondo 8 cm. pari all' altezza delle tavole da cui è formato, e che hanno uno spessore di 2 cm.

Appena versato lo zolfo, si agita continuamente la miscela fino alla formazione di una pasta omogenea, ciò che richiede un tempo di circa 15–20 minuti.

Dopo di che si aggiungono 150 litri di acqua, e si fa bollire la miscela per circa un' ora e mezzo.

A questo punto il liquido è fatto. Esso, quando è mescolato con le impurità, ha un colore di caffè torrefatto tendente al verdognolo. Quando è divenuto limpido per deposizione è di color rosso-bruno. Alla temperatura di 20°*C.* segna una densità che oscilla intorno a 1,21 (corrispondente al *N.* 6 del densimetro Savastano).

b) *Preparazione della colla di farina.* — La preparazione della colla di farina (di frumento) è molto più semplice e sbrigativa dell' altra.

In una caldaia delle solite dimensioni si versano 150 litri di acqua; e quando questa si è riscaldata verso i 50–70°, un operaio vi staccia 15 kg. di farina senza crusca, mentre un altro operaio

agita continuamente il liquido con una canna (V. fig. 23) per evitare che la farina formi pallottole di pasta.

Versata tutta la farina, il liquido dev' essere ancora agitato di continuo, per impedire che essa si depositi e faccia crosta sul fondo della caldaia.

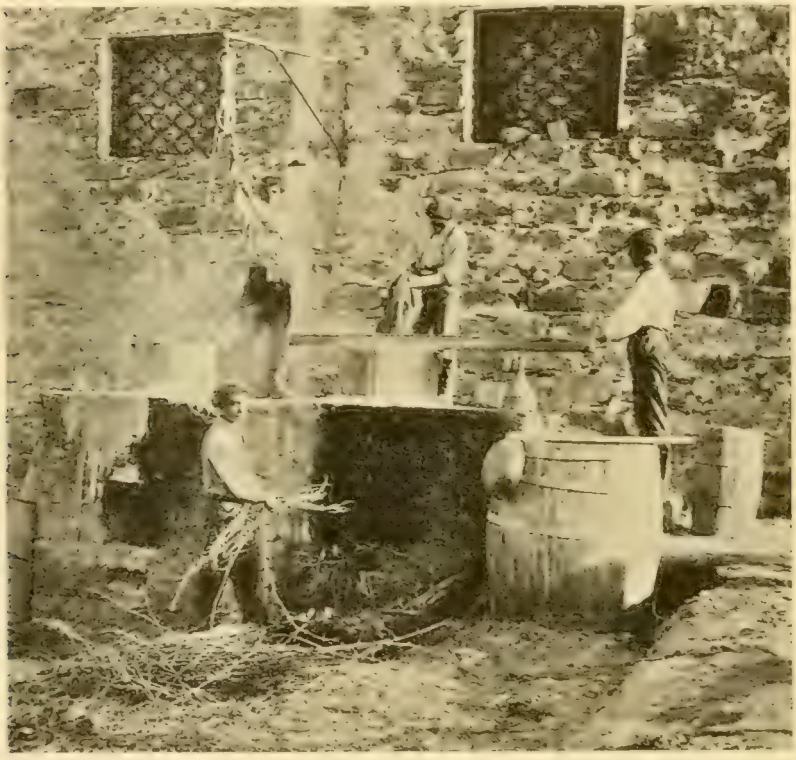


Fig. 22. — La preparazione del Polisolfuro di calcio a Mandarano.

Quando il liquido ha bollito lentamente, per qualche minuto, si toglie il fuoco dal fornello, per impedire la formazione di quantità eccessiva di schiuma, che trabocchereb be facilmente; si continua ad agitare per qualche minuto e si lascia raffreddare. La poltiglia così ottenuta contiene circa il 10 % di farina.

c) *Mescolanza delle due sostanze ottenute.* — Se il polisolfuro

di calcio si può preparare anche molto tempo prima di usarlo, la colla di farina deve esser preparata e mescolata al polisolfuro il giorno stesso del suo impiego, o il giorno avanti, a causa della sua facile alterabilità.

Fig. 23. — La preparazione della colla di farina a Mandarano.

Della colla di farina al 10 % si riempiono latte da 20 litri (le comuni latte da petrolio); e poichè l'aggiunta della farina al liquido insetticida si fa alla dose del 2 %, una di queste latte, contenendo kg. 2 di farina, basta per preparare un ettolitro di liquido al polisolfuro di calcio colloidato.

A tal uopo, versati i 20 litri di colla in un mastello, sul campo, vi si aggiunge la quantità voluta del polisolfuro e si porta il volume totale a 100 litri, mediante aggiunta di acqua. Il liquido così ottenuto è pronto per l'uso.

Caratteri dei polisolfuri colloidati.

La presenza della colla di farina al 2 % nella soluzione dei polisolfuri ne cambia un poco anche i caratteri fisici e sopratutto la rende torbida.

Il polisolfuro di *calcio*, così com'è preparato alla masseria di Mandarano, fa schiuma quando viene travasato con una certa violenza. Questa proprietà esso mantiene anche se portato, con aggiunta di acqua, al 5 %, con o senza l'aggiunta della colla di farina.

La densità del liquido che si ottiene nelle caldaie, varia da 1,17 a 1,25 all'ordinaria temperatura. Quando è mescolato col 2 di farina di grano bollita acquista un colore opaco-aranciato e una vischiosità, la quale è apprezzabile anche al tatto. Il colore aranciato della miscela tende al bruno-sporco se il polisolfuro calcico, anzichè limpido, lo si adopera mescolato alle impurità che si depositano al fondo delle caldaie durante la fabbricazione. La soluzione di polisolfuro di calcio semplice non è affatto igroscopica. L'aggiunta della farina cotta di grano la rende assai leggermente igroscopica.

Il polisolfuro di *potassio* usato nelle esperienze di Mandarano è in mattonelle quadrate del peso di 1 kg. ciascuna. Esse sono esternamente di color grigio-chiaro-verdastro. Internamente, appena spaccate, mostrano una pasta fondamentale vetrosa di color verde-oliva cupo, disseminata di piccole brecce biancastre, meno solubili della pasta verde, e provvista di qualche bollosità.

Queste mattonelle, percosse, mandano un suono quasi metallico, per la compattezza della loro struttura; ma sono molto fragili, tantochè si riducono facilmente in frantumi tenendole sul palmo della mano e battendo in mezzo ad esse con piccoli colpi di martello.

Sono, inoltre, igroscopiche al massimo grado; sicchè, tenute

in ambiente anche non molto umido, in pochi giorni aumentano sensibilmente di peso e formano con la crosta una poltiglia. Occorre quindi tenerle ben chiuse nelle cassette di spedizione fino al momento di servirsene, o almeno fino a quello in cui se ne prepara la soluzione.

Questa soluzione potrebbe esser fatta rapidamente anche a freddo, quando le mattonelle fossero ridotte in piccoli grani; altrimenti essa richiede un tempo di parecchie ore. Si può evitare ciò scaldando il liquido e agitando i frantumi del polisolfuro durante il riscaldamento.

Per le esperienze di Mandarano si preparavano soluzioni al 33,3 % sciogliendo 5 kg. di polisolfuro in 10 di acqua e portando poi il volume del liquido a 15 litri. La soluzione con le torbidezze si conservava in bottiglioni di vetro ben chiusi, per evitare l'assorbimento dell' umidità atmosferica. Essa, alla temperatura di 14° *C.* segnava la densità di 1,23.

Tanto la dose del 2 come quella dell' 8 % fanno assai meno schiuma di quelle del polisolfuro di calcio, anche se addizionate della farina bollita. Le dosi forti, es. del 5 e del 7 %, per la loro alcalinità sono molto viscide al tatto ed alterano alquanto la pelle. Nè a freddo, nè bollenti, attaccano i tubi di gomma delle pompe irroratrici.

Mescolando tra loro il polisolfuro di calcio e quello di potassio in qualunque proporzione, anche se i due liquidi sono limpidi, si formano subito dei bioccoli bruno-verdastri, che precipitano lentamente e che rendono il liquido un poco vischioso; però non aderisce alle foglie di Agrumi, ed ha bisogno, per questo, di essere anch' esso colloidato.

Questa mescolanza di polisolfuri colloidati forma, col disseccamento, una patina molto resistente all' azione degli agenti atmosferici.

L' AZIONE DEGLI AGENTI ATMOSFERICI SUI POLISOLFURI COLLOIDATI.

Polisolfuro calcico colloidato. — Il liquido al polisolfuro di calcio colloidato, distribuito sulle piante a mezzo delle pompe irroratrici,

dissecca ben presto, formando una crosta uniforme, la quale dapprima è poco visibile, anche perchè del tutto aderente agli organi che riveste.

Se la dose del polisolfuro è forte, es. 9–14 %, la patina è dapprima color giallo zolfo; ma, per effetto dell' influenza atmosferica, diviene ben presto biancastra.

Che la patina subisca profondi mutamenti chimici col permanere sugli organi che ricopre, è provato dal fatto, che essa diviene pressochè insolubile.

Anche la prima acqua di pioggia, che cola dalle foglie trattate da qualche giorno, è insipida al palato, mentre ha sapore molto forte e sgradito la miscela insetticida da cui la patina deriva.

Le forti piogge però, se cadono a poca distanza dai trattamenti, anche se non asportano del tutto la patina, ne diminuiscono enormemente il potere insetticida.

Con l' andar del tempo, la patina, in qualche zona delle foglie, si fa più bianca che altrove; e ciò è dovuto all' introduzione di un sottilissimo velo di aria tra la patina e la foglia, in seguito al distaccarsi dello strato insetticida.

Il vento e il caldo secco fanno poi arricciare e scrostare la patina qua e là, con grande vantaggio della pianta, come è stato dimostrato a suo luogo.

Polisolfuro potassico colloidato. — Il liquido al polisolfuro potassico colloidato si comporta molto diversamente dall' altro, sopratutto per la sua permanente solubilità e per la sua fortissima igroscopicità.

Le forti dosi (9 % ed oltre) di questo liquido, se esposte sulle foglie ai cocenti raggi del sole, prima ancora che dissecchino, macchiano le foglie in rosso-cupo rugginoso, sì che esse sembrano scottate. Ma in capo ad alcuni minuti il color ruggine scompare, senza lasciar traccia di scottature. Questa effimera colorazione è caratteristica del polisolfuro potassico colloidato, ciò che non si ha per le soluzioni di polisolfuro potassico al sapone.

La permanente solubilità del liquido al polisolfuro potassico colloidato spiega perchè le piogge lo asportano facilmente anche se cadono a distanza dai trattamenti: l' acqua che cola dalle foglie trattate ha sapore marcatamente alcalino.

La sua fortissima e prolungata igroscopicità rende la patina costantemente umidiccia, se se ne eccettuano le ore estive di gran caldo. Nella stagione autunnale, più umida, la dose del 4 % rende le foglie quasi sempre bagnate. Queste due proprietà contribuiscono grandemente a rendere l' azione insetticida del polisolfuro potassico molto più attiva di quella del polisolfuro di calcio.

Polisolfuri misti di potassio e calcio colloidati. — Su questi polisolfuri le piogge agiscono variamente, secondo la proporzione in cui sono tra loro mescolati. Così, ad es., il liquido contenente il 2 % di polisolfuro calcico, 4 % di soluzione concentrata di polisolfuro calcico, e 2 % di farina, produce una patina molto aderente alle foglie e meno soggetta all' azione dilavante delle piogge.

Effetti dei polisolfuri colloidati sulle parti verdi degli Agrumi.

È opportuno premettere, che le foglie degli Agrumi, per la struttura loro e per la loro consistenza, più di molte altre possono resistere all' azione nociva dei liquidi insetticidi, compresi gli stessi polisolfuri, i quali, anzi, sono fra i più dannosi alle parti tenere delle piante.

Per darsi ragione di questo fatto riportiamo la sezione dorso-ventrale di una foglia di Arancio (V. fig. 24). Da essa si vede il

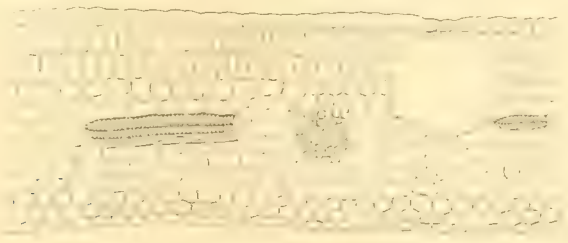


Fig. 24. — Sezione dorso-ventrale di una foglia d'Arancio (molto ingrandita).

grande ispessimento della parete esterna delle cellule epidermiche, specialmente della pagina ventrale, che è pure la più colpita dall' infezione. Questa parete è sprovvista completamente di produzioni pilifere, mentre è fortemente cuticolarizzata.

Ciò premesso, diremo che il polisolfuro *calcico* colloidato, somministrato in dicembre anche alla dose del 14 % non provoca scottature alle foglie nemmeno giovani nè ai frutti già grossi degli aranci e non ne provoca la caduta. Ma, dato sulle piante nella stagione estiva, il suo uso richiede qualche precauzione.

Se è somministrato nelle ore più calde del giorno, anche al 5 % può produrre scottature ai giovani frutti, mentre sulle foglie la sua azione si manifesta con un leggiero ingiallimento. Evitando di fare le irrorazioni nelle ore più calde, la dose del 5 non produce nocumento alcuno. Durante l'emissione delle nuove gemme e durante la fioritura e l'allegagione è da evitare qualsiasi trattamento con polisolfuri, tanto alcalini che alcalino-terrosi.

Il polisolfuro *potassico* colloidato agisce sugli organi colpiti molto diversamente secondo il grado di umidità dell'atmosfera.

In luglio, un trattamento al 7 % fatto a due piante di arancio, e riuscito micidialissimo alle cocciniglie, rispettò non solo la grandissima maggioranza delle foglie, ma perfino i frutti, di cui appena il 5 % subì scottature.

Nell'autunno avanzato però, non solo la stessa dose fece cadere un numero stragrande di foglie e non pochi frutti alle piante trattate, ma perfino quella del 2 %, nel polisolfuro misto di potassio e di calcio, riuscì nociva alle piante di arancio.

Contrariamente a quanto poteva prevedersi, non è la temperatura, pertanto, che influisce notevolmente sugli effetti di questo polisolfuro sulle parti verdi degli Agrumi, ma lo stato igrometrico dell'aria. In estate, la secchezza grandissima dell'atmosfera rende gli organi colpiti soltanto appena appena umidi, pur essendo rivestiti di patina fortemente igroscopica.

In autunno invece, l'igroscopicità della patina attira e concentra sulle foglie una grande quantità di vapore acqueo, e così il polisolfuro, permanentemente disciolto in soluzione molto concentrata dall'acqua, prolunga ed attiva talmente la sua azione sulla pianta, da riuscire bensì fatale alle cocciniglie, ma di grave danno anche agli organi verdi da esso bagnati.

Effetti dei polisolfuri colloidati sulle diverse forme della Bianca-rossa.

Il polisolfuro potassico, sulle forme adulte, anche alla dose del 3-4 %, è di azione fortissima e relativamente pronta. Gli scudetti materni prendono una tinta oscura e rimangono come schiacciati, raggrinziti, ed alterati nei loro contorni. In seguito però, specialmente se dilavati dalle piogge, divengono di un grigio-chiaro, semitrasparente, attraverso i quali si distingue talvolta il cadavere disseccato della femmina. Il corpo dell' adulta prende una tinta bruna e una consistenza più molle, come di flaccidezza. Le femmine così uccise non lasciano, di solito, macchie virgoliformi sulle foglie.

Con poche varianti, questi fatti si osservano pure sui maschi, con la differenza, che questi sono notevolmente più sensibili alla azione insetticida.

Sulle varie forme ninfali i fenomeni suddetti si manifestano in tempo più breve che sulle forme adulte. Sulle prime ninfe, poi, il raggrinzimento e il disseccamento si hanno in capo a pochi giorni.

Sulle larve mobili questo insetticida è letale anche alla dose del 0,4 %. La sua azione antifissativa è pure fortissima e durevole, a meno che non sopraggiunga la pioggia.

Ben diversamente si comporta il polisolfuro di calcio da quello di potassio. La sua azione sulle cocciniglie, pure essendo esiziale, è molto meno rapida. Gli scudetti non divengono nè striminziti, nè schiacciati; ma anche sotto l' azione delle dosi più forti conservano la forma loro integralmente. Cambiano però di colore, passando dal nocciuola al grigio-chiaro.

Per le prime forme ninfali in capo a 8-10 giorni è possibile accertare con sicurezza l' avvenuta mortalità; ma sulle adulte la dose del 5 % non rivela la sua efficacia che dopo una quindicina di giorni, e più, dal trattamento.

Questo modo di comportarsi del polisolfuro di calcio verso le cocciniglie adulte crediamo sia in relazione con un fenomeno singolare, che si osserva talvolta sulle foglie infette, quando le adulte sono già morte naturalmente; ma con grande frequenza sulle foglie

che ricevettero due trattamenti di polisolfuro di calcio colloidato a dosi non troppo alte (5–8 %), mentre non si riscontra che molto di rado per le adulte uccise dal polisolfuro potassico.

Questo fenomeno consiste in ciò, che le foglie infette, trattate come abbiamo detto, presentano dopo un certo tempo, intorno alle adulte morte o morenti, delle macchie clorotiche aventi molto spesso la forma di virgola, e dette perciò da noi *macchie virgoliformi* (V. fig. 25).

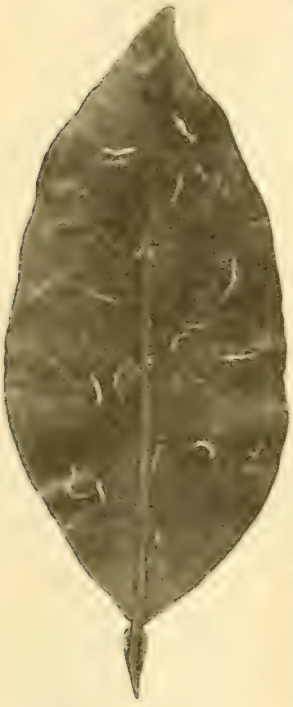


Fig. 25. — Macchie virgoliformi prodotte dalla Bianca-rossa sulle foglie di Arancio.

Esse sono limitate, di solito, da contorni ben decisi e percorse nel senso della loro lunghezza da un sottile solco mediano, che le accompagna fin presso le due estremità e che è di color tabacco-rossastro.

Le macchie virgoliformi partono sempre dalla zona coperta dagli scudetti femminili, i quali appaiono così seguiti da una codetta contorta, ricordando grossolanamente la forma di una cometa.

Esse hanno intorno a 4–5 mm. di lunghezza e circa 1 di larghezza; e per la loro lunghezza e forma, per la loro posizione rispetto alla cocciniglia e per l' aspetto clorotico, non possono che corrispondere alle zone dei tessuti fogliari percorse ed esauste dalle lunghe setole del rostro dell' insetto.

Come abbiamo detto in altra parte di questa memoria, le larve della Bianca-rossa, che sono sulle foglie, si fissano di preferenza lungo il decorso delle nervature secondarie. Ma il rostro, poi, si insinua come una sonda attraverso i tessuti, ed è così che le macchie virgoliformi che ne derivano non seguono la direzione delle nervature, ma attraversano indifferentemente quelle incontrate dal rostro nel suo affondamento.

Queste macchie virguliformi, in seguito, da fortemente clorotiche divengono anch' esse di color avana rossastro e la colorazione pro-

cede lateralmente dal solco mediano, estendendosi gradatamente, come accade spesso di vedere per le zone di essiccamento e necrosazione dei tessuti.

Così le macchie, colorate e contorte, private allora molto spesso dello scudetto e della spoglia materna delle adulte, che sono state nel frattempo asportate dalle foglie, danno, nel loro insieme sulla pianta, l' aspetto come d' un' infezione di Mitilaspidi.

Ora, il fatto che queste macchie si formano per lo più su foglie trattate con polisolfuro calcico, ci fece nascere il sospetto, che derivassero dalla infiltrazione di infime quantità di polisolfuro di calcio nei tessuti fogliari, attraverso la via praticatavi dalle setole rostrali della cocciniglia.

A tal uopo, furono da noi praticati con ago sottile dei fori molto obliqui nel tessuto di alcune foglie di Arancio, delle quali talune furono spalmate prima, altre dopo aver praticato il foro, con polisolfuro calcico al 5 %. La ispezione di queste foglie, fatta a tre mesi di tempo dall' esperimento, ha dimostrato che, per questa via non si producono macchie virgoliformi.

Scartato dunque questo modo di spiegare il fenomeno, esso potrebbe esser dovuto alla lentezza dell' azione del polisolfuro calcico, il quale lascia in vita le adulte per un tempo molto maggiore delle forme giovani. Le foglie liberatesi ben presto da queste ultime cocciniglie, che di solito sono le più numerose, restano con le sole adulte in numero molto più limitato ; e quindi il depauperamento degli insetti non interessa la più gran parte della superficie laminare, che resta allora più o meno verde, e su cui spicca, perciò, molto bene il giallo-pallido delle zone alterate dagli insetti.

Sulle foglie non trattate le macchie si confondono nell' ingiallimento generale delle pagine fogliari ; su quelle trattate al polisolfuro potassico, la più rapida uccisione delle adulte impedisce che queste spingano il loro effetto sino alla formazione delle macchie.

In che modo si formano queste macchie virgolari ?

La ispezione fatta alle sezioni dei tessuti laminari delle foglie (V. fig. 15) esclude con tutta sicurezza la formazione di tessuti di neo-formazione, che potrebbero spiegare l' alterazione suindicata. Essa perciò si deve riferire ad un effetto posteriore a quello del

depauperamento dei tessuti lesi, nei quali la colorazione poi dà produzioni umiche.

Questa colorazione però non è carattere esclusivo della presenza delle cocciniglie, nè degli organi fogliari degli Agrumi soltanto; perchè necrosazioni si hanno pure nelle infezioni riferibili alla *Diaspis pentagona* del gelso, e sono comuni, spesso, anche come conseguenza dell' attività di molti microbi viventi a danno delle piante.

XVI. — Periodi più opportuni per le operazioni di difesa.

Per la scelta dei periodi più opportuni per le operazioni di difesa, occorre tener conto di tre principali fatti, e cioè:

1.° Del ciclo evolutivo degli insetti da combattere, in modo da conoscerne la fase più vulnerabile e colpirlo con la maggiore efficacia.

2.° Delle epoche in cui la pianta può senza danno notevole sopportare i trattamenti insetticidi.

3.° Dell' andamento della stagione.

Per le cocciniglie, in genere, il tempo in cui se ne può più facilmente aver ragione, corrisponde all' apparizione delle larve; e ciò perchè, principalmente, esse non sono ancora protette dai rivestimenti varî di cui soglion coprirsi ben presto.

La Bianca-rossa degli Agrumi però, come abbiamo visto, schiude le sue larve ininterrottamente dagli ultimi di aprile al principio dell' inverno. Di più, abbiamo visto che l' azione mortifera del polisolfuro di calcio colloidato è fortissima anche sulle adulte e in inverno; e quindi, se dovessimo fare i conti soltanto col ciclo evolutivo degli insetti, ogni mese dell' anno si presterebbe egregiamente alla loro distruzione.

Ma la limitazione dei periodi per le operazioni di difesa è imposta nel nostro caso, in primo luogo dalle piante. E ciò, sia per il loro modo di vegetare, sia per la resistenza dei varî loro organi ai polisolfuri.

Così da tali trattamenti va esclusa tutta l'epoca della fioritura e dell' allegagione (aprile-maggio) nonchè quella della schiusura

delle nuove gemme in marzo. Va pure esclusa dai trattamenti l'epoca della maturazione fino a che i frutti sono sugli alberi, e ciò per evitare il pericolo di dover raccogliere frutti ancora macchiati. Anzi, questo pericolo deve cominciare a temersi per i trattamenti fatti in ottobre, perchè nemmeno un mese di piogge reiterate è sufficiente a dilavare i frutti e a liberarli dalla patina insetticida.

Sicchè, le operazioni di difesa potrebbero praticarsi dal giugno al settembre, e dopo la raccolta fino ai primi di marzo.

Le esperienze da noi condotte con polisolfuro calcico colloidato hanno avuto i migliori effetti tanto in giugno quanto in dicembre. Tuttavia, non è indifferente che la cura si faccia in estate anzichè in inverno.

In Sicilia, come pure in molte altre regioni del Mezzogiorno d' Italia, l' estate è la stagione meno piovosa dell' anno; certo, sempre assai meno piovosa dell' inverno. Ora, abbiamo visto quanto sia forte l' azione dilavante delle piogge sui polisolfuri anche colloidati; non già che ne venga asportata del tutto la patina, ma perchè ne resta grandemente scemato il potere insetticida.

Trattando le piante in inverno, si rischia dunque di dover ripetere più volte l' operazione, e magari d' interromperla con spreco notevole di tempo e di denaro. In estate invece questo pericolo è molto più raro a verificarsi. Si va incontro però a quello di produrre qualche scottatura alle piante; ma quando si abbia l'accorgimento di sospendere i trattamenti nelle ore più calde della giornata (di solito dalle ore 11 alle 14 o alle 15) questo inconveniente è facilmente evitato.

Il mese di luglio, ad es., in cui si ebbero, a Mandarano, i massimi della temperatura (40° C.) si prestò egregiamente alla cura degli aranceti. Con polisolfuro di calcio colloidato al 5 % due buoni trattamenti furono sufficienti a liberare le piante dal parassita.

Qualora però, per una ragione o per l' altra, non sia stato possibile far la difesa in estate, bisogna rimandarla a dopo la raccolta. Allora, per esser più sicuri circa l' azione dell' insetticida, è bene crescere la dose del polisolfuro e portarla al 7-8 % invece che al 5 %.

Fatta una prima irrorazione agli aranceti, se la stagione non è piovosa è bene aspettare circa 7 giorni prima di ripeterla. Nelle esperienze da noi condotte in estate, questo intervallo di tempo non è mai stato superiore ai 10 giorni; per lo più di 7–8 giorni.

La relativa brevità di questo intervallo è possibile solo per la facilità di uccidere anche le adulte. Altrimenti, con una schiusura così continuata di larve come nella Bianca-rossa degli Agrumi, si renderebbero necessari parecchi trattamenti prima di raggiungere una forte distruzione delle cocciniglie.

Il grande e durevole potere antifissativo di cui gode la patina a base di polisolfuro colloidato, specialmente dopo il 2.° trattamento, assicura poi l'immunità dell'attacco da parte di quelle poche larve, che provenissero dalle rare adulte sfuggite alla morte.

D'altra parte, facendo il 2.° trattamento a poca distanza dal 1.°, si ha il vantaggio, nelle aziende di media e di grande importanza, di poter completare la difesa contro la cocciniglia senza interruzione dei lavori.

XVII. — La pratica delle irrorazioni.

Condizioni attuali della fronda degli agrumi.

Lo stato attuale della fronda degli Agrumi in provincia di Catania non sempre corrisponde ai concetti che possediamo sulla razionalità delle culture arboree.

Risalendo la ricchissima zona agrumaria del versante sud e sud–ovest dell'Etna, l'occhio riposa sul fittissimo verde delle campagne, dove la fronda degli Aranci forma spesso un manto aereo continuo, tanto sono fitte le piante.

Ma anche dove queste, o perchè giovani ancora, o perchè più distanti tra loro, non si toccano, è facile vedere che la distribuzione della fronda è a palla piena, fitta cioè anche all'interno.

Questa condizione di cose è nociva alla produttività delle piante.

Infatti, la fronda interna contribuisce poco alla fioritura; intercetta i raggi solari a danno dell'altra ed ostacola la circolazione dell'aria attraverso di essa.

L'ombra e l'umidità favoriscono così lo sviluppo delle malattie parassitarie, sia crittogamiche, sia quelle dovute specialmente a cocciniglie.

Infine, la fittezza interna della fronda rende assai più malagevole l'applicazione dei metodi curativi a base di irrorazioni.

Necessità di regolare potatura.

Basterebbero queste ultime considerazioni a far consigliare l'adozione di una regolare potatura di allevamento anche agli agrumi e specialmente agli aranci.

La forma a vaso s'impone per questi ultimi tanto più, in quanto essi hanno ramificazione raccolta invece che espansa, e tendono quindi maggiormente ad infittire la fronda.

Pompe e getti polverizzatori.

La maggior parte dei metodi curativi diretti alla distruzione delle cause parassitarie della fronda delle piante, è a base di irrorazioni, praticate a mezzo delle pompe.

Vi sono diversi tipi di pompe. Tra essi, quello in cui la pressione d'aria è fornita via via durante l'irrorazione, resta sempre il più pratico (tipo *A*).

Vi è poi un altro tipo, quello in cui si comprime prima della irrorazione una quantità di aria, che sia sufficiente a cacciar dalla pompa tutto il liquido (tipo *B*).

In tal caso, la compressione dell'aria può farsi in due modi diversi:

1.° con un caricatore esterno, come accade per le camere d'aria delle biciclette;

2.° con apposito apparecchio, esistente entro la pompa stessa.

Le varie specie di pompe riferibili al tipo *B* risparmiano all'operaio la fatica della manovra della leva, che nelle altre fa funzionare lo stantuffo durante la irrorazione. Di più, non portando leve e pezzi accessorî esterni ad esse relativi, queste pompe sembrano meno complicate delle altre.

Ma questi vantaggi non compensano i gravi inconvenienti a cui con esse si va incontro.

Quelle del tipo *B* 2.°, che portano l'apparecchio compressore e il manometro, oltre che essere piuttosto complicate, molto pesanti e molto costose, fanno perdere del tempo all' operaio, che deve caricarle prima di usarle. E diciamo *perdere*, perchè se la manovra della irrorazione viene in tal modo ad essere più sollecita, questa sollecitazione non potrà mai compensare il tempo impiegato a caricare anticipatamente la pompa.

Quelle del tipo *B* 1.°, che ricevono la pressione da un caricatore esterno, sono più semplici delle altre, ma non sono indicate altro che nelle operazioni in grande. Allora uno o più operai caricatori accompagnano la squadra degli irroratori e provvedono a far trovar pronte le pompe agli irroratori stessi.

Per le operazioni in piccolo, l'aver bisogno del caricatore esterno non reca che seccature e gran perdita di tempo.

Tutte le pompe del tipo *B* riescono presto difettose per il facile guastarsi delle valvole dell' aria. Inoltre, non possono riempirsi che per $^2/_3$–$^3/_5$ della loro capacità totale.

Altro comune inconveniente delle pompe di questo tipo, è che il liquido, via via che esce, fa crescere il volume dell' aria che lo spinge, e proporzionatamente fa diminuire perciò la pressione dell'aria stessa, in conformità della nota legge fisica, espressa da

$$pv = k.$$

Ciò va a scapito del regolare funzionamento della macchina e costringe a dare alla camera d' aria una pressione iniziale assai forte, in modo che, a fine di operazione, l' aria espansa conservi forza sufficiente a gettar fuori ed a polverizzare il liquido.

La pressione dell' aria e la polverizzazione del liquido.

La polverizzazione del liquido richiede una forza notevole.

Essa è necessaria a vincere, a rompere la forza di coesione esistente tra le particelle del liquido stesso, e ad impedire che la tensione superficiale lo raccolga e lo lasci cadere in grosse gocce.

Quanto più alta è la pressione del liquido, tanto più forte è la spinta che lo lancia centrifugamente dal polverizzatore, e quindi tanto più perfetta la polverizzazione del liquido.

Quando la pressione dell'aria diminuisce, crescono le dimensioni delle minute gocciolette costituenti la polvere liquida, e quindi il lavoro risulta irregolare.

Ciò accade appunto per le pompe del tipo *B*; ma se il polverizzatore è buono, questo inconveniente si può correggere.

Infatti, la polverizzazione del liquido, oltre che dalla pressione della camera d' aria, dipende anche dalla forma del polverizzatore: quanto migliore è il polverizzatore, tanto meglio esso utilizza la pressione del liquido e, come tutti i buoni strumenti trasformatori, col buon rendimento risparmia energia. Se quindi il polverizzatore è buono, come ad esempio quello del tipo Savastano, anche l' ultima goccia di liquido, spinta con la diminuita pressione, verrà dispersa in polvere.

Come resta distribuito il polisolfuro di calcio.

Le attuali pompe con i relativi polverizzatori, per quanto abbiano raggiunto un grado notevole di perfezione, non sono in grado però di distribuir perfettamente ed uniformemente su tutte le foglie il polisolfuro di calcio che viene usato generalmente per la cura contro la Bianca–rossa degli Agrumi.

Se si osserva una pianta di Agrumi ben trattata una volta con polisolfuro di calcio, si vedrà che non tutte le cocciniglie sono state bagnate dal liquido.

Le foglie meglio esposte al getto dell' insetticida non sono rivestite di patina uniforme, ma da una punteggiatura biancastra, più o meno fitta secondo la bontà del polverizzatore adoperato, ma che lascia, purtroppo, degli spazi vuoti, su cui l' azione del polisolfuro non può estendersi. (V. la fig. 2 della Tavola).

Le foglie più nascoste, poi, appariscono spesso per una buona metà della loro superficie prive affatto dell' insetticida, e perciò le cocciniglie ivi continuano a proliferare indisturbate.

Distribuzione uniforme del polisolfuro colloidato.

Sulle piante trattate con polisolfuro di calcio colloidato la distribuzione dell' insetticida apparisce in modo ben diverso.

Tutte le foglie sono rivestite di patina uniforme, e talmente uniforme è il colore assunto dalla fronda così trattata, che a poca distanza dall' operazione sembra, talvolta, che la pianta non sia stata trattata. Nessuna cocciniglia sfugge all' azione di questo liquido (V. la fig. 3 della Tavola).

Comportamento dei due polisolfuri rispetto ai vari organi verdi della pianta.

La distribuzione del polisolfuro colloidato è così uniforme, perchè esso aderisce perfettamente ai diversi organi della pianta.

Se si osservano le foglie, tanto giovanissime che vecchie, i frutti e i rami della pianta, mentre vi cade il polisolfuro colloidato, si vede che, dapprima, la polvere liquida forma sulle superfici colpite gocciolette divise le une dalle altre. Insistendo ancora, le gocciolette ben presto si toccano e si distendono a formare un velo liquido, che non si contrae, ma resta disteso, e così dissecca, lasciando tutto l' organo rivestito di patina uniforme.

Ben diverso è il comportamento del polisolfuro di calcio non colloidato, verso gli stessi organi.

Dapprima, la polvere liquida forma le stesse gocciolette, su tutti gli organi.

È questo il momento in cui bisogna fermarsi: questa è la massima quantità di liquido che può restar sugli organi verdi della pianta, con l' inconveniente inevitabile degli spazi vuoti tra goccia e goccia e con l' impossibilità di colpir bene le foglie più nascoste.

Insistendo ancora col polverizzatore, le gocce, ingrossando, si toccano, e si comportano diversamente a seconda degli organi colpiti.

Il tronco e i grossi rami, già lignificati, restano bagnati uniformemente; ma ciò non porta che scarso vantaggio, perchè su di essi le cocciniglie fissate non si trovano.

Così pure, talvolta, qualche porzione di vecchia foglia.

Ma la quasi totalità delle foglie, specialmente quelle giovani, e i rami ancora verdi, ed i germogli ed i frutti, non restano bagnati bene.

La forza di adesione esistente tra il liquido e la superficie di questi organi è minore della tensione superficiale del liquido stesso. Perciò la pellicola elastica, che riveste le gocciolette e dà loro la forma, vincendo la debole forza adesiva, attrae intorno ad un unico centro quelle gocciolette che, per l'ingrossamento, sono venute tra loro a contatto.

Si vengono così a formare delle grosse gocce, le quali lasciano tra loro uno spazio, di solito, più esteso della somma delle loro aree, o cadono a terra, se la superficie dell'organo colpito è notevolmente inclinata.

Se, dopo alcuni giorni, *si ripete la irrorazione,* il polisolfuro colloidato forma nuovo uniforme strato di patina, sulla patina vecchia. Quello non addizionato di sostanze colloidi, invece, tende a raccogliersi sulle macchie lasciate dalla prima irrorazione, specialmente se si insiste con quantità forte di liquido. Si capisce quindi come le foglie, anche in seguito alla seconda irrorazione, mostrino tuttora spazi privi di insetticida.

Inoltre, le più nascoste sfuggono egualmente al suo attacco.

Modo di distribuzione del polisolfuro colloidato.

Così stando le cose, si comprende come il modo di distribuzione del polisolfuro colloidato debba differire da quello del polisolfuro semplice.

La distribuzione del liquido non deve arrestarsi alla formazione delle minute e fitte gocciolette sugli organi colpiti, ma continuare fino a che questi restino bagnati da un velo liquido uniforme, disteso su tutte le cocciniglie. (Ciò che si dice, in termine locale, *lavare* le piante).

Quantità di liquido.

Di conseguenza, la quantità di liquido da adoperarsi è alquanto più forte che nel caso del polisolfuro semplice, anche perchè,

a voler bagnar bene la fronda, una parte del liquido cola per terra.

La massima quantità usata a Mandarano, per grandi Aranci alti tre metri e con fronda a forma di palla, fitta e piena anche all' interno, è stata di 8 litri a pianta. Ma d' ordinario essa scende a 6, 5 e 4 litri per pianta e per una irrorazione.

Questa quantità dipende anche dalla finezza della polvere liquida che si deposita sugli organi colpiti; poichè se il liquido è suddiviso in gocciolette molto minute, allorchè queste, per la loro fittezza, vengono a toccarsi, formano uno strato, un velo di liquido sottile che può tutto restare aderente alla superficie che bagna. Mentre, se queste gocciolette sono più grosse, lo strato liquido che si forma per il loro contatto non può esser trattenuto tutto dalla forza di adesione, e l'eccesso si disperde inutilmente per terra.

Qui cade opportuno notare, come il segreto della riuscita stia in gran parte nella buona quantità di liquido adoperata.

Abituati da qualche anno ad irrorare spruzzando, gli operai, e più ancora i mezzadri, tendono, anche col nuovo metodo, a tirar via.

Occorre invece del liquido, molto liquido!

È meglio che sovrabbondi e coli in parte a terra invece di scarseggiare, lasciando sulla pianta centri d' infezione illesi.

Manovra delle pompe.

La manovra delle pompe è bene cominciarla dall' alto della fronda: Il liquido sovrabbondante colerà sulle foglie più basse prima di cadere a terra.

Il getto liquido si farà poi abbassare in modo che rimanga sempre nella direzione dell' asse della pianta.

Si alzerà di nuovo, spostandolo lateralmente, con un passo dell' ampiezza del ventaglio o della rosetta liquida uscenti dal polverizzatore, e si farà scendere in basso, ripetendo intorno alla pianta questi movimenti, in modo da coprire la fronda con tante zone bagnate, disposte secondo i meridiani di essa.

Quando l' operaio, con gli spostamenti laterali, avrà girato intorno alla pianta un paio di volte, introdurrà il polverizzatore nell' interno della fronda, in modo da colpire la sua parte opposta.

Ripetendo questa manovra secondo due o più diametri, si completerà l' irrorazione di tutta la fronda ; e l' operazione *sarà finita,* allorchè l' esame compiuto intorno alla fronda rivelerà che tutti gli organi verdi sono stati bagnati.

In tutte queste manovre ha grande importanza la *forma del polverizzatore.*

Le foglie degli aranci non essendo patenti, ma rivolte in alto, il polverizzatore, per ben colpirle dalla pagina superiore con la rosetta liquida, dovrà trovarsi sul prolungamento del ramo fogliato da colpire, in modo che il cono di polvere liquida apparisca su di esso come un cappuccio od uno spegnitoio.

Da ciò la necessità di usare i polverizzatori deviati dalla direzione della cannula, con angolo di 45° ; poichè quando il polverizzatore è sullo stesso asse della cannula, riesce impossibile far cadere la rosetta a guisa di cappuccio sui rami più alti.

L' angolo a 45° del polverizzatore fu raccomandato giustamente venti anni or sono, dal prof. G. Del Guercio.

Questo deviamento, non solo permette di posare la rosetta sui germogli e sui rami fogliati a guisa di cappuccio, ma di cambiare anche con facilità la direzione del getto, girando la cannula sul suo asse, ciò che non accade se la rosetta esce da polverizzatore non deviato.

Modo di condurre le squadre.

Chi abbia avuto occasione di avere alla sua dipendenza molti operai in campagna, sa quanto sia necessaria la sorveglianza.

Avvertire ed istruire gli operai non basta.

Se gli irroratori sono operai a giornata, essi non hanno interesse a far bene il lavoro. Se sono mezzadri, l' idea del risparmio di liquido li spinge a lesinarlo quando più occorrerebbe profonderlo in abbondanza.

Una prima avvertenza si deve avere per la scelta della posizione del mastello o della botte che conterrà il liquido da distribuire alle pompe.

Essa deve corrispondere al centro di attività della zona da irro-

rare nello stesso giorno. In tal modo si rendono minimi gli spostamenti per il carico delle pompe.

Preparato che sia il liquido nel mastello, bisogna rimescolarlo bene ogni volta che se ne toglie per riempire le pompe; diversamente, la colla di farina si accumula al fondo del recipiente, e il liquido sovrastante, divenuto limpido, lascerà non bagnate bene le foglie giovani della pianta.

Infine, dato a ciascun operaio un filare di piante, occorrerà sorvegliare affinchè nessuna foglia, nessun frutto, nessun rametto, sfugga all' azione benefica dell' insetticida.

Effetti delle irrorazioni con polisolfuro calcico colloidato.

Quando le piante hanno avuto due irrorazioni estive alla distanza di 8–10 giorni l' una dall'altra con polisolfuro calcico al 5 % colloidato, non mostrano subito l' azione dell' insetticida.

Ciò è bene a sapersi, perchè molte volte, a Mandarano, proprietari e mezzadri con senso di scoraggiamento ci mostravano foglie così trattate, meravigliati di vedere la Bianca-rossa ancora fresca sotto gli scudetti.

Per l' esame degli effetti bisogna aspettare almeno 10 giorni dopo il 2.° trattamento.

Subito dopo il 1.° trattamento, si osserva soltanto l' arresto dell' infezione, perchè le larve non riescono più a fissarsi; ma ad 8–10 giorni dal 2.° trattamento, un grandissimo numero di scudetti si distacca insieme alle adulte disseccate, mentre la patina si arriccia e cade a brandelli sotto l' azione del sole e del vento.

XVIII. — Economia della difesa.

Quanto costa la difesa degli Agrumi contro la Bianca–rossa, col metodo del polisolfuro di calcio colloidato? Non molto, come ora vedremo.

Nel riportare alcuni dati da noi raccolti in proposito, non intendiamo affatto di esporre un rigoroso e completo conteggio eco-

nomico. Essi serviranno tuttavia per dare un' idea approssimata di quanto viene gravata la spesa della coltivazione degli aranci, dalla difesa contro la Bianca-rossa a Mandarano.

Come abbiamo detto a pag. 98, la quantità di polisolfuro calcico concentrato, ottenibile in una volta in ciascuna delle due caldaie della fattoria, è di circa 150 litri. Le due caldaie insieme, dunque, 300 litri.

Per fabbricare questi tre ettolitri occorre un' opra e mezzo, opra che si paga in ragione di L. 2,40 al giorno.

Il costo dei tre ettolitri di polisolfuro risulta quindi come appresso:

Zolfo kg. 60 a L. 0,12	L. 7,20
Calce viva kg. 30 a L. 0,06	» 1,80
Legna per la cottura	» 1,00
Mano d' opera: opre 1,5 a L. 2,40 . .	» 3,60
Piccole spese e deterioramenti	» 0,50
Totale	L. 14,10 (1)

Il liquido che si ottiene dalle caldaie, segnando molto spesso la densità di 1,21, corrispondente al N. 6 del densimetro Savastano, si usa, nei trattamenti estivi, alla dose del 6 %. Perciò, con un ettolitro di polisolfuro concentrato, si preparano 1666 litri di miscela insetticida. Per colloidare al 2 % questa miscela, occorrono kg. $1666 \times \frac{2}{100} =$ kg. 33,32 di farina di grano, la quale, bastando allo scopo anche se avariata, è stata acquistata al prezzo di L. 0,20 al kg.

Per preparare la colla da questa quantità di farina, occorre una quantità di acqua dieci volte maggiore, e ciò si può fare riempiendo la caldaia apposita due volte. Per portare all' ebullizione due volte l' acqua che basta allo scopo, è più che sufficiente l' impiego di mezz' opra (L. 1,20) e di L. 0,25 di legna.

(1) Per le aziende distanti dai canali d' irrigazione, o comunque distanti da pozzi o sorgenti, va calcolato anche il trasporto dell' acqua.

Perciò, il costo complessivo di litri 1666 di liquido al polisolfuro di calcio colloidato risulta come appresso:

Litri 100 di polisolfuro di calcio concentrato $\left(\frac{\text{L. } 14{,}10}{3}\right)$.	L.	4,70
Kg. 33,32 di farina di grano avariata a L. 0,20 il kg. .	»	6,66
Spese di preparazione della colla	»	1,45
Totale	L.	12,81

Con cinque litri di questo liquido si può irrorare completamente una pianta di arancio di 8 anni di età, allevata a vaso, razionalmente, ed avente un' altezza di m. 2,50, con un diametro medio della chioma di m. $2 \times 2{,}20$. Quindi, con 1666 litri si potranno irrorare N.° $\frac{1666}{5} = 333$ piante.

Facendo a queste piante due trattamenti, la spesa diventa L. $12{,}81 \times 2 = 25{,}62$.

Dalle esperienze fatte risulta, che un operaio, in estate, può irrorare in un giorno 40 di queste piante; perciò le due irrorazioni di 40 piante richiedono L. $2{,}40 \times 2 =$ L. 4,80 di mano d' opera; e quindi le 333 piante richiederanno L. $333 \times \frac{4{,}80}{40} =$ $=$ L. 39,96 $=$ in cifra tonda, L. 40,00.

Sicchè, la difesa complessiva di 333 piante importa le seguenti spese:

Polisolfuro di calcio	L.	4,70
Colla di farina	»	8,11
Mano d' opera per le due irrorazioni . .	»	40,00
Totale	L.	52,81

Questa spesa, riferita ad una pianta, risulta di L. $\frac{52{,}81}{333} =$ $=$ L. 0,158 $=$ circa L. 0,16.

Tenendo pure conto della quota di ammortamento delle pompe, ecc. la spesa, per pianta, resta sempre al di sotto di L. 0,20.

Riferita alla produzione lorda degli Aranci, ecco che cosa diventa la spesa per difenderli dalla Bianca-rossa:

In terreno fertile una pianta di arancio di 8 anni può dare a Mandarano N.° 300 arance, che al prezzo di L. 30 al migliaio, importano L. 9. Così la spesa di L. 0,16 rappresenta $\frac{1}{56}$ della produzione lorda. Ma questa spesa diminuisce ancora, se le operazioni vengono condotte con la serietà necessaria, poichè non vi è bisogno allora di ripetere la difesa ogni anno. La difesa potrà ripetersi dopo periodi maggiori di un anno; ma sulla loro entità non possiamo pronunciarci, dipendendo essi da cause svariate e imprevedibili, specialmente da quelle di natura meteorica, che così profondamente influiscono sulle oscillazioni dello sviluppo degli insetti.

Non occorre rilevare che, per piante più grandi, se è vero che cresce la spesa, cresce pure la rendita, così che il rapporto tra questi due valori non viene notevolmente alterato.

Laddove poi le piante sono mal tenute e difficili a difendersi dalle cause nemiche parassitarie, è quella una condizione di cose, che va corretta con indicazioni agronomiche, e non entomologiche.

Cade poi opportuno osservare, che nel sistema di conduzione agraria degli Agrumeti, detto in Sicilia dell' *inquilinaggio*, e che è molto frequente a Catania e a Messina, sono a *tutto carico dei coloni* non soltanto la mano d' opera, ma anche le *spese intere per l'acquisto degli insetticidi.*

Con questo sistema, il mezzadro o « angulino », dovendo pagare tutto il liquido al polisolfuro per trattare le piante, è portato naturalmente a fare economia nella distribuzione del medesimo, e difficilmente riuscirà a bagnare le piante come si deve.

Accortosi di tale inconveniente, qualche proprietario pensò di fare irrorare gli Agrumi da operai avventizi, segnando poi in conto dei mezzadri la mano d' opera occorsa per le operazioni di difesa, oltre che il liquido impiegato.

Ma il rimedio risultò peggiore del male, che si voleva evitare, e generò tra i mezzadri un forte malcontento. E ciò non a torto; poichè, infatti, se l' operaio non è interessato al risparmio del liquido, non è nemmeno interessato alla bontà del lavoro che compie, e così non è difficile vedere che esso usa ed abusa del liquido

senza troppo preoccuparsi di colpire *tutti e completamente* gli organi infetti.

I proprietarî avrebbero invece buon giuoco a fornire gratuitamente il liquido insetticida ai loro mezzadri, i quali allora potrebbero davvero, una volta addestrati, procedere alla cura degli Agrumeti col massimo effetto utile unito alla minima spesa. Ciò, del resto, è stato fatto ultimamente dall' egregio cav. V. Russo a Mandarano.

XIX. — Polisolfuri e Cianuri.

Da quanto abbiamo esposto, non occorre dire della semplicità del metodo di preparare sul campo il polisolfuro colloidato e della indiscutibile economia della difesa, basata sul massimo utile degli effetti ottenibili e sulla spesa minima con cui essi si ottengono.

Giova, per contrario, intrattenerci a parlare della difesa detta della *fumigazione* delle piante, in uso particolarmente in California, nella Florida, nell' Africa del Sud e in qualche luogo della Spagna e dell' Algéria.

E notiamo subito, che questa fumigazione delle piante si compie con vapori di acido cianidrico, la sostanza più velenosa e, per le condizioni in cui si lavora, anche la più pericolosa per la vita degli operai, che compiono una cosiffatta difesa; mentre nessun rischio si corre nella difesa delle piante con i polisolfuri colloidati.

Il Dott. Trabut (1) riferisce che in Algeria la *fumigazione* viene praticata a mezzo di Consorzi, allo scopo di generalizzare le operazioni della difesa e di affidarle a personale esperto, in guisa da evitare più che è possibile il pericolo di avvelenamento a cui facilmente andrebbero incontro gli operai non specializzati in tal genere di lavori. Ma un tale sistema, oltre che incontrare difficoltà, quando lo si volesse applicare in Sicilia, non potrebbe tuttavia preferirsi all' uso dei polisolfuri colloidati.

(1) Dott. Louis Trabut, *La défense des Orangéries*. « Rev. Hort. de l'Algérie ». Algeri, Marzo 1914, pp. 102-104.

Il metodo della *fumigazione* delle piante, poi, oltre che richiedere grandi cautele, ha bisogno di recipienti particolari e di speciali ambienti per la conservazione dei cianuri, di mezzi assai dispendiosi, e di operazioni tali, che aggravano enormemente il costo della difesa, senza contare che, da noi, non sarebbe facile divulgarlo fra gli agricoltori.

La fumigazione di una pianta di arancio capace di rendere annualmente 1000 frutti, costa infatti L. 1,60. (Leopoldo De Salas).

Inoltre, per ottenere dalle fumigazioni gli effetti desiderati (i quali poi, con tutti i rischi che si corrono, sono inferiori a quelli che si realizzano con i polisolfuri colloidati) occorre operare a determinata temperatura, diversamente fogliame e frutti restano largamente rovinati. Le notizie che si hanno a questo riguardo, pur dove il mezzo delle fumigazioni è conosciuto, informano, che quando la temperatura supera i 18°–25° C. esse producono gravi bruciature alle piante; e che quando la temperatura è troppo bassa, non si corrono rischi minori. Di più, bisogna lavorare di notte o al mattino, perchè con la luce del giorno i vapori dell' insetticida provocano sulle piante le stesse scottature, che si producono col calore.

Altre difficoltà s' incontrano per la difesa degli alberi deboli o malandati e di quelli con frutti molto piccoli o appena allegati.

Per tutte queste considerazioni non abbiamo mai ritenuto, ed ora meno che mai riteniamo, che, da noi, convenga di prendere sul serio la difesa con la fumigazione, per distruggere la Bianca-rossa e le altre cocciniglie degli alberi fruttiferi.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

Fig. 1. — Foglie e frutti di Arancio gravemente attaccati dalla Bianca-rossa.

Fig. 2. — Come restano macchiati frutti e foglie di Arancio con due trattamenti al polisolfuro di calcio *non colloidato*.

Fig. 3. — Come restano coperti frutti e foglie di Arancio con due trattamenti al polisolfuro di calcio *colloidato* con farina di frumento al 2 $^{0}/_{0}$ (formola Del Guercio).

Fig. 4. — Arricciamento della patina insetticida e denudamento delle coccinigliе prodotti sulle foglie e sui frutti di Arancio da due trattamenti al polisolfuro di calcio (9 $^{0}/_{0}$) colloidato con farina di castagne bollita (3 $^{0}/_{0}$).

Gli estratti di questa Memoria furono pubblicati il 10 Agosto 1915.

Dott. G. TEODORO

Aiuto nell'Istituto di Zoologia e Anat. comparata della R. Università di Padova
diretto dal prof. Davide Carazzi

Osservazioni sulla ecologia delle Cocciniglie

CON SPECIALE RIGUARDO

ALLA MORFOLOGIA E ALLA FISIOLOGIA DI QUESTI INSETTI

I Coccidi o Cocciniglie costituiscono un numeroso gruppo d'insetti che, secondo la classificazione più generalmente accettata, hanno la seguente posizione sistematica: ord. *Rhynchota*, s. ord. *Phytophtires*, fam. *Coccidae*: in questo sottordine trovansi naturalmente anche le fam. *Psyllidae*, *Aphididae* ed *Aleurodidae*.

Troppo lungo sarebbe il voler narrare le vicende subite dall'unico genere *Coccus* di Linneo, al quale egli ascriveva una ventina di specie, attraverso un secolo e mezzo di ricerche per le quali l'unico genere e le pochissime specie sono straordinariamente accresciute di numero. Di ciò fanno fede i cataloghi e la ricchissima bibliografia dei lavori di sistematica. Riguardo all'anatomia ed allo sviluppo postembrionale di questi insetti, esiste pure una copiosa bibliografia, ed il Targioni-Tozzetti (83) nella sua memoria sulle Cocciniglie, accenna a lavori già del sec. XVII. Ma specialmente in questi ultimi anni sono state compiute importanti ricerche morfologiche, embriologiche e fisiologiche che hanno di molto accresciuto le nostre cognizioni sugli insetti in parola e nuova luce hanno gettata su alcuni fenomeni che non erano ancora bene spiegati, o che erano quasi ignorati.

Scopo del presente lavoro è stato quello di compiere delle osservazioni sulla ecologia dei coccidi, rispetto alla loro morfologia

e fisiologia, e di vedere quindi, quali relazioni esistano fra la maniera di vita e la loro organizzazione e funzionalità.

Sento il dovere, prima di entrare in argomento, di rivolgere al mio maestro, prof. Carazzi, tutti i sensi della mia più viva riconoscenza, per avermi sempre consigliato e per aver agevolato in ogni modo le mie ricerche.

Materiale.

Le specie di cocciniglie sulle quali ho compiuto le ricerche sono le seguenti; ho segnato accanto ad ognuna la località e la pianta su cui la specie è stata raccolta, non che la sinonimia seguita dal Lindinger (45) nel suo manuale:

1. *Lecanium hesperidum* (L.) Burm. Agrumi in serra, Edera. Padova.
2. » *oleae* (Bern.) Walk. Agrumi in serra, Cardenia. Padova.
3. » *persicae* (Fab.) March. Agrumi in serra, Glycine, Vite, Evonymus. Padova.
4. » *corni* Bché. Melo, Pesco. Padova.
5. *Pulvinaria camelicola* Sign. [= *P. floccifera* (Westw.) Green.]. Camelia, Evonymus. Padova.
6. » *vitis* L. [= *P. betulae* (L.) Sign.]. Vite. Padova, Bergamo.

Osservazioni meno estese ho compiuto anche sulle specie seguenti:

7. *Icerya purchasi* Mask. Templetonia retusa, Orto Botanico di Roma.
8. *Ceroplastes rusci* L. Ficus carica. Roma.
9. *Asterolecanium hederae* Ckll. [= *A. fimbriatum* (Fonsc.) Ckll.]. Edera. Padova.
10. *Aspidiotus hederae* Vallot. Edera. Oleandro. Padova.
11. *Diaspis pentagona* Targ. Gelso. Rossano veneto. Pesco, Fagiolo. Padova. [= *Aulacaspis pentagona* (Targ.) Newst.].
12. *Diaspis rosae* Bché. [= *Aulacaspis rosae* (Bché) Ckll.]. Rosa. Padova.
13. *Chionaspis evonymi* Comst. Evonymus. Padova.

Metodi di tecnica.

Fissazione. — Per lo studio delle suelencate cocciniglie ho dovuto ricorrere non solo all'esame *in toto*, ma anche all' esame di sezioni fatte al microtomo.

Nelle ricerche istologiche delle cocciniglie (come in generale per tutti gli insetti), si presenta la difficoltà della scelta di un fissativo penetrante data la resistenza che oppone la chitina, specialmente delle forme adulte, nelle sezioni microtomiche.

I fissativi che uso già da quattro anni nelle mie osservazioni sui coccidi sono:

alcool assoluto;
liquido del Carnoy;
sublimato alcoolico-acetico.

Per il presente studio ho adoperato ancora:

acido cromico all' 1 %;
liquido di Ohlmacher;
alcool assoluto parti 5 e cloroformio parti 1, oppure a parti uguali;
alcool assoluto, cloroformio ed etere solforico, parti uguali.

Il fissativo va scelto tenendo in special modo presente lo stato di sviluppo in cui trovasi l' insetto e la produzione cerosa di esso, poichè questa, se non viene disciolta, impedisce la buona penetrazione del fissativo. Si useranno perciò con profitto i liquidi che contengono cloroformio, etere solforico, o tutt'e due queste sostanze, nei casi in cui sia forte la produzione di cera e molto aderente al corpo della cocciniglia. Già cominciando dalle uova, quelle di *Icerya* e *Pulvinaria,* che vengono deposte in un vero nidamento ceroso, restano ben fissate col liquido del Carnoy, o con fissativi che contengano etere o cloroformio. Noto però che la cera ove sono avvolte le uova della *Pulv. vitis,* non si scioglie tutta in tali fissativi. Nel caso di *Lecanium, Ceroplastes, Diaspis* ed altre specie, è molto minore la quantità di cera che involge le uova e non vi è bisogno di ricorrere a fissativi che contengano in forte proporzione solventi della cera. Nelle giovani larve di *Lecanium, Pulvina-*

ria, Aspidiotus, Diaspis, il solo alcool assoluto o il sublimato alcoolico-acetico, mi hanno dato sempre ottimi risultati. Nelle specie le cui larve maschili si ricoprono con uno scudo ceroso, se questo è molto aderente al corpo si adopreranno i fissativi con solventi della cera. Osservazione speciale merita il *Ceroplastes* che si ricopre di uno strato di cera di notevole spessore. In questa specie, ove non riesca facile il togliere il rivestimento ceroso, si ricorrerà ad uno degli ultimi due fissativi che ho più su citati. In conclusione è indispensabile ricorrere a miscele fissative che contengono in quantità più o meno forte i solventi della cera, solo nei casi in cui la produzione di questa sia notevole e non si possa da essa liberare l' insetto.

La durata della fissazione varia a seconda dello stato di sviluppo in cui trovasi la cocciniglia, per avere cioè più o meno ispessita la chitina, per suo proprio spessore, o per aggiunta di produzioni di cera e lacca. Per le uova ritengo, dopo le prove che ho fatto, che siano sufficienti 24 ore; per larve, ninfe ed adulti, da uno a più giorni, a seconda delle dimensioni e della consistenza. È meglio sempre servirsi del fissativo a caldo. Ho fatto seguir sempre alla fissazione la permanenza in alcool a 95° per alcuni giorni.

Colorazione in toto. — Questa non è facile ad eseguirsi nelle ninfe e negli adulti. Più facilmente la si può ottenere nelle uova e nelle larve. Ho adoperato per ciò tre sostanze: carminio boracico, carminio alluminico, ematossilina Carazzi, ed ho sempre fatto la colorazione regressiva, con permanenza nel colore da 12 a 24 ore, perchè quella che permette una migliore differenziazione e mette quindi in evidenza maggiori particolari di struttura. Ottimi risultati danno i due carminii, e veramente adatta per colorazioni in toto ho trovato pure l' ematossilina Carazzi, per la sua penetrabilità e rapidità di colorazione. Essa dà imagini specialmente nitide quando si faccia con molta attenzione la decolorazione.

Preparati in toto. — Piuttosto che chiudere nel balsamo del Canadà, giova servirsi dell' euparol, glicerina, gomma-sciroppo, glicerina-gelatina, lattofenolo e specialmente del liquido del Faure, e questo in qualunque stadio di sviluppo si trovino gli esemplari. Ho ottenuto bellissimi preparati di larve ed uova embrionate co-

lorate con una delle tre sostanze sopracitate e chiuse in liquido del Faure. Le fig. 9 e 10 ad esempio della tav. I, sono tratte appunto da preparati siffatti. Come si vede sono ben distinti anche dei particolari. Possono però tali preparati avere una lunga durata ? Non la hanno certo per molti anni, poichè il liquido del Faure a lungo andare decolora. Al momento in cui scrivo sono otto mesi da che ho chiuso nel modo descritto uova e larve e, per ora non accennano a decolorarsi. Posso però dire qui per incidenza, che, con materiale differente, cioè con uova di *Ascaris megalocephala* colorate in ematossilina Carazzi, avevo già istituito delle prove, chiudendole in Faure. Esse si sono mantenute nitide per due anni e dopo sono andate a poco a poco scolorandosi, fino a perdere del tutto la colorazione. Ad ogni modo il liquido del Faure si presta benissimo per gli esemplari non colorati.

Quando si allestiscono preparati in mezzi che non solidificano, occorre lutare intorno al coprioggetto. Dopo numerosi preparati chiusi in glicerina e lutati con ceralacca rossa sciolta in alcool assoluto, ho dovuto abbandonare tale ceralacca, poichè impartiva la sua colorazione anche agli esemplari. L' inconveniente è sparito usando ceralacca verde o colore alluminio.

Per lo studio dei particolari che presenta la chitina, come pure, per poter bene osservare e contare i dischi ceripari nei diaspini, giova far subire agli esemplari qualche trattamento speciale prima di chiuderli definitivamente col coprioggetto. Uno dei metodi più in uso e che mi ha dato sempre ottimi risultati, è la ebollizione in acido acetico o in potassa concentrata, e ciò, sia che si tratti di materiale fresco che di materiale essiccato.

I preparati in glicerina ed in altri mezzi a base di glicerina servono bene, come ho detto in un precedente lavoro (90), per lo studio del sistema tracheale. Dalle numerose prove che ho fatto, posso dire che meglio di tutti i liquidi si presta la glicerina sola.

Basta immergere un individuo vivo in una goccia di glicerina posta su un portaoggetti e coprire delicatamente col coprioggetto. La glicerina rischiara il corpo dell' insetto (dopo 12 ore è già abbastantemente rischiarato), che nel morire tiene chiusi gli stigmi, così che le trachee, restando piene d' aria, spiccano in nero sul fondo chiaro dell' animale e si possono seguire nelle loro più

sottili ramificazioni. Accennerò anche all' esame dei tubi malpighiani, dei quali ho pure avuto occasione di dire altra volta (91). Bisogna in questo caso fare la dissezione dell' insetto con gli aghi sotto il microscopio binoculare a prismi raddrizzatori, nell' emolinfa dello stesso insetto, finchè è possibile, oppure, come consiglia il Veneziani (92), nell' olio d' olivo.

Per lo studio dei microorganismi simbionti delle cocciniglie e per lo studio dell' emolinfa ho in un lavoro precedente (88) date indicazioni sul modo di allestire rapidamente dei preparati. Si dissociano gli esemplari in una goccia di glicerina allungata a metà con acqua, disposta su un portaoggetto e si aggiunge una piccola goccia di sostanza colorante, si copre e si luta. Si prestano bene i seguenti colori: verde di metile, rosso neutro, wasserblau, bleu di Lione, tutti in soluzione acquosa all' 1 %. Il miglior risultato lo ho ottenuto col wasserblau. Il fondo del preparato si colora ma non eccessivamente, in modo da permettere benissimo lo studio dei batteri e degli elementi dell' emolinfa. Per i batteri si può poi ricorrere ai preparati per striscíamento ed alle colorazioni usate in batteriologia.

Rivestimento con paraffina. — Ho usato paraffina a 54°, 56°, 58°, 60°, ottenendo sempre buoni risultati; nel caso di individui adulti ho protratto fino a tre ore la permanenza in paraffina fusa, e mi sono sempre servito della stufa a pressione diminuita. Ho fatto sezioni di 3, 5, e 7 micron, più comunemente di 7. Nei casi in cui la chitina è molto spessa ho trovato utile far subire agli esemplari un trattamento con alcool assoluto in cui mettevo alcune goccie di una soluzione satura di potassa in alcool assoluto, trattamento che durava al più un quarto d' ora. Così viene rammollita la chitina di quel tanto che basta per essere facilmente tagliata al microtomo. Le sezioni attaccate col metodo della albumina glicerinata vanno asciugate a lungo nel termostato a 35°–40° per evitare che nello sparaffinamento ed operazioni successive abbiano a staccarsi dal portaoggetti.

Un cenno speciale devo fare per l' inclusione delle uova. Poichè nella maggior parte dei casi si ha un abbondante materiale, non è danno sensibile perdere degli esemplari nelle manipolazioni non facili, data la piccolezza delle uova. Coloravo in toto le uova,

e nell' imparaffinarle le lasciavo adagiare da sole perchè le uova embrionate hanno la tendenza a disporsi su un fianco. È facile l' orientamento per fare le sezioni trasverse, per quelle sagittali occorre molta attenzione. Ma le uova colorate esaminate con una lente forte lasciano, anche attraverso la paraffina (purchè sia uno strato sottile), distinguere l' embrione, e così si può orientare il blocchetto di paraffina e far sezioni esattamente sagittali e frontali. Inutile dire che tutte queste manipolazioni richiedono non solo molta pazienza, ma specialmente molto tempo. Per specie vivipare, come il *Lecanium hesperidum* e l'*Aspidiotus hederae,* ho sezionata la madre intera. Sparaffinate le uova, se la colorazione fatta precedentemente in toto con l' ematossilina è ben riuscita non occorre dare che il colore plasmatico e chiudere in balsamo. Ho fatto però anche colorazioni direttamente sulle sezioni con ematossilina ferrica, emateina IA di Apàty, orange, eosina, Bordeaux. Ottimi risultati come sempre dà la ematossilina Carazzi per nettezza di particolari, specialmente nel materiale embriologico, tanto che nella maggior parte dei casi non si sente il bisogno di ricorrere ad altre colorazioni.

Dove vivono le coccinIglie.

Questi insetti diffusi in tutto il mondo, come è ben noto, vivono a spese dei succhi vegetali, che assorbono ficcando il loro lungo rostro nei tessuti delle piante. Le coccinIglie sono state trovate su quasi tutte le parti della pianta, sia aeree che sotterranee. La massima parte vive sulle prime e cioè: fusti, rami, foglie, frutta, ma alcune sono state rinvenute sulle radici; invece i fiori non hanno specie di coccidi che vivano solo a loro spese. Delle specie radicicole, alcune lo sono abitualmente come ad es. il *Rhizoecus falcifer* Künk., trovato sulle radici di varie piante fra cui anche la vite come ebbe a riscontrare il P e t r i (62) in Sicilia; altre vivono sulle radici solo accidentalmente. Tale è il caso descritto dallo stesso P e t r i (59) per la *Mytilaspis fulva* riscontrata sulle radici dell' olivo. Fra le specie che vivono sulle radici ve ne sono alcune mirmecofile, così ve ne sono nel gen. *Margarodes,* così

pure il *Micrococcus silvestrii* descritto alcuni anni fa dal Leonardi (36). Il caso più strano è forse quello di specie che vivono su piante acquatiche, come la *Ripersia maritima* descritta dal Cockerell (16), che vive sui rami di *Spartina* fra le acque marine. Sono conosciute anche alcune cocciniglie che producono galle (es. nel gen. *Asterolecanium*).

È noto che una stessa specie può vivere a spese di piante molto differenti fra loro senza che ciò porti nell' insetto variazioni tali che possano dar luogo alla distinzione di nuove specie. Si trovano quindi le cocciniglie presso a poco nel caso dei funghi, nei quali una stessa specie può essere rinvenuta su matrici svariatissime. Questo fatto ha spinto nel caso dei coccidi, molti ricercatori alla descrizione di un gran numero di specie nuove che sono poi, in gran parte, cadute in sinonimia con specie precedentemente descritte. Per la *Diaspis pentagona* Targ. ad esempio, il Leonardi (37) elenca 26 piante ospiti in Italia, 22 in Giappone, ancora più ne elenca il Lindinger (45), e si tratta sempre della medesima specie, sebbene per molte di queste piante tale *Diaspis* sia stata data come una nuova specie. Un' altra cocciniglia diffusissima, l' *Aspidiotus hederae* Vallot, è stata descritta parecchie volte sotto nomi diversi a causa del suo differente habitat. Lo stesso Leonardi (33) per questa specie, ha potuto studiare esemplari raccolti su trenta piante differenti, e con tutto ciò egli non si è trovato in grado (son sue parole) « di poter rilevare fra le forme di diverso habitat, caratteri che per la loro stabilità servissero a distinguere le diverse forme fra loro ». E questo autore non si è limitato al solo studio morfologico, ma ha fatto con accuratezza delle prove per vedere « se la forma che vive su una pianta si adatta a cambiar dimora e prosperare ugualmente bene su altra e viceversa se l' ospite della seconda passerebbe sulla prima mantenendo sempre quelle condizioni di vita rigogliosa ». L' autore mise per ciò in contatto una pianta di limone, una di olivo e una di oleandro immuni, con una di edera invasa dall' *Aspid. hederae,* e poi tre piante: limone, olivo, edera, immuni, in contatto con una di oleandro pure invasa dalla stessa cocciniglia. Al momento della schiusura delle larve, ne riscontrò abbondantemente su tutte le piante che ne erano immuni prima

e queste larve crebbero compiendo tutto il loro ciclo di sviluppo. Qualche lieve modificazione riscontrò il Leonardi solo nel follicolo, nel suo aspetto e colore. Egli non dà spiegazione di ciò; per me, non sarei contrario a credere che sulla colorazione del follicolo possa influire la natura degli umori ingeriti i quali certamente variano dal limone all' ulivo ecc. Il follicolo è segregato da speciali glandole, ma l' attività di queste glandole è certamente legata col genere di nutrizione dell' individuo. Ma di questo parlerò più in là; adesso, per tornare in argomento, concluderò, ancora col Leonardi, che tutta la sua attività ha dedicato allo studio delle cocciniglie, come « non sia corretto assegnare valore soverchio a certe minime variazioni che si possono incontrare nei follicoli dei diaspiti e tale da ritenere questo carattere sufficiente a distinguere le specie, nè il particolare dell' habitat ha da solo, diritto a maggior considerazione ».

Si sa che le cocciniglie non hanno vita del tutto sedentaria, cioè quando hanno scelto una dimora non si fermano in essa per tutta la loro vita. Le larve neonate vagano alcuni giorni prima di fissarsi in un luogo, ed i loro movimenti sono sul principio abbastanza agili; questo luogo viene poi abbandonato, ed in molti casi, il cambiamento di sede continua ancora. Bisognerebbe distinguere questi particolari nelle diverse specie; a me basti per ora il dirne in generale.

Accenno innanzi tutto ad una osservazione da me fatta ripetutamente sulle larve vive di parecchie cocciniglie. Osservando tali larve sotto il microscopio binoculare, ho provato a rovesciarle sul dorso, ed ho visto distintamente che per tornare in posizione normale si servivano delle setole anali come leva, piegandole ad arco e poggiandone la estremità libera sul vetrino ove le avevo collocate. Ciò si accorderebbe abbastanza bene con la presenza delle setole anali appunto nelle larve di molte specie, larve che si muovono con parecchia agilità, e con la loro mancanza nelle ninfe e adulti che si muovono poco o nulla. Può darsi che questa osservazione sia stata già fatta da altri, io però non ne ho trovato cenno.

Sulla mobilità delle larve hanno eseguito ricerche Quayle (71), Reh (74) ed altri. Quest' ultimo autore ad es., per le larve di

Mytilaspis pomorum Bché, e *Diaspis ostraeformis* Sign., dice che conservano la capacità di locomuoversi per 2 o 3 giorni dopo nate, e che una larva può in un minuto primo percorrere 1 ½ cm. o anche 2 cm., cioè in un'ora circa 1 m. Le larve appena nate di *Lecanium oleae* secondo le osservazioni del Paoli (58), possono percorrere in linea retta, circa 30 mm. al minuto.

Le femmine di molte specie, passato lo stadio larvale divengono apode, come ad es. nei diaspini, quindi in questo caso la femmina resta nell'ultima dimora scelta dalla larva. Ma nei lecanini noi vediamo le femmine prossime ad ovificare che cambiano la loro dimora.

Ho potuto osservare ciò benissimo nella *Pulv. camelicola :* la femmina procede con lentissimo movimento finchè trova un luogo adatto ove infligge il rostro, e, quando ha cominciata la secrezione cerosa del cuscinetto ovigero, resta fissa in quel posto. Anzi, per tale specie mi risulta dalle osservazioni di parecchi anni, che le femmine prima di ovificare si scelgono un'ultima dimora, cosa che fanno moltissime altre cocciniglie. Un caso curioso è quello di femmine che vanno a partorire fuori della pianta. Il Leonardi (35) ha osservato più di un esemplare adulto di *Pulv. camelicola* « fissato al vaso di terra ove stava la pianta, e su quello il sacco filato ». Io ho osservato la stessa specie a ovificare sui pali di un chiosco intorno al quale stanno piante di *Evonymus* che di tale specie sono affette.

È un fatto risaputo che una delle sedi spesso preferita dalle larve delle cocciniglie è la pagina inferiore delle foglie, lungo la nervatura principale ; tale sede però, come ho detto, viene in molti casi abbandonata. Giovani e adulti, con differenze però nelle diverse specie, troviamo poi lungo le nervature secondarie della pagina inferiore delle foglie, ma anche sulla superiore. Fra le specie da me studiate, quella che con più frequenza ho trovato sulla pagina superiore è il *Chionaspis evonymi,* e fra i lecanini il *Lec. hesperidum.* Le larve del *Ceroplastes rusci* come osservano Silvestri e Martelli (79), cercano di fissarsi generalmente sulla pagina superiore delle foglie del fico, ed i « luoghi preferiti sono quelli corrispondenti alle nervature secondarie e terziarie e sulle diramazioni di quest'ultime ».

Ma la sede definitiva non viene scelta indifferentemente da tutte le specie. Per es. la *Pulv. camelicola*, come ho bene osservato, ovifica con preferenza sulle foglie, ma anche sui teneri rami, mentre la *Pulv. vitis*, non ovifica sulle foglie, ma si fissa prima di partorire sui rami già consistenti e di preferenza, alla base del tronco della vite. Quelle specie che svernano su piante a foglie caduche, devono nell' autunno necessariamente lasciare le foglie, e recarsi sui rami, salvo a ritornare sulle foglie all' iniziarsi della buona stagione. In qualche caso maschi e femmine hanno sede definitiva differente, così avviene nell' *Eriococcus araucariae* studiato dal Leonardi (34), in cui la seconda larva maschile si porta il più sovente all'estremità delle foglioline dell'*Araucaria*, mentre la femmina prima di deporre le uova si fissa alla base delle foglioline, il che porta una certa irregolarità nel follicolo ceroso che l' insetto secerne a protezione sua e delle uova.

Di due specie che con gran frequenza si trovano associate sulla stessa pianta, arancio o limone, cioè *Lec. oleae* e *L. hesperidum*, la prima da adulta si trova raramente sulle foglie ma più specialmente sui rami, mentre la seconda si trova con preferenza sulle foglie. Se osserviamo il *Lec. persicae* e il *L. corni*, specie nelle quali le femmine adulte raggiungono notevoli dimensioni, noi non le troveremo, nel tempo della deposizione delle uova, sulle foglie, ma sui rami. Si potrebbe quindi dire, nel caso dei lecanini, che tanto più la specie acquista da adulto consistenza e dimensioni notevoli, e tanto più cerca per ultima sede i rami o il tronco, invece delle foglie. Ma il *Lec. oleae*, come ho detto, da adulto sugli agrumi preferisce i rami alle foglie, quando attacca l' olivo si trova con frequenza quasi uguale, tanto sui primi quanto sulle seconde, però su queste temporaneamente. Infatti prima di deporre le uova, abbandona le foglie per tornare sui rami. Secondo le osservazioni del Paoli (58) però l' ultima dimora può essere in qualche caso data anche da foglie vecchie e robuste (pag. infer.). Esistono quindi delle cause che spingono i coccidi a scegliere per dimora parti diverse su una stessa pianta, e, per quelle specie che vivono su più vegetali, a scegliere sedi differenti da una pianta all' altra. Alcune di queste cause andranno indubbiamente ricercate nella maggiore o minore tenerezza dei tessuti vegetali, nell' attitudine delle di-

verse specie a perforarli; ed anche nella differenza chimica dei succhi delle varie piante.

In conclusione non si può fare una distinzione netta e dire quali specie si trovano sui rami, quali sulle foglie ecc.; ad ogni modo, seguendo il Lindinger (45), possiamo innanzi tutto distinguere cocciniglie monofaghe e polifaghe. Le monofaghe vivono a spese di determinate piante nutrici, le polifaghe sono capaci di vivere su tutte le piante possibili. Un'altra distinzione si può anche fare riguardo all'organo della pianta che viene attaccato tenendo presente, come ho dianzi accennato, che a tale distinzione non si può dare un valore rigoroso:

Cocciniglie che assalgono foglia, fusto, frutta:
» » » solo la foglia;
» » » solo il fusto;
» » » solo la radice.

Il Lindinger fa ancora un'altra distinzione a seconda della consistenza della pianta ospite: coccidi che vivono su piante legnose o su piante erbacee. Fra i primi trovansi ad es. l'*Aspidiotus ostraciformis*, *Lec. persicae*, *L. corni* ecc., fra i secondi *Orthezia*, *Eriopeltis* ecc. Dalle osservazioni che ho fatto su parecchie specie di cocciniglie, non mi pare che si possa parlare di tropismo nella scelta della loro dimora, come invece avviene per molti altri insetti, nei quali ci si può anzi giovare di qualche forma di tropismo come mezzo di lotta se trattasi di una specie dannosa. Di questo argomento si è occupato di recente il Dewitz (17), ed egli non fa cenno dei coccidi. Ad ogni modo dovrebbe trattarsi di un fototropismo o negativo o positivo. Berlese (3) per es. nel suo lavoro sui diaspiti, parlando dell'*Aspidiotus limonii* (= *hederae*) dice che questa specie si dispone sui frutti « specialmente alla loro parte inferiore e più nella faccia rivolta a mezzodì ».

RELAZIONI FRA LE COCCINIGLIE E LA PIANTA OSPITE.

Un altro vasto campo di ricerche è dato dalle relazioni che corrono fra la pianta ospite e la cocciniglia parassita, e su tale argomento possediamo lavori importanti come quello del Büsgen

(12) e del K o c h s (30). Recentissimamente se ne è occupato lo Z w e i g e l t (100) il quale riporta anche una ricca bibliografia.

Le cocciniglie producono sulla pianta nutrice varie alterazioni che vanno da semplici macchie di differenti colori a delle vere galle. Facendo delle sezioni col rasoio e col midollo di sambuco di foglie attaccate per es. da *Aspidiotus hederae* si può, chiudendo semplicemente in glicerina, osservare l'andamento delle setole nel tessuto della foglia. Le setole che sono chitinose, si distinguono facilmente per il loro colore giallastro. Esse, come è stato già osservato, penetrano riunite in fascio nei tessuti vegetali. L'atto del succhiamento con tutti i fenomeni che ne derivano è stato studiato molto bene dallo Zweigelt, il quale nelle sue ricerche ha tenuto giusto conto dei lavori precedenti. Ad esso rimando il lettore che avesse bisogno di approfondire tale argomento. A me basti il ricordare qualcuno dei fatti principali su cui questo autore ha portato il suo contributo.

Quando la cocciniglia (come avviene anche negli afidi) infigge il rostro nella pianta, emette della saliva, per cui nell'avanzarsi del fascio delle setole, queste vengono a trovarsi circondate dal secreto salivare, che forma intorno alle setole stesse una guaina. Secondo il B ü s g e n (12) la saliva si rapprenderebbe subito dopo per formare questo tubo racchiudente le setole, ma le ricerche del P e t r i (63) hanno provato che « è soltanto alcun tempo dopo la formazione di una prima guaina jalina intorno alle setole rostrali che, in corrispondenza delle cavità cellulari, si forma uno strato di rivestimento più esterno di un tannato solido ». Questo fatto è stato confermato dallo Zweigelt, il quale ammette inoltre che solo alcun tempo dopo la puntura e secondariamente, la guaina che si forma può proteggere le setole nei loro movimenti, mentre sul principio tale guaina non può avere una funzione meccanica essendo il secreto salivare ancora liquido. Lo Zweigelt ammette per questo secreto degli afidi ed altri rincoti la facoltà di trasformare, con l'aiuto di un fermento simile alla diastasi, l'amido in zucchero. Questa proprietà avrebbe dunque una speciale importanza per la fisiologia dell'alimentazione dei coccidi e anche di altri insetti che si nutrono ugualmente di succhi vegetali.

Il succhiamento avviene dall'epidermide verso i fasci vascolari

ed è possibile in tre modi, come conclude lo Zweigelt, in base alle sue ed alle precedenti ricerche:

una data cellula viene punta e succhiata senza danno dello starto esterno dei protoplasti;

il vuotamento di determinate cellule avviene per il loro completo perforamento; questa maniera si ha specialmente nel leptoma;

il vuotamento avviene in conseguenza di una poderosa forza osmotica, propria della saliva, durante la puntura intercellulare, senza lesione meccanica delle cellule; questo modo predomina nei tessuti corticali.

Come sorgenti di nutrizione devono essere riguardate: l' epidermide, tutte le cellule corticali nel fusto, il mesofillo della foglia, e infine adroma e leptoma dei fasci vascolari; anche le glandule a secrezioni oleose di molte piante, sono talvolta, secondo Zweigelt (100), fonte di nutrizione. Per citare qualche esempio fra i casi bene studiati, ricorderò che i *Dactylopius,* secondo le ricerche dei Petri (60) succhiano ordinariamente il nutrimento dai vasi cribrosi e dalle cellule che li accompagnano, mentre la fillossera preferisce intaccare il parenchima e i raggi midollari–corticali. Anche la *Pollinia pollinii* studiata dallo stesso Petri (61), infigge le sue setole nei rami dell' olivo, molto profondamente: « le setole rostrali attraversano tutti i tessuti corticali, anche per una profondità di 700 micron, raggiungendo il cambio, e generalmente il succhiamento avviene in corrispondenza dei punti d' affioramento dei raggi midollari ».

Una var. della *Mytilaspis fulva* Targ. riscontrata pure dal Petri (59) sulle radici dell' olivo, si spinge con le setole molto profondamente, oltrepassando lo strato parenchimatico corticale. Io ho esaminato il comportamento dell'*Aspidiotus hederae* su foglie di varie piante. In alcuni casi la lunghezza delle setole rostrali supera lo spessore della foglia, allora il fascio costituito dalle setole stesse cammina per buon tratto parallelamente alle epidermidi della foglia, fino ad andare ad incontrare i fasci fibro–vascolari della foglia stessa. Così per questa specie di *Aspidiotus* ho misurato delle setole prolungantesi per 560 ed alle volte più micron, in foglie di uno spessore di 350 micron o poco più.

Secondo lo Zweigelt la potenzialità degli strati cuticolari rap-

presenta per le piante un mezzo di protezione relativo contro il penetrare meccanico delle setole. Ma in molti casi si hanno dei veri ostacoli contro la penetrazione del rostro. Nel caso che ho citato della *Mytilaspis fulva* trovata dal P e t r i (59) sulle radici dell' olivo, l' attacco della cocciniglia è più forte al principio, ma quando per l' azione della puntura il fellogeno peridermico reagisce proliferando in senso centrifugo, viene a formarsi un notevole strato di sughero il quale « impedisce generalmente negli attacchi successivi al primo, che la necrosi e l' irritazione siano portate molto profonde ». Questo come un esempio nel quale l'ostacolo deriva da una reazione della pianta stessa; ma altre volte sono elementi proprii della pianta che oppongono resistenza all' avanzarsi delle setole. La figura data dal Petri nel caso precedente, fa vedere bene le setole ripiegate e arrestate per l'incontro di cellule sclerose: « anche gli elementi sclerosi del parenchima corticale formano una linea quasi ininterrotta nelle radici attaccate, contribuendo ad impedire una maggiore penetrazione del rostro ». Non sempre però gli elementi sclerosi risultano insormontabili, infatti le setole della *Pollinia pollinii*, come nota il P e t r i (61) nei rami dell'olivo, riescono ad attraversare fino a quattro anelli sclerenchimatici della corteccia, « passando fra le lamelle mediane delle membrane ispessite ».

L'attacco delle cocciniglie sulle piante è spesso favorito da speciali cause dovute a fattori fisici o biologici. Così in molti casi lesioni e screpolature dovute al gelo costituiscono delle località adattissime al fissarsi delle cocciniglie. Ho osservato questo fatto benissimo nei grossi tronchi di rosai che costituiscono un chiosco, attaccati dall'*Aulacaspis rosae.* Il P e t r i (61) sempre a proposito della *Pollinia,* ha appunto notato che le lesioni prodotte nei rami dal gelo formano un adatto substrato alla vita parassitaria della cocciniglia. E gli esempii si potrebbero moltiplicare. A fattori biologici vanno ascritte le lesioni prodotte da animali. Nel caso predetto della *Pollinia*, questa specie va a fissarsi anche nelle lesioni prodotte dal *Phleotribus oleae.* Le podure e gli acari hanno relazioni simili con le cocciniglie. Vedi per ciò Z w e i g e l t (100) e P e t r i (60).

Lo Zweigelt riferisce a lungo nel suo lavoro sul come reagiscono

i tessuti vegetali all' attacco dei parassiti. Egli arriva alla conclusione che la cellula vegetale risponde allo stimolo che viene prodotto dalla saliva con un accumulamento di protoplasma ed un attivo movimento del nucleo verso quella parte della cellula che viene più minacciata. Inoltre l' azione venefica della saliva, determina delle speciali calotte « Klappen » che si devono ricondurre a disorganizzazione di protoplasma e nucleo. Nella rosa si formano per es. nella regione della puntura notevoli ispessimenti della parete cellulare, con i quali si accompagna di mano in mano, un rilevante consumo di granuli di amido. Lo Zweigelt considera ciò come una azione di difesa da parte del vegetale.

Un' altra importante reazione della pianta consiste nel raccoglimento di tannino in vicinanza della puntura, il che, secondo Zweigelt, eliminerebbe l'effetto del succhiamento. Da noi si è occupato molto di questo argomento, relativamente però alla fillossera, il P e t r i (63). Ho già prima accennato a questo lavoro del Petri. Quello che importa ricordare, e su questo punto insiste anche lo Zweigelt, è che sul principio le setole rostrali restano come immerse nel secreto salivare dell' insetto stesso, e che il deposito di sostanze tanniche è successivo. Questo fatto che il Petri ha ben constatato per la fillossera, non sempre lo si riscontra nelle cocciniglie. Nel caso che ho più volte citato della *Mytilaspis* studiata dal P e t r i (59) « non si forma una guaina di composti insolubili intorno alle setole rostrali » ma si forma una quantità di pectati insolubili negli spazii intercellulari e una colorazione giallo-ocracea delle pareti e del contenuto cellulare, dovuta probabilmente all'ossidazione di fenoli. Anche nel caso della *Pollinia* (61) si forma « una guaina continua, jalina ed elastica intorno alle setole », alla costituzione della quale non prendono parte « sostanze appartenenti al contenuto cellulare del tessuto corticale ». Altri fenomeni, osservati dal Petri, successivi alla puntura sono necrosi, iperplasie, produzione di gomma, arresto nell' attività del cambio, oppure destino differente delle cellule neoformate, produzione sovrabbondante del sughero ecc.

L' azione irritante delle cocciniglie può provocare una maggiore attività nel tessuto assimilatore della pianta. Così il C a v a r a (15) ha osservato per la *Quercus castaneaefolia* C. A. Meyer, una più

facile permanenza delle foglie affette da un *Asterolecanium* « senza dubbio dovuta a continuata attività del tessuto assimilatore » la quale dipende certamente dall' azione delle cocciniglie.

L' azione delle cocciniglie determina anche delle variazioni nella composizione chimica dei tessuti vegetali. Così, p. es. il P i g o r i n i (69) trova per le foglie di gelso affette da *Diaspis pentagona* « che l' azoto totale e proteico nella sostanza secca è notevolmente inferiore nella foglia malata che in quella sana, e che, sebbene attenuata, questa inferiorità si constata ancora calcolando le rispettive quantità per la foglia fresca. Invece il contenuto in grasso è un po' superiore per la foglia malata. La fibra grezza nella foglia fresca raggiunge una percentuale più elevata nel caso della foglia di gelsi malati che in quella di gelsi sani ».

Resta ancora a dire di una importante questione, cioè dell' influenza che esercita la pianta sulla cocciniglia. In generale, si può ritenere che al periodo di maggiore attività vitale della pianta corrisponde il periodo di maggior accrescimento delle cocciniglie. A questa prima osservazione va aggiunta l' altra delle differenti dimensioni che può raggiungere una stessa specie, vivendo a spese di piante diverse. Il primo fatto dipende evidentemente dall' andamento della stagione, sul secondo devono aver influenza più cause, fra cui con certezza, la natura del nutrimento succhiato dall' insetto.

Per la prima questione ho compiuto osservazioni sulla *Pulv. camelicola* parassita su degli Evonymus. Questa specie a Padova ha una generazione per anno, mentre a Portici, secondo L e o n a r d i (35) ne ha due. Le larve schiudono generalmente nella prima decade di giugno, dopo pochi giorni si fissano, perdono le setole anali e subiscono un lieve accrescimento. In questo stato passano l' estate, l' autunno e l' inverno, e solo all' inizio della primavera comincia una fase di attivo accrescimento. Esemplari osservati in gennaio misurano 1 $^1/_2$ mm. di lunghezza, e già nella prima metà di marzo hanno raggiunto i 2 mm. Da marzo ad aprile l' accrescimento è molto rapido, specialmente con stagione propizia; alla fine d'aprile e nei primi di maggio le forme femminili raggiungono le massime dimensioni di 4 ed anche 4 $^1/_2$ mm., e divengono mature. Da questo periodo l'accrescimento avviene solamente in gros-

sezza per la maturazione delle uova nel corpo della madre. E già nello stesso mese di maggio (prima o seconda quindicina a seconda della stagione) comincia la secrezione del cuscinetto ovigero e la deposizione delle uova. I maschi adulti li ho trovati alla fine di aprile, quindi ritengo che l'accoppiamento cada fra la fine di questo mese ed i primi di maggio.

Un altro esempio di sviluppo molto lento ci vien dato da un altro lecanite *Lec. corni* (var. *robiniarum*). Gli esemplari da me studiati sono stati raccolti sul melo. Come si rileva facilmente, e come troviamo ben descritto nel lavoro di S a j o (75), le larve che nascono al principio di giugno, svernano sui teneri rami non raggiungendo che 1 mm. circa di lunghezza. Solo nel secondo anno si accrescono ed alla fine di aprile raggiungono la loro maturità sessuale, appunto quando nella pianta circola gran copia di succhi. Dopo l'accoppiamento le femmine crescono ancora fino a raggiungere 40–50 volte il loro precedente volume.

E gli esempi si potrebbero moltiplicare. In generale lo sviluppo è lento nelle specie che compiono una sola generazione per anno.

Cenni sull'embriologia delle cocciniglie.

Le ricerche embriologiche sui còccidi sono state finora molto scarse, e solo in tempi recenti si nota un risveglio di tali studi per opera specialmente del P i e r a n t o n i il quale ha compiuto delle osservazioni embriologiche sull' *Icerya purchasi* (68), e sul *Pseudococcus citris* (67), per potere in particolar modo seguire la evoluzione, durante lo sviluppo embrionale, dello speciale organo simbiotico presente in queste due cocciniglie.

Ma nel dire dell'embriologia dei coccidi non si può fare a meno di ricordare i vecchi lavori del M e c z n i k o w (53, 54) e del T a r g i o n i – T o z z e t t i (83), e, accanto ad essi P u t n a m (70) e C a n t o – P e r e z (13). Il Putnam nel suo minuzioso lavoro sulla *Pulv. innumerabilis* (= *P. vitis*) fa un cenno della embriologia di questo insetto, soffermandosi specialmente sulla descrizione dell'embrione già avanzato nello sviluppo. Nota inoltre che lo sviluppo di *Lec. hesperidum*, da lui osservato incidentalmente, gli è

sembrato simile a quello della *Pulv.*, eccetto, beninteso, la viviparità. Canto-Perez ha eseguito brevi ricerche sulle prime fasi di uova di *Margarodes vitium* Giard, osservate in toto in glicerina o glicerina gelatina, sia a fresco che colorate (*).

Il Mecznikow ha compiuto le sue ricerche sull' *Aspidiotus nerii* (= *hederae*), sul *Coccus vitis* (= *Pulvinaria vitis*) e sul *Chermes abietis* (= *Physokermes piceae*), più sulla prima di questa specie che sulle altre. Egli figura e descrive da uova esaminate in toto dell'*Aspidiotus hederae*, la formazione del blastoderma, la sua invaginazione, la formazione dell' embrione e dei suoi organi esterni, poche notizie dà circa lo sviluppo degli organi interni. Egli ha visto bene che dopo la formazione del blastoderma questo si invagina nel vitello per dare origine all' embrione, ed ha notato che mentre nell'*Aspidiotus* questa invaginazione si inizia verso il polo posteriore dell' uovo, ma lateralmente, invece nella *Pulv. vitis* l' invaginazione comincia proprio al polo posteriore. Le ricerche del Targioni-Tozzetti (83) sono di poco posteriori a quelle del Mecznikow. Il Targioni conferma in gran parte quanto descrive l' altro autore. Solo in qualche punto non sono d' accordo.

Così, per es. mentre il Mecznikow parla di un blastoderma, per il Targioni si tratta invece di un « blastema di blastoderma ».

(*) Secondo l'autore, in questa specie sono state infruttuose le colorazioni dei blastomeri con carminio, fucsina, vesuvina, acido picrico. Invece buoni risultati ha ottenuto immergendo le uova, previo trattamento con una debole soluzione di borato sodico e lavaggio in acqua distillata, per 24 ore in una soluzione di cloruro di oro e litio all' 1 %; poi lavaggio in acqua distillata, in soluzione diluita di acido acetico ed esposizione al sole per 2 o 3 ore. Montaggio in glicerina-gelatina. Così Canto-Perez ha potuto vedere il vitello formativo situato alla periferia dell' uovo, e i blastomeri in esso irregolarmente disseminati. Per poter ben distinguere la separazione fra vitello formativo e nutritivo ha eseguito la impregnazione col nitrato di platino, il quale fa rilevare le granulazioni del vitello nutritivo, marcando così nettamente il suo limite di separazione col vitello formativo. Da quanto qui su espongo si vede che non vi è bisogno per nulla di ricorrere ad una tecnica tanto delicata, poichè bastano i più comuni mezzi di tecnica della colorazione per ottenere ottimi preparati di uova anche in stadii molto precoci; preparati che lasciano nettamente distinguere i blastomeri con i loro nuclei ecc.

Vedremo più avanti che nelle cocciniglie si forma un vero blastoderma in maniera simile a tanti altri insetti.

Le specie sulle quali ho compiuto osservazioni embriologiche sono: *Pulvinaria vitis*, *P. camelicola*, *Lecanium oleae*, *L. persicae*, *L. hesperidum*, *L. corni*, *Aspidiotus hederae*.

Tutte queste specie sono ovipare, meno il *Lec. hesperidum* e l'*Aspidiotus hederae* che son vivipare. La viviparità fra le cocciniglie è abbastanza frequente, come negli afidi. Non ho trovato nella intricata letteratura un elenco delle specie vivipare, la cui conoscenza non sarebbe priva di interesse scientifico ed anche pratico. Ne dò qui una lista che è certamente molto incompleta; la maggior parte delle specie elencate è data sulla fede degli autori ai quali rimando:

1. *Lecanium hesperidum*
2. *Aonidiella perniciosa*
3. *Aspidiotus hederae*
4. *Hemiberlesia argentina*. . Leonardi (38)
5. *Targionia fabianae* . . . » »
6. *Protargionia larreae* . . . » »
7. *Dinaspis ichesii* . . . . . » »
8. » *lahillei* . . . . . » »
9. *Macrocerococcus superbus* . . » (36)
10. *Howardia silvestrii* . . . . » (40)
11. *Aspidiotus unguiculatus* . . » »
12. *Aonidia simplex* . . . . . » »
13. *Dinaspis distincta* . . . . » »
14. » *giffardi* . . . . » »
15. » *lounsburyi* . . . » »
16. » *silvestrii* . . . . » »
17. *Chionaspis vuilleti* . . . . Marchal (49)

La *Diaspis pentagona* ed il *Chrysomphalus dyctiospermi*, secondo alcuni autori, depongono uova a stadii di sviluppo più o meno avanzati, fino a larve, come avviene in parecchi altri diaspini. Da qualcuno si crede che pure l'*Aspidiotus hederae* si comporti in tal modo, ma, secondo anche le osservazioni del Krassiltst-

schik (31) questa specie è vivipara. Io pure affermo senz' altro la viviparità di tale specie, dopo i numerosi esemplari femminili osservati in toto e sulle sezioni. Mazzarelli (52) per la *Diaspis pentagona* ha osservato che le uova avevano sempre raggiunto il loro completo sviluppo prima di essere deposte.

L' Holmgren (28) nel suo lavoro sugli insetti vivipari distingue quelli a sviluppo partenogenetico da quelli a sviluppo antigenetico. Fra i primi si trovano afidi, chermetidi, alcuni còccidi e la larva di *Miastor;* fra i secondi, ditteri e crisomelidi. Questo autore ha anche distinto alcune particolarità di struttura nei due gruppi ed è bene ad esse accennare. Nel primo gruppo dei vivipari partenogenetici lo sviluppo dell' uovo si inizia nell' ovario (eccetto la larva di *Miastor*) e termina nella cavità del corpo. Nel secondo gruppo dei vivipari l' uovo compie lo sviluppo nei tuboli ovarici o nella guaina ovarica, a seconda che la fecondazione avviene nell' una o nell' altra parte. Ciò si verifica rispettivamente nei crisomelidi e principalmente nei ditteri. I còccidi vivipari esclusivamente partenogenetici, come il *L. hesperidum,* rientrano dunque nel primo gruppo stabilito dall' Holmgrem, lo sviluppo quindi in essi comincia già nell' ovario, come si può vedere con gran facilità, sezionando femmine intere, e termina nella cavità del corpo stesso della madre, che diventa un vero sacco di uova embrionate. Ho detto innanzi còccidi esclusivamente partenogenetici, è noto infatti come per molte specie di questi insetti i maschi siano in alcune in molto minor numero che le femmine, in altri addirittura rarissimi, per qualcuno senz' altro sconosciuti. Il *Lec. hesperidum* appartiene a quest' ultima categoria.

Questa specie è stata sempre citata fra gli esempi di insetti partenogenetici, ma il Moniez (55) nel 1887 annunciava che tale specie non è partenogenetica, perchè egli aveva trovato nelle guaine ovariche della femmina, i maschi, piccoli, atteri, ciechi (misuravano 340 micron di lunghezza per 150 di larghezza): « isolés chacun dans un cul-de-sac ovarien, et les culs-de-sac contenant les mâles m'ont paru melés à ceux qui renfermaient les larves femelles ». Ha visto in essi testicoli, spermatozoi, e un pene corto e largo. Egli però non ha osservato questi maschi allo stato libero nè ha potuto vedere se l' accoppiamento abbia luogo dentro o fuori

del corpo materno. Berlese (2) che ha accuratamente studiato questa stessa specie non è riuscito a trovarne il maschio. Invece l'Henneguy (24) ha visto « en mars 1887, une femelle de *Lecanium hesperidum,* dont le réceptacle séminal était rempli de spermatozoides bien développés et vivants ». Per quante femmine della stessa specie io abbia disseccato e sezionato al microtomo, non ho mai avuto la ventura di verificare l'uno o l'altro di questi reperti. Ad ogni modo non è da escludere che un giorno possa trovarsi il maschio della specie in parola. È noto che per altre cocciniglie, ad es. l'*Icerya purchasi*, e il *Lec. oleae,* i maschi sono sfuggiti, almeno in Italia, per lungo tempo alle ricerche degli entomologi. Ma quello che qui mi preme notare è che la presenza del maschio non esclude la riproduzione partenogenetica della specie. Vi sono fra i còccidi anche dei casi — oltre quelli in cui i maschi sono molto rari e quindi non tutte le femmine possono venir fecondate, sebbene un maschio si accoppi con più femmine — dei casi dico in cui i maschi abbenanche numerosi non riescono a fecondare tutte le femmine, perchè queste o sono ammassate le une sulle altre, frammiste anche ad individui morti, o sono nascoste in modo che è impossibilitato l'accoppiamento. In queste e simili condizioni le femmine non fecondate generano ugualmente. Ciò si verifica con maggior facilità in quelle specie che formano sulla pianta ospite delle vere incrostazioni. Su tale fatto anche il Morstatt (57) ha richiamato l'attenzione degli entomologi.

Tornando alla viviparità il Leonardi (38) ha voluto vedere una relazione fra essa e lo sviluppo delle glandole ceripare: « colla viviparità dei diaspiti abbiamo trovato che corre, di pari passo, la riduzione di certi organi che in altre forme sono numerosi e bene sviluppati ». E cioè scarsezza o mancanza di dischi ceripari perivulvari, palette, pettini, peli-filiere ecc. Lo stesso autore per una specie di *Pseudococcus,* nota pure che la scarsezza di dischi e tuboli ceripari può essere « in rapporto con la viviparità della specie la quale, per tal fatto, non ha bisogno di creare uno speciale riparo per la sua prole ». Infatti è facile osservare nelle sezioni trasverse di *Lec. hesperidum,* come ho potuto bene constatare, che le glandule ceripare ventrali sono scarsissime in confronto con altri lecanini che siano ovipari, i quali segregano un

cuscinetto ceroso entro cui vengono accolte e riparate le uova nel loro sviluppo fino alla schiusura della larva.

Queste speciali glandule sono invece abbondantissime sulla superficie ventrale per es. di *Pulv. vitis* e *P. camelicola,* glandule che per quest' ultima specie ho già descritto (85), e su cui tornerò più avanti. Moltissime specie di lecanini ovipari, riparano uova e larve neonate non in un nidamento ceroso, ma sotto il corpo materno fra pochi riccioli di cera. In questo caso (*Lec. oleae, L. corni* ecc.) la femmina rigonfia presenta la chitina ventrale moltissimo accostata a quella dorsale in modo da lasciare sotto di essa una cavità abbastanza ampia per accogliere le numerose uova. Orbene anche in questo caso il numero delle glandule ceripare ventrali è minore che nelle specie che fabbricano il nidamento ceroso, ma sempre in maggior numero del *Lec. hesperidum* viviparo. Le larve di questa specie non permangono invece che pochissimo tempo sotto il corpo materno, quindi il corpo della femmina adulta resta molto appiattito. Mi sovviene a proposito che Signoret (78) distingue 6 categorie nel gen. *Lecanium,* la prima di esse, alla quale appartengono le specie col corpo appiattito e che conservano (secondo tale autore) visibili i lobi del corpo (lobo cefalico, lobo medio o stigmatico e lobo posteriore), comprende forme generalmente vivipare.

Mi piace qui accennare anche ad un esempio riportato da Berlese (4) fra i diaspiti, in cui parrebbe che ad una produzione minore di uova da parte della femmina di una specie corrispondesse nella sua costituzione un mezzo di protezione più forte che in una femmina di specie diversa che depositi un maggior numero di uova: « la *Parlatoria zizyphi* non fa che dodici uova al massimo per generazione, ma la femmina è protetta da uno scudo molto resistente, la affine *P. proteus* fa un centinaio almeno di uova, ma è molto meno bene protetta da uno scudo sericeo debole ».

* * *

Delle specie sulle quali ho compiuto osservazioni embriogiche, il *Lec. hesperidum,* e l'*Aspidiotus hederae* sono dunque vivipari, la *Pulv. camelicola, P. vitis, Lec. oleae, L. persicae* e *L. corni* ovipari.

Le due *Pulvinaria* depongono le uova in un nidamento ceroso, i tre *Lecanium* accolgono invece le uova sotto il loro stesso corpo che si rigonfia moltissimo nel periodo della ovificazione.

Ho già detto in principio qualche cosa riguardo alla tecnica embriologica. È da tener presente che si ha a che fare con un materiale di dimensioni molto minute. Ecco, in micron, le medie dimensioni delle uova delle specie ovipare studiate:

Pulvinaria camelicola	lunghezza	210	larghezza	120	micron
» *vitis*	»	350	»	220	»
Lecanium oleae	»	300	»	130	»
» *corni*	»	350	»	210	»
» *persicae*	»	240	»	130	»

Nelle due specie vivipare ho ottenuto le seguenti misure delle uova:

Lecanium hesperidum	lunghezza	210	larghezza	100	micron
Aspidiotus hederae	»	150	»	60	»

Come si vede sono uova di dimensioni molto piccole, mentre per esempio nella *Icerya purchasi* raggiungono i 640 micron di lunghezza per 300 di larghezza.

Su questa specie ha di recente P i e r a n t o n i compiuto osservazioni sulla evoluzione degli organi sessuali femminili (65) e maschili (66) nonchè sulle successive fasi di sviluppo dell' uovo. Sulle cocciniglie più sopra ricordate sto compiendo anche io osservazioni di ovogenesi e spermatogenesi che esporrò altra volta.

Per ora prendo le mosse dal momento in cui l' uovo ha compiuto il processo di maturazione e premetto che nelle linee generali le modalità di sviluppo sono presso a poco le stesse nelle specie che ho esaminate, salvo delle piccole differenze.

Mi è riuscito difficile nelle cocciniglie (come accade anche per molti altri insetti) poter trovare, pure fra molti preparati, sezioni di uova che lascino vedere ben distinti i due pronuclei maschile e femminile, naturalmente quando la riproduzione non sia partenogenetica. Con una certa facilità mi è riuscito invece ritrovare i due primi blastomeri, molto frequentemente poi ho riscontrato i primi blastomeri formatisi. Evidentemente è rapido il processo di fusione

dei due pronuclei e quello delle prime segmentazioni del nucleo formatosi dalla fusione predetta. Questa rapidità con cui si susseguono l'unione dei pronuclei e le segmentazioni che danno origine ai primi blastomeri è un fatto comune anche in altri insetti. Così recentemente Grandori (22) per *Bombyx mori*, notava che « la fusione dei due pronuclei e le primissime segmentazioni dell'unico nucleo che ne risulta », devono avvenire « nel periodo di tempo che va da un quarto d'ora a poco meno di due ore dalla deposizione » ed inoltre che alla quarta ora si hanno fino a 12–14 blastomeri.

Nell' *Icerya* studiata dal Pierantoni (68) i due primi blastomeri « vengono a trovarsi in posizione approssimativamente corrispondente ai due fuochi dell'ellissoide rappresentato dall'uovo ». Stante la difficoltà nel caso mio, di poter avere uova di età determinata, ho dovuto sezionare moltissimo materiale, pure, specialmente nel *Lec. hesperidum*, ho visto bene il primo nucleo di segmentazione, sito quasi in posizione centrale, ed i primi blastomeri da esso derivati. La posizione dei due primi di essi non è sempre la stessa in tutte le uova, ma nel maggior numero dei casi corrisponde con molta approssimazione ai due fuochi dell'ellisse, forma con la quale si presenta l'uovo in sezione.

I nuclei dei primi blastomeri assumono abbastanza bene la colorazione dell'ematossilina, ma non molto intensamente. L'aspetto di questi blastomeri è fin dal principio molto irregolare, si potrebbero dire quasi a forma di stella, con i raggi differentemente sviluppati, o, in altre parole, come si suol dire da molti, ricchi di prolungamenti ameboidi (fig. 11). I prolungamenti di un blastomero si riscontrano molto spesso uniti con quelli di un blastomero vicino. Grandori (22) che nel *Bombyx* descrive una disposizione simile, spiega queste anastomosi come « un rapporto genetico recentissimo fra i due blastomeri ancora riuniti ».

Le mie osservazioni poi concordano con quelle del Pierantoni sull' *Icerya;* infatti, anche io, quando ho potuto mettere in evidenza il nucleo di segmentazione, non ho mai constatato la presenza di un braccio protoplasmatico che lo connettesse alla periferia dell'uovo, fatto notato negli afidi da Hirschler (25). Da quanto posso giudicare dai miei preparati, le successive segmen-

tazioni dei primi blastomeri, e la loro migrazione verso la periferia dell' uovo, hanno luogo pure in breve tempo. La formazione del blastoderma avviene nelle cocciniglie nella maniera ben nota per molti insetti, cioè per la migrazione dei blastomeri verso la periferia, per la moltiplicazione di essi in senso tangenziale, col loro mettersi a contatto, fino a costituire uno strato cellulare appiattito uniforme, tutto all' intorno dell'uovo (fig. 11 *bl.*). Nelle cocciniglie esaminate le cellule blastodermiche si presentano di dimensioni molto simili fra di loro, munite di un grosso nucleo rotondeggiante ricco di granulazioni fortemente basofile e con soma cellulare di struttura molto uniforme (fig. 17 *bl.*). I limiti cellulari sono visibili specialmente nelle sezioni sagittali, come è quella rappresentata dalla fig. 11 *bl.*, di modo che non si ha mai un sincizio. Da queste caratteristiche ne risulta l' aspetto uniforme che presenta tutto il blastoderma.

Credo utile accennare che nelle cocciniglie da me studiate non esiste assolutamente un blastoporo e non esiste certamente anche in altre cocciniglie, come infatti riscontra anche Pierantoni nella *Icerya*. Hirschler per gli afidi pure dice che non esiste un blastoporo tipico, ma che anzi il pseudovitello forma come un turacciolo al suo posto. Nell' *Icerya* che possiede una massa polare dal Pierantoni (64, 65) dimostrata omologa al pseudovitello degli afidi, non si nota nulla di simile a quello che descrive l' Hirschler. Questo ho potuto anche io confermare nel poco materiale che ho avuto di *Icerya*. Tanto meno nelle cocciniglie da me studiate esiste questa specie di tappo, poichè in esse non si forma un organo speciale per accogliere i microorganismi simbionti, nè la presenza di questi ostacola per nulla la formazione uniforme del blastoderma intorno a tutto l' uovo.

Ma non tutte le cellule originatesi dalle segmentazioni dei primi blastomeri concorrono a formare il blastoderma, alcune di esse restano sparse nel vitello, fatto questo notato dal Pierantoni anche nell' *Icerya*, e che si trova pure in alcuni afidi, come hanno descritto Webster e Philips (95) per la *Toxoptera graminum*. Queste cellule sono (fig. 11) di dimensioni simili a quelle blastodermiche o poco più grandi e sono munite di numerosi prolungamenti ed hanno un grosso nucleo a sezione circolare.

Il vitello si presenta quando è completato il blastoderma, ricco di vacuoli.

Non sempre mi è riuscito mettere bene in evidenza la membrana che limita il blastoderma dal vitello, detta membrana peritrofica primitiva dal Berlese (5), che, ad ogni modo è estremamente sottile.

Dopo aver parlato della formazione del blastoderma e prima di procedere nella descrizione delle successive fasi di sviluppo dell'uovo, bisogna accennare ai simbionti che come è oramai noto trovansi nelle uova dei coccidi. Il Pierantoni (67) ha distinto fra gli animali a microorganismi simbiotici, due grandi categorie:

1. animali che posseggono organi simbiotici ben definiti, ossia appositi ed esclusivi per la ricettazione degli organismi;

2. animali in cui i microorganismi risiedono diffusi in diversi organi aventi sede specialmente nel lacunoma.

Restando nei coccidi, appartengono alla prima categoria: *Icerya, Pseudococcus,* alla seconda *Lecanium, Ceroplastes, Asterolecanium,* molti *Aspidiotus* ecc. Quindi le cocciniglie su cui ho fatto osservazioni embriologiche sono tutte della seconda categoria. L'embriologia dimostra che nelle cocciniglie della prima categoria lo speciale organo simbiotico (detto massa polare, corpo ovale ecc.) si forma fin dai primi momenti dello sviluppo e se ne può seguire la evoluzione nelle fasi successive, invece in quelli della seconda categoria i microorganismi nell'uovo restano aggruppati, come dice il Pierantoni (67) « in determinati punti, per diffondersi e penetrare poi in varii organi a misura che questi si vanno formando ».

Come avvenga l'infezione delle uova è stato bene studiato dal Pierantoni (67), dal Büchner (10) e dal Breest (9). È noto dunque che i microorganismi simbionti, siano essi riuniti in sferule e destinati a costituire un organo *ad hoc,* o siano liberi, penetrano nell'uovo sempre attraverso le cellule nutrici, e di frequente prima ancora che il corion sia formato completamente. In tal modo i simbionti vengono a trovarsi verso il polo anteriore dell'uovo, cioè al polo opposto a quello nel quale comincia la formazione dell'embrione. Così trova il Breest per le due specie che ha studiato (*Aspidiotus hederae* ed una sp. di *Lecanium*), e così trovo

anche io per le specie più volte ricordate, così infine il Pierantoni per *Pseudococcus*, mentre questo stesso autore nella *Icerya* ha riscontrato che i microorganismi penetrano nel polo posteriore.

Nelle specie in cui esiste una massa polare, questa ha una particolare evoluzione nello sviluppo dell' uovo, così avviene nei due casi studiati dal P i e r a n t o n i: *Icerya* (65) e *Pseudococcus* (67); nelle altre specie i microorganismi restano al polo anteriore dell' uovo anche mentre avviene la formazione del blastoderma, ed ho già detto precedentemente che non ostacolano la formazione di esso. Nulla ho da aggiungere alle ricerche di Pierantoni, Büchner e Breest per quanto riguarda la penetrazione dei funghi nell' uovo, che avviene come ho più su accennato. Questi si trovano dunque liberi nella regione anteriore dell' uovo, e solo in tale zona nelle specie del gen. *Pulvinaria* e *Lecanium*, invece nell' *Aspidiotus hederae*, come ha pure trovato il Breest, i microorganismi si spingono anche nel vitello. Quando avviene la formazione del blastoderma, essi non cambiano di posto, solo vengono a trovarsi un poco internati nell' uovo e restano precisamente dalla parte interna del blastoderma. Cosa avviene durante il successivo sviluppo dell' embrione? Ho detto prima che non tutti i blastomeri concorrono a formare il blastoderma, orbene, nell' *Aspidiotus hederae*, alcune di queste cellule (e ciò a conferma di quanto ha dimostrato il B r e e s t (9) mentre io stavo compiendo queste ricerche), inglobano i microorganismi. Nel caso dei lecanini, invece, in cui i funghi non si spingono nel vitello, viene a costituirsi, secondo il Breest per la specie di *Lecanium* vivipara da lui esaminata, una specie di borsa (Tasche) in cui sono racchiusi i simbionti. Nelle specie da me studiate non ho riscontrato una simile formazione; i preparati mi dimostrano, specialmente quelli di *Pulv. vitis*, che in gran parte i microorganismi restano liberi, almeno per molto tempo, nella zona presso il blastoderma come ho dianzi detto, alcuni invece vengono, come nel caso dell' *Aspidiotus*, inglobati da cellule che non hanno preso parte alla formazione del blastoderma. Ho detto: — almeno per molto tempo — perchè in uova in cui esiste già l' embrione nella forma caratteristica di S, con mesoderma già formato (fig. 18 *ms.*), si notano oltre le cellule a funghi, ancora funghi liberi, nella regione caudale (fig. 18 *sacc.*).

Ad ogni modo questa tendenza delle cellule alla fagocitosi, diciamo pur così, rispetto ai microorganismi, non porta alla costituzione di un vero organo simbiotico che è costante e di formazione precoce in altre specie. Il numero dei funghi che passano nell' uovo è sempre piccolo, per *Lecanium corni,* il Büchner ne ha contati 15, ma il Pierantoni ha trovato che essi possono moltiplicarsi nell' uovo stesso. In uova embrionate di *Pulv. vitis,* ho contato fino a 30 simbionti. Nel *Pseudococcus* studiato dal Pierantoni (67) i blastomiceti penetrano nell' uovo o riuniti in sferule o isolati, e sono numerosi. Lo stesso autore ha riscontrato però che in *Dactylopius* e *Icerya,* sono numerosi i batteri che penetrano nell' uovo (circa 100 in quest' ultima specie).

Dopo la completa costituzione del blastoderma si inizia nell' uovo un' altra formazione che è quella della così detta piastra ventrale, cui segue quella della stria germinativa che sarà tutta racchiusa nel vitello, essendo l'embrione dei coccidi, come è noto, a sviluppo endoblastico. L' inizio della piastra e quindi della stria avviene al polo posteriore dell' uovo, e proprio all' apice di esso nei *Lecanium* e *Pulvinaria,* un poco ventralmente in *Aspidiotus,* e ancora di più verso la parte ventrale in *Icerya,* secondo Pierantoni. Già Metschnikow (53, 54) aveva notato questa differenza fra l' *Aspidiotus hederae* e *Pulv. vitis,* ed ho già in principio accennato a questo fatto.

Adunque nel polo posteriore dell' uovo, restando nei lecanini, alcune cellule blastodermiche (fig. 14) divengono più lunghe delle vicine verso il vitello, e in sezione longitudinale presentano forma rettangolare. Contemporaneamente si inizia in tale regione una invaginazione che segna appunto l' abbozzo della striscia germinativa (fig. 14, 15, 16 *i.*). Questa non si forma solo per invaginazione ma anche per proliferazione dello strato di cellule che via via invaginano, come si rileva dalle cariocinesi che in esse si riscontrano. Un procedimento simile ha descritto per *Icerya* il Pierantoni. Nelle uova in toto si può osservare benissimo la invaginazione che dà origine alla striscia germinativa, come dimostrano le fig. 1, 2, 3. A mano a mano che procedono invaginazione e proliferazione, la stria germinativa va sempre più affondandosi nella massa del vitello non proprio rettilineamente verso l' altro

polo, ma compiendo sul principio una leggera curva. La stria germinativa non appare come uno strato unico, uniforme, di buon ora essa si mostra divisa come da un solco mediano in due strati (ciò in accordo con *Icerya* e *Pseudococcus* studiati da Pierantoni) come si vede bene anche nei preparati in toto (fig. 3, 4, 5) e nelle sezioni (fig. 12). Questi due strati hanno sul principio uno spessore quasi uguale, ma con l' allungarsi della stria germinale, uno di essi va diventando sempre più sottile. Lo strato più grosso, come si vede nel seguito dello sviluppo, ha posizione dorsale, e darà l' embrione (*em.* fig. 3, 4, 5, 12), come anche in altri insetti, quello più sottile è invece ventrale e darà l' amnio (*am.* fig. 3, 4, 5, 7, 12, 13, 18). Il blastoderma resta così a formare intorno all'uovo, meno nella parte ove è avvenuta la descritta invaginazione, la sierosa (fig. 12, 13 *se.*). Le cellule che costituiscono questa membrana, quanto più si accresce l' embrione nell' uovo, tanto più assumono forma allungata, anche il loro nucleo da rotondo in sezione come era in principio, assume forma ovale molto allungata, partecipando all' allungamento di tutta la cellula. Questo carattere lo ho riscontrato in tutte le cocciniglie di cui ho esaminato embrioni; si vede bene la forma delle cellule della sierosa nelle figure 12 *se.*, che è una sezione sagittale di uovo embrionato di *Pulv. vitis,* fig. 18 *se.,* parte di una sezione sagittale della stessa *Pulv. vitis,* 13 *se.*, sezione pure sagittale di embrione di *Lec. hesperidum,* 19 *se.,* sezione trasversa di embrione di *L. hesperidum.* Ma anche i preparati in toto, ottenuti nel modo descritto in principio, lasciano distinguere la sierosa; da un preparato di *Pulv. vitis* siffatto è tolta la fig. 9 *se.*

La stria germinativa continua a crescere nel vitello con una leggiera curva sul principio, la quale però si accentua sempre più in modo che, quando la stria sta per raggiungere il polo opposto, ove, nelle specie da me studiate, trovansi i microorganismi simbionti, ha già acquistato la caratteristica forma ad S. I due strati della stria, l' amnio cioè e l' embrione, si comportano durante questo sviluppo in maniera differente; infatti l' amnio va sempre più assottigliandosi (vedi le fig. 3, 4, 5, 12 *am.*), fino a che le sue cellule acquistano una forma molto affusolata d' ambo le parti, ed anche il loro nucleo diventa ovale sempre più allungato; somigliano così alle cellule che restano a costituire la sierosa. Nel-

l' *Icerya*, come del resto in tanti altri insetti, l' amnio si comporta in questa stessa maniera. Ma la striscia germinativa dopo che ha assunto la forma di S, continua ancora ad accrescersi in lunghezza sempre più ripiegandosi, però questo ripiegamento avviene in un piano diverso e, per meglio esprimermi, la stria viene come ad essere torta su se stessa intorno all' asse longitudinale dell' uovo. Cosa che si mette bene in evidenza negli embrioni colorati ed osservati in toto facendoli ruotare fra il coprioggetti ed il portaoggetti, e immersi in glicerina. Giova tener presente questo fatto per sapersi regolare nello studio delle sezioni. Infatti nelle sezioni sagittali otterremo la stria tutta in un piano quando le sezioni siano di uova in fase precoce di sviluppo; ma in fasi anche non molto avanzate, occorre, per avere un' idea complessiva della forma che ha assunto l' embrione, far la sovrapposizione dei disegni di parecchie sezioni. La fig. 9, embrione di *Pulv. vitis*, dimostra bene (come anche la fig. 10 che è di un embrione della stessa specie ma in fase più avanzata) questa torsione. Nelle specie da me studiate, la *Pulv. vitis* e il *Lec. corni*, hanno embrioni in cui questa torsione è accentuata un poco più che nelle altre specie.

Le sezioni trasverse poi ci dimostrano che la stria embrionale è concava verso la parte che diventerà ventrale. Mecznikow (53, 54) e Targioni-Tozzetti (83) avevano visto bene nelle uova in toto la formazione della piega embrionale, cioè l' inizio dell' invaginazione e della lamina embrionale o stria germinativa, nonchè il loro accrescimento nell' interno del vitello e le forme assunte successivamente nello sviluppo dell' embrione. Questo è facile vedere nelle uova esaminate in toto di molte specie. Le osservazioni dei due predetti autori sono molto scarse invece per quel che riguarda gli involgli embrionali, per lo studio dei quali è indispensabile anche l' esame delle uova in sezioni.

Mentre la stria embrionale va assumendo la forma ad S, un fenomeno importante avviene nell' embriologia degli insetti, e cioè la comparsa delle cellule mesodermiche. Non è mia idea di addentrarmi per nulla adesso nell' intricato problema dell' origine del mesoderma; debbo limitarmi pel momento ad esporre quello che ho visto. Fino ad ora dunque l' embrione non è costituito che da un solo foglietto cioè dall' ectoderma (il solo foglietto embrio-

nale degli artropodi), originatosi dalla invaginazione e proliferazione prima descritta; ma quando la stria embrionale non ha assunto che la prima curva dell' S, si vedono comparire dal lato opposto a quello che guarda l' amnio, delle cellule, di forma e dimensioni presso a poco uguali alle ectodermiche, e che a mano a mano vanno formando un sottile strato lungo tutto l' ectoderma, ed a questo molto addossato (fig. 18 *ms.*). Quello che io non posso affermare per ora è donde esse abbiano origine, se derivino cioè da blastomeri rimasti nel vitello, o piuttosto dalle cellule stesse del foglietto ectodermico. Anche il Pierantoni nulla di sicuro dice sulla origine del mesoderma in *Icerya*.

Ad ogni modo lo strato mesodermico perde presto la sua uniformità, perchè, in seguito ad una attiva proliferazione delle sue cellule in alcuni punti si vengono a formare degli ammassi (fig. 6, *ms.* e *cm.*), i cosidetti nella embriologia degli insetti, cumoli mesodermici, che sono una diecina. Intanto l' amnio, che si è come ho detto assottigliato, va allontanandosi dall' ectoderma, e questo presenta, dalla parte volta verso l' amnio, 8 evaginazioni che corrispondono agli abbozzi delle zampe, dei pezzi boccali e delle antenne (fig. 7, 8, 10, 13). Nello stesso tempo prolifera molto l' ectoderma dell' estremo cefalico (fig. 7, 8, 9, 10, 13), così che la regione del capo risulta molto ben distinta nelle uova embrionate, anche al semplice esame in toto.

Nella parte più caudale della stria embrionale, prima ancora che compaiano gli abbozzi delle appendici, ho riscontrato dal lato non volto verso l' amnio in una concavità della stria stessa, la presenza di alcune cellule che ho interpretate come cellule genitali (fig. 20 *cg.*), ma sulla cui orgine non sono ancora sicuro. Esse hanno i caratteri comuni alle cellule iniziali genitali descritte oramai per un gran numero di insetti, sono cioè a sezione quasi circolare, con soma più vistoso delle cellule dell' ectoderma e con un grosso nucleo ricco di cromatina e di forma pure rotondeggiante.

E per ora bastino questi cenni di embriologia delle coccinigliе, sulle quali molto ancora dovrò ricercare, per fasi di sviluppo precedenti e seguenti la blastocinesi. Mi premeva, per lo scopo del presente lavoro, mettere in chiaro i fatti principali dell' inizio dello sviluppo e specialmente la presenza nell' uovo e quindi nell' em-

brione dei microorganismi simbiotici, fatto questo che ha molta importanza essendo la trasmissione ereditaria, e che è legato alla maniera speciale di nutrirsi degli insetti in parola.

***

Lo studio della morfologia delle coccinigliе ci dimostra che alcune particolarità della lôro struttura sono certamente in diretto rapporto con la loro maniera di vivere. È mia intenzione di soffermarmi sulle principali di esse.

Sistema tracheale.

Un fatto che ci colpisce subito nelle coccinigliе è la riduzione nel numero degli stigmi; riduzione più forte nelle specie che conducono vita più sedentaria. H a n d l i r s c h (23) ha dimostrato che tipicamente i rincoti hanno dieci paia di stigmi, e cioè due paia toracali ed otto addominali, gli omotteri sono di questo tipo, eccettuati quelli adattati ad una vita più o meno parassitaria come appunto i còccidi. In questi insetti sarebbe avvenuta secondo tale autore una riduzione progressiva degli stigmi dall' indietro all' avanti. Così nei còccidi *sensu strictu,* mancano tutti gli stigmi addominali in entrambi i sessi. La riduzione degli stigmi in numero è dunque, come ho detto, più forte nelle specie che conducono vita più sedentaria; noi vediamo infatti che le *Orthezia* hanno un numero maggiore di stigmi, e non vivono per la massima parte della vita fisse sulla pianta sulla quale invece vagano spesso. Se osserviamo la vicina fam. *Aleurodidae,* che pure stanno per grandissima parte della loro vita col rostro infisso nei tessuti vegetali, ci accorgiamo come anche in essi sia ridotto il numero degli stigmi, che sono in tutto tre paia.

Gli stigmi si aprono nei lecaniti e diaspiti nella porzione ventrale del corpo. Ho già studiato il sistema tracheale particolarmente dei lecaniti (90) ed a questo lavoro mi richiamo in molti punti che mi interessa di far notare. I lecaniti sono dunque provvisti di due paia di stigmi toracici, uno anteriore, l' altro posteriore; essi sono disposti ventralmente, il primo all' altezza delle inserzioni delle zampe del primo paio, fra tale inserzione ed il

contorno del corpo, il secondo fra l' inserzione del secondo e terzo paio di zampe ed il contorno del corpo. Questa distanza dal margine esterno si accresce da larva a ninfa e ad adulto. Gli stigmi sono situati nel solco stigmale che va dall' incisura stigmale allo stigma stesso, e nel solco sboccano glandule ceripare speciali di cui mi sono altra volta occupato (85, 86, 87).

Il solco stigmale, data la maniera con cui i lecaniti vivono, cioè aderenti alle foglie o ai rametti con tutto l' orlo del corpo, stabilisce la comunicazione fra lo stigma e l' aria, la quale è dunque costretta a passare attraverso il cosidetto crivello, formato da riccioli di cera accolti nel solco, per giungere all' apertura stigmale.

Adunque un fatto molto importante nella morfologia e fisiologia dei còccidi ma specialmente dei lecaniti, è la costituzione di un particolare crivello diverso da quello di moltissimi altri insetti. Naturalmente tale formazione la troviamo nelle femmine di tutti gli stadii e così pure nelle larve maschili, ma non negli adulti maschi, che nella loro breve vita allo stato perfetto non vivono più parassiti sulle piante. Questo crivello è dunque costituito dalla cera secreta in forma di riccioli dalle glandole dei solchi stigmali, solchi che nella serie femminile vanno diventando più profondi da larva ad adulto.

La struttura degli stigmi ci si presenta in generale semplice, meno qualche specie, come l'*Aclerda berlesei* descritta da Buffa (11) in cui assume speciale complicazione. È notissima la forma a rocchetto del peritrema dei còccidi, ed è pure noto che esso varia nelle differenti specie assumendo diversi particolari strutturali dovuti alla chitina. L' apertura all' esterno avviene per mezzo di un foro più o meno circolare, ma che può essere chiuso a volontà dell' insetto, e ciò avviene secondo una linea pressochè parallela all' asse del corpo. Questo fatto ci è confermato dallo studio della struttura dell' apparecchio di chiusura degli stigmi, che si può seguire molto bene nella serie delle sezioni trasverse. Avevo già studiato ciò in *Pulv. camelicola*, *P. vitis*, *Lecanium oleae*, *L. hesperidum*. Ho esteso ora la ricerca anche a *L. persicae*. L' apertura stigmale che è di natura chitinosa, osservata in una sezione trasversa appare formata come da due cercini chitinosi, uno prossimale rispetto al piano di simmetria, l' altro distale. Il primo si

mostra in sezione trasversale bifido, più grande e più spesso, l'altro più sottile (vedi la fig. 3 del mio lavoro (90)). Il cercine prossimale è quello specialmente impiegato a chiudere e ad aprire lo stigma, infatti dal suo margine inferiore, che guarda l'apertura, parte un piccolo muscolo il quale dopo breve tratto si divide in due capi (in *P. camelicola, P. vitis, Lec. oleae, L. hesperidum*) o in tre (*L. persicae*), che vanno ad inserirsi: uno (o due) sulla chitina ventrale, l'altro sulla chitina più spessa del peritrema. Fra le due inserzioni lo strato chitinoso è più sottile, ivi deve evidentemente piegarsi il cercine in parola per la contrazione del muscolo, e chiudere così l'apertura stigmale.

Non sto qui a diffondermi sulla descrizione delle trachee, cosa di cui mi sono già occupato (90) per i lecaniti. Mi soffermo invece un momento sulle considerazioni che si possono trarre dall'esame di questo sistema. Chi osserva forme larvali ed adulte maschili e femminili in toto, in un mezzo rischiarante, si avvede subito delle moltissime suddivisioni delle trachee nelle femmine adulte, mentre nelle larve e nelle ninfe giovanissime esistono bensì tutte le trachee, ma non presentano ancora nessuna ramificazione. I maschi adulti si trovano in una condizione molto simile, posseggono cioè trachee con pochissimi rami secondarii e per di più molto sottili, dunque restano, per quanto riguarda questi organi, in uno stadio di sviluppo che corrisponde a quello larvale. Ciò sta bene in relazione col fatto che i maschi adulti hanno vita brevissima, durante la quale nemmeno si nutrono, non dovendo compiere altro ufficio che quello della riproduzione.

Altro fatto che si ricava dall'esame delle trachee delle cocciniglie è il piccolo numero dei rami commessurali. Infatti, come ho cercato di illustrare recentemente per i lecanini, esistono tre commessure trasversali fra stigmi dello stesso segmento, ed una commessura longitudinale per ciascun lato fra stigmi di segmenti differenti, e precisamente le tre commessure trasverse sono:

trachea anastomotica trasversa ventrale degli stigmi I–I;
» » » » » » II–II;
» » » dorsale » » II–II:

la commessura longitudinale è data dalla:

trachea anastomotica longitudinale dorsale degli stigmi I–II.

Una condizione simile la si ha nei *Dactylopius* (= *Pseudococcus*), come risulta dalle ricerche di Berlese (1). Ma se nei cocciti e lecaniti, le trachee presentano tre commessure, non avviene così nei diaspiti. Berlese (3) nel suo lavoro appunto sui diaspiti, parlando del sistema respiratorio dice che: « nella femmina, la trachea addominale interna di un lato, con un grande arco che scorre attraverso al pigidio si congiunge alla trachea del lato opposto ». Io non posso confermare questa asserzione. Dall' esame di numerosi esemplari di *Aulacaspis rosae*, *Aspidiotus hederae*, *Chionaspis evonymi* posso concludere che tale terza commessura non esiste. Per farsi un' idea precisa del sistema tracheale di queste cocciniglie conviene esaminare individui giovanissimi specialmente femmine, e ciò perchè nei diaspiti, come nei lecaniti, a mano a mano che procede lo sviluppo vanno crescendo di numero le ramificazioni delle trachee. Osservando dunque una giovane ninfa femminile ad esempio di *Aspidiotus hederae* ci si accorge che la disposizione delle trachee ricorda quella dei lecaniti propriamente detti, anzi è fatta sullo stesso tipo. Ma alla scomparsa degli arti ed alla quasi scomparsa delle antenne non corrisponde la scomparsa delle rispettive trachee. Esistono infatti nei diaspiti, da me esaminati, nella posizione che corrisponde a quella degli arti scomparsi, la trachea antennale, e quelle delle zampe del I, II e III paio, di cui, come nei lecaniti, l' antennale e le trachee dei primi due paia di arti dipendono dal primo paio di stigmi, mentre le trachee delle zampe del terzo paio dipendono dagli stigmi posteriori. Manca nei diaspiti esaminati la commessura a V, formata dalla trachea anastomotica trasversa dorsale degli stigmi II–II. Nessuna inoltre delle grosse trachee addominali di ciascun lato: nè la trachea dei lobi anali, nè la trachea genitale, nè la trachea pleurale di ciascun lato, va a congiungersi con quella del lato opposto. Le femmine adulte non si prestano alla osservazione del sistema tracheale per le numerosissime ramificazioni, e specialmente perchè i rami sono lunghi e sottili molte volte ripiegati e attorcigliati su sè stessi. Le più lunghe trachee addominali, partendo dal secondo paio di stigmi arrivano fin quasi al margine posteriore del corpo e dopo, divenute molto più sottili, ripiegano anteriormente, fino a giungere, alle volte, fin quasi all'altezza del

secondo paio di stigmi. Così, se non si osserva bene e minutamente si può cadere in errore con facilità e vedere commessure là dove non ve ne sono.

Sistema nervoso.

Lo studio del sistema nervoso delle cocciniglie ci dimostra un forte accentramento dei gangli della porzione addominale. Per dirlo con le parole del Berlese (5) nei coccidei, tutta la catena nervosa « si compone del cervello, di una grande massa nel torace, in cui si possono tuttavia distinguere (almeno alle sezioni) cinque masse, cioè la prima sottoesofagea, le tre toracali, e l'ultima addominale e l'insieme risiede nel torace. Questo è l'esempio della massima concentrazione ». Questo fatto è conosciuto già dalle vecchie ricerche del Leydig (41), Lubbock (48) e successivamente dai noti lavori di Targioni – Tozzetti (83), Schmidt (76), Witlaczil (98), Berlese (1, 2, 3, 5), e tanti altri che si sono occupati in generale o particolarmente delle cocciniglie.

In questi insetti dobbiamo dunque distinguere due gangli (come si ritrovano anche nelle fillossere):

un ganglio sopraesofageo o cerebroide:
una catena ganglionare ventrale.

Questa è detta anche, ma impropriamente, ganglio toracico o sottoesofageo ed è formata dalla fusione in una unica massa di cinque gangli:

ganglio sottoesofageo propriamente detto;
» del protorace;
» » mesotorace;
» » metatorace;
» addominale.

Nel ganglio cerebroide si possono anche distinguere:

due lobi anteriori laterali che danno i nervi ottici;
una parte ventrale suddivisibile in più lobi;

due commessure che uniscono il ganglio cerebroide alla massa ganglionare ventrale.

Nella morfologia del sistema nervoso delle cocciniglie bisogna ben distinguere le differenze che esistono fra larve e adulti, e specialmente fra maschi e femmine, nonchè quelle che si manifestano nei differenti gruppi per la scomparsa degli arti negli adulti di alcuni di essi. In generale si può dire che la larva ha in confronto con l'adulto una maggiore massa nervosa relativamente alle dimensioni del suo corpo. Invece nei maschi adulti vi è forte sviluppo dei centri sopraesofagei, cosa che è in diretto rapporto con lo sviluppo degli occhi in questo sesso. Tale differenza nei due sessi ci si mostra dunque in relazione con la loro diversa maniera di vita. Il maschio che non deve compiere altro ufficio che quello della riproduzione, ha occhi sviluppatissimi che gli permettono la ricerca della femmina.

Le specie delle quali ho studiato la morfologia del sistema nervoso sono: *Lecanium oleae, L. hesperidum, L. persicae, Pulvinaria camelicola* e *P. vitis*. I centri nervosi sono in esse costituiti egualmente e somigliano molto a quelli dell' *Orthezia cataphracta* studiata dal List (46), come si può facilmente constatare confrontando le figure che qui riporto dai miei preparati (fig. 21, 22, 23) oppure le figure del Berlese (1, 2, 3) con quelle del vecchio lavoro del List. Nelle due specie in cui le femmine adulte raggiungono dimensioni maggiori delle altre, e cioè nel *L. persicae* e *P. vitis*, è bene evidente il contrasto fra il piccolo sviluppo dei centri nervosi e le dimensioni dell' insetto adulto. Per citare un esempio in una femmina adulta di *L. persicae*, pronta alla deposizione delle uova, le dimensioni del corpo erano:

lunghezza massima mm. 6;
larghezza massima mm. 3;
la lunghezza del ganglio sopraesofageo circa 160 micron;
» » » sottoesofageo 240 micron.

Mentre nelle larve il solo ganglio sottoesofageo è uguale ad un terzo dell'intera lunghezza del corpo. Il ganglio sopraesofageo delle sei specie citate, come già Berlese (2) aveva constatato per due

di esse *L. oleae* e *L. hesperidum,* differisce per forma e dimensioni da larva a adulto. Le parti che lo costituiscono sono però sempre:

una massa centrale in cui si possono distinguere bene due lobi nettamente separati, come mostrano le sezioni sagittali (fig. 21 *g. sp. c.*): uno dorsale più grande, o ganglio sopraesofageo propriamente detto, uno ventrale più piccolo detto lobo ventrale (fig. 21 *l. v.*);

due lobi laterali che danno i nervi ottici;

due commessure che circondando l'esofago, vanno a raggiungere il ganglio sottoesofageo.

Nella larva appena nata il ganglio sopraesofageo propriamente detto, mostra la sua parte anteriore distintamente triloba, il cui lobo mediano è più lungo degli altri due laterali e giunge quasi all'orlo anteriore del corpo, invece già nella larva accresciuta e sempre più nelle ninfe e imagini, i tre lobi vanno riducendosi e di essi non resta nell'adulto femmina che una lieve traccia. Cosicchè il cervello nei lecanini, visto dalla superficie dorsale appare a forma di trapezio col lato maggiore volto verso l'innanzi ed il minore indietro. Il lobo ventrale (fig. 21 *l. v.*) è bene sviluppato tanto nelle larve, che nelle ninfe e adulti femmine. Due sono le commessure che uniscono fra loro il ganglio cerebroide con la massa ganglionare ventrale. Nelle specie in parola queste commessure sono molto lunghe come si vede bene nella fig. 21 *c.*, in altre specie sono molto più corte, così per esempio nella *Orthezia* studiata da L i s t (46); mentre sono lunghissime nei maschi adulti di alcuni diaspiti come ha riscontrato B e r l e s e (3). Le due commessure decorrono parallele fra di loro (fig. 22 *c.*) subito al di sotto della regione del rostro. Esse si attaccano alla massa ganglionare ventrale e precisamente alla sua prima porzione o ganglio sottoesofageo propriamente detto (fig. 21 *g. st. c.*). Questa massa ventrale ha nelle giovani larve uno sviluppo molto notevole, ho già detto che solamente in lunghezza è un terzo dell'intera lunghezza della larva, ed ha una forma quasi di losanga, invece, già nelle ninfe, e poi negli adulti femmine, la forma di viene ellittica. L'asse maggiore è diretto nel senso del piano di simmetria cioè dall'avanti all'indietro. Nelle larve la massa ner-

vosa ventrale supera l' inserzione delle zampe del terzo paio, nelle ninfe e femmine adulte raggiunge la metà della distanza fra le zampe del primo e del secondo paio. E ciò a somiglianza di quanto avviene nella fillossera e che riporto qui con le parole della Foà (18): « nelle prime larve la catena si prolunga quasi fino al principio dell' addome, negli stadi successivi è relativamente più breve. Nelle ninfe giunge circa al livello dell' inserzione del secondo paio di zampe, nelle alate tra il primo ed il secondo paio di zampe ».

Le sezioni frontali e sagittali lasciano distinguere molto bene (fig. 21) l' accentramento dei gangli. Se ne vedono infatti cinque: il primo (fig. 21 *g. st. c.*) è il ganglio sottoesofageo propriamente detto, seguono poi i tre gangli del torace (fig. 21, *g. t.* 1, 2, 3) e finalmente il ganglio addominale (fig. 21 *g. a.*) che si continua posteriormente con un grosso cordone nervoso. Questa distinzione della massa nervosa ventrale in cinque gangli è resa manifesta nelle sezioni dall' infiltrarsi dello strato di cellule ganglionari nella così detta sostanza punteggiata. Tale struttura è comune, come ho detto, alle fillossere, ed anche agli psillidi.

Nelle forme femminili dei diaspiti, il ganglio cerebrale, come è noto, è specialmente nelle larve allungato di più nel senso trasversale che non secondo l' asse longitudinale del corpo. Secondo Mazzarelli (52) nella *Diaspis pentagona*: « il ganglio sopraesofageo è più che in ogni altro diaspite allungato in senso trasversale, e rigonfiato alquanto alle due estremità, dimodochè, più ancora che, p. es., nel gen. *Parlatoria*, esso assomiglia nettamente alla testa di un martello, dividendosi così in due lobi ben distinti ». La massa ganglionare ventrale ha nelle larve dei diaspiti uno sviluppo notevole, superando di molto, con l' estremo posteriore, l' inserzione delle zampe del terzo paio. Nella ninfa e nella femmina adulta i centri nervosi restano molto ridotti rispetto alle dimensioni che raggiunge il corpo. Queste osservazioni ho ripetute anche io studiando l' *Aspidiotus hederae* ed il *Chionaspis evonymi*.

Non mi sono per ora occupato di proposito del numero e del decorso dei nervi che si staccano dai centri nervosi, pure, per completare queste notizie intorno al sistema nervoso delle cocci-

niglie, credo opportuno dirne in breve in base alle ricerche dei precedenti autori ed alle osservazioni da me compiute.

Il ganglio sopraesofageo provvede un paio di nervi alle antenne ed un paio agli occhi, quest'ultimo paio è costituito da nervi corti nelle larve, lunghi invece nelle femmine adulte. Inoltre dallo stesso ganglio si staccano nervi che vanno agli organi boccali e ai muscoli dorsoventrali.

La massa ganglionare ventrale provvede a varii organi: il ganglio sottoesofageo dà nervi al rostro ed alle glandole salivari, il primo ganglio toracico dà un paio di nervi alle zampe del primo paio, il secondo ed il terzo ganglio alle zampe del secondo e terzo paio rispettivamente; il ganglio addominale si prolunga in un cordone nervoso che con numerose ramificazioni provvede a tutti gli organi situati nell' addome.

Questo che ho detto si riscontra tipicamente nei lecanini, poichè esistono alcune differenze nei *Dactylopius*, nei diaspini ecc. Nei *Dactylopius*, secondo B e r l e s e (1), la massa ganglionare ventrale non si prolunga in un cordone nervoso, ma dà origine nella sua porzione posteriore a sei grossi nervi « divisi in tre paia per ciascun lato ». Cosicchè, dall' estremo posteriore partono due nervi e non uno. Così pure avverrebbe nei diaspiti.

Un cenno particolare meritano i maschi delle cocciniglie in riguardo allo sviluppo notevole che raggiunge in essi specialmente il ganglio sopraesofageo. Tale sviluppo è, come ho detto, strettamente legato a quello degli occhi in questo sesso. Nelle larve maschili nulla vi è di differente da quelle femminili, ma già nella larva che si è fissata si può notare una sensibile differenza nel ganglio sopraesofageo in confronto con le femmine. Infatti esso assume dimensioni veramente considerevoli riguardo all' esiguo sviluppo che ha nelle forme femminili. Visto nelle sezioni frontali appare come una massa di forma presso a poco rettangolare, disposta con l' asse maggiore trasversalmente, cioè perpendicolare al piano di simmetria dell' insetto, e di dimensioni tali da occupare quasi tutto il capo. Meglio delle parole dimostrano questa struttura le fig. 22, 23, tratte da una prima ninfa maschile di *Pulv. camelicola*. Il ganglio cerebroide si mostra poi nettamente distinto in tre lobi, due laterali (fig. 22 *l. l.*) ed uno mediano

(fig. 22, 23 *l. m.*), questo è il più grande e si continua posteriormente con due commessure (fig. 22 *c.*), nel ganglio sottoesofageo. Nelle sezioni trasverse pure si nota bene la distinzione in tre lobi, ed anzi nei due lobi laterali mi è riuscito di mettere in evidenza (fig. 23) un'altra divisione di ciascuno di essi in una porzione più grande dorsale ed un' altra minore ventrale.

Questa condizione di cose permane anche nelle prime fasi ninfali, ma nel passaggio da ninfa a adulto, e quindi col costituirsi nei maschi di un capo ben distinto dal resto del corpo, il ganglio sopraesofageo, viene come costretto in minor spazio, e viene così alterata la sua forma primitiva, ed invece di essere più largo trasversalmente al piano di simmetria, diviene più lungo, e occupa non solo il capo ma anche una parte del torace.

La massa ganglionare ventrale è costituita come quella delle forme femminili; anche qui si distinguono molto bene i cinque gangli già ricordati. Quanto ho detto si riferisce specialmente ai maschi dei lecaniti, di cui ho potuto osservare quelli di *Pulv. camelicola* e *P. vitis*. Ma anche nelle altre cocciniglie, come i cocciti e diaspiti, notevoli sono le differenze fra maschio e femmina. Si ha cioè maggior sviluppo del cerebron specialmente nel senso trasversale. Ma nella ninfa prossima a schiudere e nel maschio adulto, il cerebron assume, come ho già detto per i lecanini, maggior lunghezza che larghezza. Poche deformazioni subisce la massa ganglionare ventrale.

Adunque anche nella struttura del sistema nervoso delle cocciniglie, in special modo per l' accentramento dei gangli, troviamo una relazione con la loro maniera di vita.

Organi dei sensi.

Dopo aver detto del sistema nervoso delle cocciniglie, sono portato a dire subito, per i fatti accennati, degli occhi di questi insetti. Come è noto, i maschi adulti dei coccidi posseggono un numero vario di occhi, e variamente conformati. In alcuni casi sono occhi composti, con numerose cornee (es. sottofam. *Monophlaebinae*), altre volte occhi semplici (*Pseudococcinae*, *Lecaniinae*,

Diaspinae). La larva non possiede in queste tre ultime famiglie ricordate, che due occhi laterali, detti occhi primarii, gli altri occhi, detti accessorii, si sviluppano durante gli stadii ninfali, alcuni nella porzione ventrale, altri sul dorso. Molti pseudococcini, lecanini e diaspini, possiedono tre paia di occhi, gli occhi primarii (fig. 25 *p.*) situati lateralmente come lo erano nella larva, e di piccole dimensioni, gli accessorii molto più sviluppati, posti un paio ventralmente (fig. 24 *v. o.*), l' altro dorsalmente (fig. 25 *o. d.*). È importante vedere come si sviluppano i cosidetti occhi accessorii o secondarii. Ne ho seguito lo sviluppo nei maschi principalmente di *Pulv. camelicola* ed anche di *P. vitis*. Dello stesso argomento, ma per una specie di *Dactylopius* (*D. destructor*, che secondo il Lindinger non sarebbe altro che il *Pseudococcus citri*) si è occupato pochi anni fa il Krecker (32) portando un notevole contributo. Così egli ha potuto constatare che gli occhi accessorii ventrali non derivano per nulla dalle parti boccali, che come tutti sanno, nei maschi adulti dei coccidi scompaiono nel passaggio da larva a ninfa e quindi a adulto.

La differenza fra occhi primarii ed accessorii non consiste solo nelle dimensioni, come ho prima accennato, nel *Dactylopius* studiato dal Krecker gli occhi primarii sono estremamente piccoli e non posseggono nè ipoderma corneale, nè bastoncini visivi e neppure iride. Essi non hanno altro che una lente ed un piccolo numero di cellule retiniche. Invece gli occhi accessorii posseggono una larga lente ed in confronto, uno strato sottile di ipoderma corneale, ed anche uno strato di cellule che costituisce un' iride. Sotto questa trovansi i bastoncini visivi. Le cellule dell'iride, della retina, ed anche cellule circostanti sono piene di un pigmento rosso-bruno. Di notevole importanza sono le ricerche del Krecker per quello che si riferisce allo sviluppo degli occhi accessorii nella specie ricordata. Per dirne in breve ricorderò che l' autore constata che il loro inizio avviene nel secondo periodo ninfale. Nel posto ove dovranno sorgere i nuovi occhi, e cioè nella porzione ventrale e nella dorsale della testa, in due zone ugualmente disposte, una per lato rispetto al piano di simmetria, l' ipoderma subisce un ispessimento, le sue cellule si allungano, e nel terzo periodo ninfale penetrano più profondamente formando, nella parte

distale, rispetto al ganglio cerebrale, i bastoncini visivi, e in quella prossimale le fibrille che costituiranno il nervo ottico. Queste cellule dunque si approfondano sotto le contigue cellule ipodermiche. Le cellule ipodermiche più esterne formeranno l'ipoderma corneale, una zona cellulare periferica si carica di pigmento e diviene l'iride. Ipoderma corneale ed iride secerneranno la lente.

Per vedere se anche nei lecaniti gli occhi accessorii si formano in maniera simile, ho sezionato larve, ninfe ed adulti maschi di *Pulv. camelicola*. Ho potuto notare che nelle linee generali il procedimento con cui si formano tali occhi assomiglia moltissimo a quello descritto del Kreeker, ma ritornerò altra volta sull'argomento per illustrare alcune particolarità che qui sarebbero fuori posto. La figura annessa al presente lavoro (fig. 26) è tratta da un occhio accessorio ventrale di seconda ninfa maschile di *P. camelicola*, si vede in essa l'ipoderma corneale (*i. c.*) che non ha ancora secreto la cornea, e poi l'iride (*i.*) e la retina (*r.*), parti che corrispondono alla descrizione ed alle figure date dal Kreeker.

Tegumento.

Altri dati importanti della morfologia delle coccinigliе in rapporto con la loro vita, ci sono dati dallo studio del tegumento e delle produzioni che su esso si notano, quali la cera, la lacca, la seta.

La struttura del tegumento degli individui adulti ci dà spesso dei caratteri differenziali fra specie e specie. Il dermascheletro delle coccinigliе è formato, come in tutti gli insetti, di chitina, la quale assume uno spessore ed una consistenza sempre più notevoli da larva a ninfa e ad adulto. Così molto tenera è la chitina nelle forme larvali, e nelle prime ninfali, ma via via che l'insetto si approssima a raggiungere la maturità sessuale, avviene l'ispessimento della chitina, la quale però resterà sottile solamente in quei punti in cui nel sottostante strato ipodermico trovansi le glandole della lacca e della cera, e ciò perchè questi prodotti, come oramai è ben noto, per venire all'esterno debbono trasudare attraverso la chitina. Per lo studio microscopico del te-

gumento giovano non solo i preparati in toto, ottenuti, se occorre, con una macerazione più o meno prolungata in potassa, ma anche le sezioni al microtomo, sia trasversali che longitudinali.

Il tegumento non si presenta liscio altro che nelle larve appena schiuse, perchè comincia subito a presentare pieghe, talora sottilissime, sia nella faccia dorsale (fig. 27) che su quella ventrale, pieghe che possono essere caratteri di grande utilità sistematica. Tutti sanno ad esempio l'importanza che hanno i caratteri della cuticola nella distinzione delle varie forme della fillossera.

Se confrontiamo delle sezioni di lecaniti con quelle di diaspiti, ci accorgiamo subito dello spessore molto più notevole che raggiunge la cuticola nei primi anzichè nei secondi. Questo differente accrescimento corrisponde evidentemente al fatto che i diaspiti sono protetti non solo dalla loro chitina, ma dallo scudo che essi secernono, mentre la formazione di tale scudo manca nei lecaniti, i quali dunque sono protetti da un più grosso strato di chitina. La cuticola degli insetti è, come è noto, costituita di due sostanze distinte « disposte a strati l'una sull'altra, diverse per natura chimica, ed ancora il più spesso per colori ecc. La più superficiale, generalmente assai più esile dell'altra » (Berlese, 5). La prima è l'epidermide, la seconda il derma. Nelle cocciniglie si possono mettere bene in evidenza i due strati ricorrendo alla fissazione in liquidi che contengono sublimato ed alla colorazione con ematossilina ferrica di Heidenhain. Con tale procedimento i due strati risultano molto ben distinti l'uno dall'altro, per differente tingibilità, infatti, solo quello più esterno assume il colore nero che si ottiene col metodo predetto, mentre il derma resta scolorato. Ma adoperando una colorazione di contrasto per esempio l'eosina, l'epidermide resta nera ed il derma assume la colorazione acida dell'eosina. Nel *Lec. hesperidum* però, si nota la distinzione fra i due strati anche con fissazione in solo alcool assoluto. L'epidermide in questo caso resta di colore giallo proprio della chitina, mentre il derma appare quasi scolorato. Come spessore, l'epidermide è più sottile del derma. Queste differenze si vedono bene nella figura 30, tratta da sezione trasversa di una femmina adulta di *Pulv. camelicola*, in cui c^1. indica l'epidermide, c^2. il derma, e *ip.* l'ipoderma.

Ho già detto che la struttura del tegumento dipende molto dal numero di cellule ipodermiche che divengono glandule secernenti. Quando il numero di tali glandole è piccolo, il dermascheletro ci appare quasi tutto continuo, così per es. in *L. hesperidum* e *P. camelicola;* quando invece sono numerose, la chitina assume quell' aspetto caratteristico che ci viene offerto, tanto nei preparati in toto che nelle sezioni, per es. da *P. vitis, L. hemisphaericum, L. oleae.* In questi casi il tegumento del dorso (fig. 29) esaminato in toto lascia scorgere una serie di aree, più o meno fitte, più chiare della chitina circostante, e con un piccolo infossamento centrale. Le sezioni sagittali e trasverse ci danno la spiegazione di questo aspetto (fig. 28). Le glandule, siano esse ceripare, laccipare o sericipare, sono date da cellule modificate dello strato ipodermico; per versare il loro secreto all' esterno sono sovente munite di un canaletto chitinico, che va a terminare sull' ipodermide imperforata o con un dischetto (dischi ceripari), o con una specie di papilla, o con un vero pelo. Generalmente in corrispondenza di questa speciale formazione sull' epidermide si ha un infossamento circolare. Inoltre, e in particolar modo ciò avviene per le glandule laccipare, il derma dorsale di numerose cavità, a sezione di varia forma, in cui è accolta in gran parte la cellula laccipara (fig. 28 *gl.*), come ho già illustrato per il *L. oleae* (87). Questa cavità del derma e la fossetta nell' epidermide sovrastante danno l' aspetto caratteristico ad areole chiare del tegumento di alcuni lecaniti.

La chitina delle cocciniglie si presenta nelle sezioni di aspetto molto uniforme (fig. 28 *ch.*), senza traccia dei cosidetti poricanali: lo strato dorsale ha (almeno nei lecanini) uno spessore anche tre volte maggiore dello strato ventrale. Nelle femmine che hanno partorito la chitina diventa coriacea. Ho notato nelle femmine piene di uova della *Pulv. camelicola* un notevole assottigliamento del tegumento dorsale, fatto dovuto forse al gran numero di uova che rigonfia tutto il corpo dell' insetto.

Ipoderma.

Al disotto dello strato chitinoso trovasi in tutta la sua estensione ed in tutte le sue pieghe l' ipoderma, formato da una sola fila di

cellule (fig. 28, 30 *ip.*), limitata verso la cavità del corpo da una esilissima membrana basale. L' ipoderma è differente da maschio a femmina in alcune specie di lecanini. Nelle femmine, e specialmente nelle femmine adulte di *P. camelicola,* le cellule ipodermiche sono strettamente unite le une alle altre sì che si rendono poco evidenti i limiti cellulari (fig. 30). Esse sono di forma prismatica a sezione poligonale. Nelle larve e ninfe la sezione tende ad essere quadrata, ma nelle femmine che stanno per raggiungere la maturità sessuale, e nelle adulte le cellule ipodermiche si mostrano a sezione rettangolare con l' asse maggiore parallelo alla chitina, come si vede bene nella figura 30. Nelle femmine piene di uova l' ipoderma è proprio schiacciato contro la chitina. Il nucleo si presenta di forma ovale anche esso disposto con l' asse maggiore parallelo allo strato chitinoso. L' ipoderma dorsale è sempre più spesso di quello ventrale. Nelle larve e forme femminili giovani di *P. camelicola*, come ho fatto altra volta notare (86), l' ipoderma dorsale è più spesso di quello ventrale, ma le sue cellule a sezione trasversa rettangolare sono disposte con l' asse maggiore non parallelo ma perpendicolare alla chitina, e sono provviste di un nucleo rotondo. Nelle larve maschili già fissate ai tessuti vegetali, della stessa *P. camelicola,* la regione ove l' ipoderma è più nettamente distinto e sviluppato è la dorsale, ove avviene una forte secrezione di cera. E specialmente nella parte mediana del dorso le cellule ipodermali raggiungono le massime dimensioni. In esse la colorazione con l' ematossilina ferrica mette in evidenza una differenziazione del soma in due porzioni: una più interna, rispetto alla chitina, che contiene costantemente il nucleo, a protoplasma uniforme, ed una più esterna, a contatto con lo strato chitinoso, in direzione perpendicolare al quale il protoplasma ha una struttura filamentosa. Questa disposizione, secondo Berlese (5) sarebbe caratteristica delle cellule che si dispongono alla produzione di un secreto. Nell' ipoderma ventrale non è visibile un tale differenziamento ed ivi infatti non abbiamo la secrezione di cera come sul dorso. Come ho dimostrato in un lavoro precedente l' ipoderma dorsale dei maschi della *P. camelicola* (e lo stesso deve avvenire anche per altri lecanini) secerne lo scudo ceroso che ricopre l' insetto durante tutta la ninfosi. Il

fatto che cellule ipodermiche non differenziate in speciali glandule, e senza nessun particolare conformamento sulla chitina, possono secernere cera, è stato notato anche da Visart (94) in *Schizoneura lanigera* Hausm. e *Aphis brassicae* L.

L' ipoderma del *L. hesperidum* si comporta come quello delle femmine della *P. camelicola*. Nelle femmine di *L. persicae* invece, l' ipoderma somiglia molto di più a quello delle prime forme femminili della stessa *P. camelicola*. Molto notevole è la differenza fra ipoderma dorsale e ventrale nel *L. persicae*. Le cellule dello strato dorsale sono a sezione trasversale (rispetto al corpo) rettangolare disposte con l' asse maggiore perpendicolarmente alla chitina, e raggiungono una lunghezza tripla in confronto con quelle dello strato ventrale. La parte della cellula prossimale rispetto alla chitina, si presenta più chiara del restante e meno ricca di granulazioni. Nella *P. vitis* e nel *L. oleae*, la sezione delle cellule ipodermiche è irregolarmente rettangolare (fig. 28 *ip.*), ma la disposizione è sempre come nel *L. persicae*, sono quindi cellule molto lunghe nel senso perpendicolare al tegumento.

In *Asterolecanium hederae* femmine e in femmine giovani di *Ceroplastes rusci*, le cellule ipodermiche, pur restando a sezione rettangolare, non sono che leggermente più lunghe (nel senso perpendicolare alla chitina) che larghe, ed hanno un grosso nucleo rotondo.

Nella *Diaspis pentagona*, secondo Mazzarelli (52), « l' ipoderma è costituito di cellule assai basse », con nucleo ovoidale. In generale nei diaspiti, come nota anche Berlese (3), l' ipoderma è formato da cellule molto basse. Io le ho osservate in sezioni trasverse di *Aspidiotus hederae*, e, salvo lo spessore molto più piccolo dell' ipoderma, in questa specie lo strato cellulare in parola si comporta come nelle forme femminili di *P. camelicola*, e cioè le cellule sono disposte con l' asse maggiore parallelo alla chitina. Un simile comportamento ha descritto il List (46) per *Orthezia*.

Glandule.

Voglio dire qui dei tre tipi di glandule che si riscontrano nelle cocciniglie ed il cui secreto ha importanza nella vita di questi in-

setti e cioè le glandule ceripare, laccipare e sericipare. Le ceripare, sebbene con uffici differenti e con produzione più o meno abbondante, si può dire che si trovano in tutti i còccidi. Le laccipare e le sericipare sono invece proprie solo di alcune cocciniglie: di queste due specie di glandule, però le prime sono presenti in un numero minore di forme che non le seconde. Carattere comune a tutti e tre questi tipi di glandule, essendo esse cellule secernenti di origine ectoblasica, come riferisce Berlese (5), si è quello di non essere in comunicazione diretta con l'esterno, ma di esserne separate da un sottile strato di chitina. Tale constatazione è stata fatta da molti su specie diverse ed è dunque un fatto generale: Mayer (51), Berlese (5), Visart (93, 94), Buffa (11), Teodoro (85, 86, 87) ecc.

GLANDULE CERIPARE.

Questi organi appartengono alla categoria delle glandule diffuse e alcune di esse però, presentano una determinata localizzazione in una parte del corpo, cui corrisponde una speciale forma della cera secreta, relativa ad una struttura tipica della glandula e ad un ufficio pur esso speciale, del secreto. Giova perciò qui fare delle distinzioni. Infatti nei còccidi possiamo trovare i seguenti tipi di glandule ceripare:

1.	peli marginali	femmine	larva maschile
2.	» stigmali	»	»
3.	glandule dei solchi stigmali .	»	»
4.	» diffuse dorsali . . .	»	»
5.	» del cuscinetto ovigero	»	»
6.	» diffuse ventrali. . .	»	»
7.	» dei peli anali . . .	»	»
8.	» circumgenitali o perivulvari	»	»
9.	» dell'estremo addome .		maschi adulti

e forse ancora qualche altro tipo. Però non tutti questi tipi di glandule sono presenti in tutte le cocciniglie. Alcune di queste glandule sono unicellulari, altre pluricellulari.

I peli marginali di moltissime cocciniglie, cioè quei peli che circondano il margine del corpo, si trovano ricoperti da uno straterello di cera. Tali peli (più sottili dei caratteristici peli stigmali) sono di lunghezza variabile nelle diverse specie, conici, cavi, non perforati, circondati da un collaretto nel loro punto d' inserzione sul tegumento. Ad ognuno di essi corrisponde nell' ipoderma una cellula piriforme, senza caratteristiche speciali. Questi peli sono bene sviluppati ad esempio nei lecanini, e non si può dire con precisione che ufficio abbia la cera da essi secreta.

Pure bene sviluppati negli stessi lecanini troviamo i cosidetti peli stigmali (fig. 31, 32, 33), situati nell' incisura stigmale e cioè nella parte esterna del solco stigmale. Essi sono tre per ciascuna incisura, e generalmente il mediano è più lungo dei due laterali, così avviene per es. nel *L. oleae* e nel *L. hesperidum*, *P. camelicola*, *P. vitis ;* presso a poco uguali per dimensioni sono (fig. 33) in *L. persicae* e *L. corni* (fig. 31, 32). Come forma possono essere conici appuntiti (fig. 31, 33) oppure un poco clavati (fig. 32). Sono sempre muniti di un collaretto nel loro punto d' inserzione sulla chitina. Le glandule che ad essi corrispondono ho già precedentemente studiate nella *P. camelicola* (85, 86) e *L. oleae* (87).

Ho ora esteso la osservazione anche a *P. vitis*, *L. hesperidum*, *L. corni* e *L. persicae*. In tutte queste specie a ciascun pelo stigmale corrisponde una sola glandula, quella del pelo mediano è sempre più sviluppata in confronto alle due laterali. Ad ogni modo si tratta di glandule piriformi unicellulari, molto allungate rispetto alle vicine cellule ipodermiche, provviste di un grosso nucleo ovale ricche di granulazioni fortemente basofile. La parte sottile della glandula si continua attraverso la chitina e va a sboccare così nel cavo del pelo. Il secreto forma un rivestimento esterno all' intorno di tutto il pelo stesso. Tali peli glandulari trovansi nelle femmine di tutti gli stadii dei lecanini studiati e nelle larve maschili.

Un ufficio importantissimo per la respirazione hanno le glandule dei solchi stigmali, tanto comuni nei còccidi. Esse sono state studiate da varii ricercatori in molte cocciniglie. Io le avevo già studiate per *P. camelicola* (85), *L. oleae* (87), le ho osservate ora anche negli altri lecaniti più volte ricordati. La secrezione cerosa delle glandule dei solchi stigmali è una delle prime a manifestarsi

nella vita delle cocciniglie. Essa è limitata in quattro zone del corpo, che sono appunto i solchi stigmali. Le glandule adibite a questa secrezione sono in numero limitato e disposte senza ordine determinato, ad una certa distanza le une dalle altre. La cera che secernono ha la forma di piccoli cilindretti più o meno curvi e molto intrecciati fra loro. All' ufficio che hanno ho già accennato parlando del sistema respiratorio. Caratteristica è la porzione esterna di queste glandule. Esse terminano sulla chitina ciascuna con un dischetto con orlo ingrossato e con la parte centrale variamente conformata a seconda delle specie. Il numero e la forma di questi dischetti può fornire caratteri distintivi per la sistematica. Viste in sezione le glandule dei solchi stigmali si mostrano costituite da un numero limitato di cellule che unite formano una sola glandula. Sono più grandi delle vicine cellule ipodermiche, hanno forma ovale, dotto secretore cortissimo, che termina all' esterno nel dischetto prima ricordato. In esse esiste un' area centrale, cioè una cavità in cui si raccoglie la cera fluida per trasudare poi attraverso il cortissimo tubo e solidificare all'esterno. La secrezione in parola oltre che nella serie femminile esiste anche nella cosidetta prima ninfa maschile dei lecaniti.

Nei diaspiti, secondo Berlese (1), le glandule ceripare dei solchi stigmali sono unicellulari, molto piccole, isolate l' una dall' altra. Ad ogni modo esse terminano sempre sul tegumento in un disco ceriparo di varia forma e compiono lo stesso ufficio che nei lecaniti. La striscia bianca che esse formano col loro secreto, non è però così regolare come nei lecaniti.

Le altre glandule delle cocciniglie ed in special modo dei lecaniti, presentano in generale una struttura interna più complessa, che è comune però a varii tipi di glandule a secrezione anche diversa, che trovansi in molti insetti. Si tratta di glandule unicellulari e più spesso pluricellulari nelle quali, o nell' interno dell' unica cellula, o in una parte mediana circondata da vario numero di cellule trovasi una formazione speciale detta capsula o vescicola interna (*a* della fig. 1 che è leggermente schematizzata), la quale, munita di una membrana propria, presenta in sezione una forma circolare e mostra una distinta striatura radiata. Si vengono così a distinguere in una glandula due porzioni, la cel-

lula o le cellule adibite alla secrezione cioè la parte secernente, e questa vescicola interna, o secondo la nomenclatura di Berlese (5) parte escretante. Dalla porzione mediana della vescicola interna si stacca un canaletto chitinoso (*t*) detto tubo efferente che va a terminare variamente sulla chitina e che è in alcuni casi formato di due porzioni, una a parete più spessa l'altra più sottile. Questi tubi efferenti sono chiusi o presso la chitina stessa, o vicino alla vescicola interna. È chiaro che tutte le glandule che sono munite di un lungo tubo efferente, debbono secernere cera in cilindretti (*c*) che saranno più o meno grossi a seconda del calibro del tubo. Queste glandule sono sempre piriformi, anche se pluricellulari assumono tale forma poichè ciascuna cellula risulta costituita da una parte basale più larga, distale rispetto alla chitina, e di una parte superiore — prossimale — più sottile, in modo che l'insieme mantiene la forma a pera.

Fig. 1. — Glandola ceripara dorsale di *Pulvinaria camelicola* Sign. *n*, nucleo; *a*, area secretiva; *t*, tubo secretore; *c*, cilindretti di cera. Ingr. 540.

Presentano la struttura ora descritta le glandule del cuscinetto ovigero della *P. camelicola*, da me stesso studiate (85), il cui tubo efferente sporge lievemente dalla chitina ventrale; le glandole dorsali da me trovate e descritte (86) nella larva fissa maschile della specie predetta (da cui è tratta la figura qui accanto) le quali hanno una speciale localizzazione e contribuiscono a formare il margine e le carene dello scudo ceroso ninfale che ricopre i maschi di questo ed altri lecaniti durante la ninfosi. Similmente costituite sono le glandule diffuse ventrali che per primo ho riscontrato nella femmina del *L. oleae* (87), la cui secrezione si rende specialmente attiva nel periodo della ovificazione ed ha evidentemente funzione protettiva per le uova. Il loro tubo efferente non va sempre diritto dalla vescicola interna alla chitina, ma spesso ha un decorso curvilineo. Questo avviene anche in glandule che hanno lo stesso piano di struttura, sebbene a secrezione differente, in altri insetti. Cito per es. le glandule cutanee illustrate dal Ca-

s p e r (14) nel *Dytiscus marginalis,* il dotto delle quali è più volte ricurvato.

Avendo estese le mie ricerche istologiche ho riscontrato lo stesso tipo di glandule in altri lecaniti. Tali sono quelle del cuscinetto ovigero della *P. vitis*, che già il P u t n a m (70) aveva descritte. Queste glandule sono diffuse sulla superficie ventrale del corpo, ma sono più ammassate nella porzione posteriore che nella anteriore, e precisamente in quella porzione che la femmina, nella deposizione delle uova e quindi nella secrezione del nidamento ovigero, eleva dal ramo dove è fissata. La loro struttura somiglia molto a quella delle glandule ventrali della *P. camelicola,* e non vale la pena di intrattenercisi altro. Solo mi importa far notare che anche il loro tubo efferente termina sulla chitina con una piccola porzione un poco conica, e da questa struttura deriva la forma a fili anche lunghi, che assume la cera nel nidamento di questa specie. Sulla superficie ventrale anche del *L. persicae* esistono glandule simili che secernono cera nel periodo della ovificazione, ma questa specie non forma un cuscinetto ovigero, poichè le uova, come nel *L. oleae,* restano sotto il corpo materno.

Parlando in altro capitolo della viviparità, ho già detto che nel *L. hesperidum* le glandule ceripare ventrali sono scarsissime, ciò sta in relazione col fatto che questa specie essendo vivipara non ha bisogno di costruire un nido di cera per le uova, quindi essa non secerne che pochissima cera pulverulenta fra la quale stanno le larve per il breve periodo che restano sotto il corpo materno. Glandule sempre del tipo in parola ha descritto e figurate T a r g i o n i - T o z z e t t i (83) per *Lec. hemisphaericum.* Anche B u f f a (11) nell'*Aclerda berlesei* ha trovato glandule la cui struttura si avvicina a quella da me descritta. Una tale struttura aveva intravista il T a r g i o n i (84) in *Asterolecanium ilicicola* (= *A. variolosum*) e *A. massalongianum* (= *hederae* = *fimbriatum*). Su questa ultima specie dannosa all' edera, tanto importante per la sua posizione sistematica, ho già intrapreso ricerche biologiche e morfologiche. Le alterazioni che essa produce su alcune piante sono già state studiate da H o u a r d (29), ma non è il caso di riferirne qui. Dirò invece qualche parola sulle sue glandule. Questi organi raggiungono nella specie in parola, dimensioni molto notevoli sia

in rapporto con la grandezza del corpo dell' insetto sia in confronto con glandule simili di altre cocciniglie. Le glandule che concorrono alla formazione dello scudo dorsale in questa specie sono sparse su tutta la superficie dorsale ed hanno una struttura che si avvicina molto a quella da me descritta per *P. camelicola*, *P. vitis* ecc. A differenza però di queste altre specie, nell' *Asterolecanium* le glandule dorsali stanno al di sotto dell' ipoderma. Sono piriformi, pluricellulari, ma una grossa cellula basale contiene nel suo interno una grande area escretiva, da cui parte il tubo efferente, altre cellule minori si trovano invece sulla parte più sottile e circondano il tubo stesso il quale va a terminare sulla chitina in un piccolo disco. Ho parlato qui di queste glandule più per la loro struttura che per la secrezione, poichè lo scudo che ricopre gli *Asterolecanium*, non è costituito di sola cera.

Anche lo scudo che riveste con molta aderenza il corpo dei *Ceroplastes*, è formato di cera ma inquinata di lacca. Le glandule che lo producono furono studiate da V i s a r t (93), ma, come mi sono accorto dai pochi preparati che già ho fatto di *Ceroplastes rusci*, hanno bisogno di essere riprese in esame. Anche queste glandule, come nell'*Asterolecanium hederae*, sono situate più profondamente dell' ipoderma, e tappezzano addirittura tutta la superficie dorsale dell' insetto.

Una regione ove trovansi molto frequentemente glandule ceripare è la regione perivulvare ; cui nei lecanini corrispondono glandule del tipo suindicato oppure simili a quelle dei solchi stigmali. In quanto ai diaspiti sono noti a tutti i cosidetti dischi ceripari perivulvari, disposti in serie intorno alla vulva, ed il cui numero e la cui disposizione offrono caratteri diagnostici per la sistematica. In tali dischi mettono capo piccole glandule unicellulari che sono state studiate da B e r l e s e (3). L' ufficio di questa cera secreta è di protezione per le uova e per le larve neonate.

Altri organi ceripari trovansi nella regione anale dei lecanini ed hanno un ufficio non ben determinato ; la cera invece che trasuda dai peli del sacco esertile rettale di queste cocciniglie può favorire l'espulsione del liquido escrementizio. B e r l e s e (2) esprime a proposito della secrezione cerosa circumanale due opinioni. Secondo l' una l' ufficio della cera sarebbe qui di facilitare l' uscita

del contenuto rettale; secondo l' altra, la cera nella porzione terminale del retto costituirebbe un filtro simile a quello dei solchi stigmali, e completerebbe così il meccanismo di una supposta respirazione rettale. Senza entrare a discutere sull' argomento, è opportuno per ora fermarsi alla prima ipotesi. Anche il Witlaczil (96, 97) opina che la secrezione cerosa intorno all' ano degli afidi e psillidi, serve a coprire, come ad involgere gli escrementi; e così pure il Mayer (51) la pensa per *Coccus cacti*.

Meritano pure di essere ricordati i filamenti di cera bianchissimi dell' estremo addome dei maschi adulti di molte cocciniglie, filamenti lunghi anche quanto l' intero insetto. Questa secrezione però non sembra avere nessuna importanza. Per quanto riguarda i particolari istologici, rimando a quello che ho detto in proposito per i maschi della *P. camelicola* (86).

Visto così un poco estesamente quello che riguarda la morfologia degli organi ceripari, sui quali resta ancora molto da studiare, specialmente per quello che riguarda la loro origine, conviene dire alcune parole di conclusione sull' ufficio vario della cera nelle cocciniglie. Tre fini principali ben definiti può avere la secrezione cerosa:

1. protezione dell' intero animale;
2. protezione delle uova e larve neonate;
3. funzione di crivello nella respirazione.

Nel primo caso la cera può restare a forma di riccioli o di granelli come nei *Pseudococcus*, oppure può formare una squama o scudo protettore, come quello dei maschi dei lecaniti, sotto il quale l' insetto compie la ninfosi e lo abbandona appena raggiunto lo stato perfetto. I maschi invece dell' *Eriococcus araucariae*, come ha descritto il Leonardi (34), si ricoprono di un follicolo bianchissimo composto di esilissimi fili cerosi incrociantisi in tutti i sensi. Nelle femmine di questa stessa specie, il follicolo acquista una consistenza maggiore risultando più compatto di quello dei maschi. La sua secrezione comincia quando la femmina matura è prossima alla deposizione delle uova, le quali vengono così riparate dallo stesso follicolo che ricopre la madre.

Altre volte ancora lo scudo può assumere uno spessore rile-

vante e contenere anche una certa quantità di lacca ed aderisce molto al corpo sia dei maschi che delle femmine. Tale è il caso precedentemente citato dei *Ceroplastes*. E gli esempi si potrebbero moltiplicare di coccidi in cui la cera secreta dorsalmente assume forma e consistenza svariata (*Pollinia*, *Orthezia* ecc.).

Nel secondo caso, cioè di protezione di uova e giovani larve, dobbiamo distinguere due sottocasi: si può avere o una secrezione in quantità rilevante con formazione di uno speciale riparo detto ovisacco, cuscinetto ovigero, ecc. (*Pulvinaria*, *Orthezia*, *Icerya* ecc.), oppure secrezione in piccola quantità sotto il corpo della madre stessa, senza formazione dello speciale ovisacco (varie specie di *Lecanium* ecc.). In questi casi la cera è generalmente a forma di riccioli come nella *P. camelicola*, o fili bianchissimi e sottili assieme riuniti come in *Icerya*, o fili pure lunghi e quasi cotonosi come nella *P. vitis*. Nei *Lecanium* che accolgono le uova sotto il loro corpo la cera ha invece sempre forma di piccoli riccioli.

Gli ovisacchi raggiungono in molti casi notevoli dimensioni potendo racchiudere centinaia di uova. Sono pure di forme molto svariate, alle volte eleganti. Sono un buon riparo per le uova contro l'umido, poichè l'acqua non bagna la cera, e contro il disseccamento; però quegli insetti che mangiano uova di coccidi, come le larve di molti coccinellidi, le divorano sebbene riparate dal sacco ceroso.

Al terzo caso della secrezione stigmale ed al suo ufficio di crivello nella respirazione ho accennato più volte; essa avviene in misura più rilevante in alcune cocciniglie, meno in altre.

Oltre queste tre più importanti e ben definite secrezioni, ne esistono ancora altre, ad alcuna delle quali ho anche accennato, ma in quantità molto minore e di ufficio non sempre ben determinato.

Ma nelle cocciniglie, come anche negli afidi, esistono delle cellule ceripare libere nell'emolinfa. Di questo argomento si è occupato di recente Holland e (26) ed anche chi scrive (88). Io mi son riferito a quattro coccidi: *Pulv. camelicola*, *P. vitis*, *Lec. oleae*, *L. hesperidum*; ora ho esteso le ricerche a *L. persicae*, *Asterolecanium hederae*. L'Holland e (27) chiama questi elementi « cérodécytes ». Egli li ha studiati nella *Ortheziaa urticae*, e ne ha potuto seguire la formazione. Secondo tale autore, i cerodeciti de-

rivano da altri elementi dell' emolinfa, che sono i proleucociti, in cui si forma un vacuolo contenente cera liquida e spesso in cristallini aghiformi. Con l' accrescersi poi di questo vacuolo, il citoplasma della cellula viene ridotto ad un piccolo strato, ed il nucleo viene spostato verso la periferia. Da quanto ho potuto osservare nelle cocciniglie esaminate, risulta che anche in esse esistono delle cellule ceripare libere, in numero più scarso però nel *L. oleae* e *L. persicae,* più abbondanti in *Asterolecanium* e *Pulvinaria.*

Esse hanno una forma rotondeggiante (fig. 2), con un diametro medio di 20 micron, posseggono un grosso vacuolo di cera liquida che occupa quasi tutta la cellula, e spesso altri vacuoli minori come si vede nella figura qui accanto. Si sa che la cera si colora intensamente in rosso con Sudan III, tanto quella liquida che quella in cristalli; perchè si formino molti di questi, basta allestire un preparato in glicerina, come ho indicato in principio, e schiacciare la goccia premendo lievemente sul portaoggetti; oppure basta fare una preparazione in acido acetico. Queste cellule ceripare sono sparse irregolarmente nella cavità del corpo.

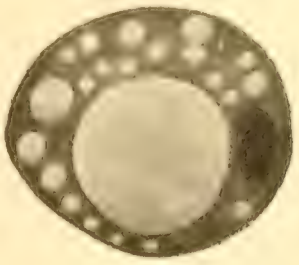


Fig. 2. — Cellula ceripara libera di *Pulvinaria camelicola* Sign.

Hollande ha dimostrato che negli afidi, contrariamente a quel che avviene nei coccidi, esse sono localizzate, e precisamente presso i cornicoli. Spessissimo queste cellule sono attorniate dai microorganismi simbiotici. È opportuno ricordare che già il Leydig (41) pel *L. hesperidum* aveva descritte e figurate, sia da preparati a fresco che in acido acetico, delle cellule che aveva chiamato « Zellen des Fettkörpers », che altro non sono che cellule ceripare libere. Il Leydig nelle sue figure ha messo in evidenza anche i cristallini aghiformi.

Ma lo stesso Hollande (27) ha portato di recente un altro notevole contributo allo studio dei cerodeciti, specialmente dal punto di vista biochimico. Per questo autore i cerodeciti non sarebbero altro che gli enociti, che avrebbero come carattere essenziale quello di contenere cera. Ora io non escludo che gli enociti

contengano della cera e sono pure convinto come l'Hollande stesso, che gli enociti non sono organi escretori, ma mi parrebbe opportuno, almeno nei coccidi, di tener distinti gli enociti localizzati, cioè quelli ammassati intorno ai tronchi tracheali peristigmatici, dalle cellule ceripare libere che si potrebbero senz'altro dire cerodeciti. Hollande compara giustamente gli enociti a cellule adipose che elaborano cera. Il loro stato dipende strettamente dall'alimentazione dell'insetto: col digiuno infatti, come ha constatato il predetto autore, il loro volume scema.

Ho potuto nelle mie ricerche riscontrare anche le minori dimensioni degli enociti nelle forme maschili delle *Pulvinaria* studiate, in confronto con le femmine, cosa che sta evidentemente in rapporto con la nutrizione scarsa nei maschi, anzi nulla nei maschi adulti. L'Hollande ha anche osservato che alcune granulazioni dei cerodeciti, che egli ritiene per lipoidi, si colorano con iniezione nell'insetto di colori vitali (rosso neutro, bleu di metilene, bruno Bismark). Questo fenomeno avviene in natura, infatti gli insetti nutrendosi assorbono pigmenti lipocromi, che secondo il predetto autore, prima si sciolgono nel plasma cellulare, poi si condensano sulle granulazioni lipoidi, dando alla cellula una colorazione gialla, rossastra o bruno-verdastra. Già nelle mie ricerche (85) sull'emolinfa dei lecanini, allestendo preparati a fresco, avevo usato come colori (come ho detto in principio): verde di metile, rosso neutro ecc., ho ripetuto anche ora queste colorazioni a fresco ed ho potuto sempre vedere distintamente le granulazioni dei cerodeciti colorate con le sostanze citate. Quindi anche per le cocciniglie si può ben confermare quello che risulta dalle ricerche di Hollande. Si spiega così benissimo la colorazione gialla delle cellule dell'emolinfa del *Chionaspis evonymi*, quella rossastra dell'*Aulacaspis rosae*, come ho esaminato e così via. Secondo Hollande inoltre, la cera scomparirebbe in varii casi, come dopo la deposizione delle uova. Questo nelle cocciniglie si spiega bene poichè le femmine dopo la ovificazione cessano di nutrirsi e finiscono col disseccarsi, e quindi hanno fine tutte le funzioni.

La cera secreta dalle cocciniglie o coccerina secondo il Liebermann (44), ha una composizione chimica molto complessa. Il Sestini (77) ha fatto un'analisi di quella secreta dal *Cero-*

plastes rusci, la quale risulterebbe composta di ceroleina, acido cerotico, miricima o palmitato di miricile. Molti autori, oltre i due ora citati, si sono occupati della cera secreta dai coccidi, così Targioni-Tozzetti (81, 82), Mayer (51) Berlese (1, 3, 5), Silvestri e Martelli (79), Visart (93, 94), Leonardi (34), List (46), Putnam (70), chi scrive (85, 86, 87) e tanti altri. Certamente la composizione chimica e le proprietà di questa cera variano nelle differenti specie di coccidi. List (46) per *Orthezia cataphracta*, trova che la cera fonde a 80°–83° e che si scioglie (almeno una parte) in cloroformio. Giard e Buisine (21) hanno studiato la cera secreta dalla *Orthezia urticae*. Essa si isola facilmente col cloroformio, in cui è solubilissima. Per evaporazione del cloroformio si ottiene una sostanza cerosa dura che fonde a 81°. La soluzione è leggermente acida. Questa sostanza contiene sovratutto: cerotato di cerile, alcool melissico, acido cerotico, altri alcooli, acidi ed eteri vicini. Non contiene resine.

Secondo la analisi del Sestini precedentemente citata, una parte della cera del *Ceroplastes rusci*, la ceroleina, si scioglie in alcool a freddo, un'altra, l'acido cerotico è fusibile a 78° e si scioglie in alcool bollente: la miricina invece è insolubile in alcool anche se bollente, e fonde a 71°–73°. Si scioglie questa cera in gran parte anche nell'etere. A proposito di questa coccinigliа credo utile ricordare due osservazioni. Una di Silvestri e Martelli (79) i quali hanno osservato a Catanzaro che lo scudo del *Ceroplastes* durante il periodo della ovificazione, verso la fine di giugno e nelle ore più calde della giornata « si rammollisce e può venir disteso ». In tali epoche è visitato da gran numero di apidi, non esclusa l'ape, i quali asportano pezzetti dello scudo stesso. Ed un'altra osservazione del Leonardi (39) su una nuova specie da lui istituita: *Ceroplastes erithraeus*, nel quale la cera, di colore bianco latteo, ha poca consistenza, « anzi piuttosto molle, di guisa che quando molti insetti si fissano gli uni vicino agli altri, la cera da essi secreta, finisce col fondersi assieme, dando luogo, in questi casi, a delle notevoli incrostazioni dove non è più possibile di riconoscere il vero aspetto del parassita ». La cera che riveste questo *Ceroplastes*, raggiunge uno spessore di 4–5 mm.

Il Leonardi stesso (34) per la cera secreta dall' *Eriococcus araucariae*, ritiene che si tratti di cera esente da altre sostanze. In alcool a 75° bollente, i follicoli si sciolgono senza lasciar residuo ed anche in solfuro di carbonio. Mayer (51) e Liebermann (44) per *Coccus cacti*, trovano la cera quasi insolubile in alcool ed etere, facilmente invece in benzolo caldo, fonde a 106°. Io per *P. camelicola* ho trovato la cera poco solubile in alcool assoluto a freddo, solubile invece bene in etere, cloroformio e benzolo. Quella della *P. vitis*, è certamente differente nella composizione dalla precedente, come lo è anche all' aspetto, essa si scioglie bene invece in gran parte nel benzolo, ma pochissimo nell' etere e cloroformio.

Tutti questi esempii citati, e si potrebbero moltiplicare, ci provano la complessa composizione della cera secreta dalle coccinigliе e la sua variabilità a seconda delle differenti specie.

Glandule laccipare.

In parecchie coccinigliе esiste anche la secrezione di un' altra sostanza che è la lacca, in quantità notevole nelle specie del genere *Tachardia*, in piccolissima quantità nel *L. oleae* e in qualche altro lecanite. Nel *L. oleae* Berlese (2) aveva fin dal 1896 studiate le glandule laccipare che poi ho ripreso in esame io stesso di recente (87). Adunque anche la secrezione della lacca dipende da speciali organi glandulari.

Nel *L. oleae* sono diffuse tali glandule su tutta la regione dorsale. Per la struttura si avvicinano alle glandule ceripare poichè, come queste, sono formate da una cellula ipodermica che ha assunto funzione glandulare, e il cui dotto è chiuso all' esterno da un sottile strato di chitina. La cellula laccipara è distinta in due porzioni: l' una inferiore, è posta fra le vicine cellule dell' ipoderma, e l' altra superiore, è invece accolta in una speciale cavità scavata nel grosso strato chitinoso (fig. 28 *g. l.*). La prima parte è di dimensioni poco più grande di una comune cellula ipodermica, e contiene un grosso nucleo basale.

Esaminando sezioni sagittali o trasverse si vede che lo strato

chitinoso è tutto provvisto di numerose cavità, in ognuna delle quali trovasi appunto accolta la seconda parte di ogni cellula laccipara, con protoplasma ricco di granulazioni che assumono fortemente i colori basici. Il soma di ogni cellula laccipara non occupa per intero la corrispondente cavità, ma le resta intorno un piccolo spazio vuoto che servirebbe, secondo Berlese (5) « a permettere alla cellula molta dilatazione nella sua parte mediana ». Questo aspetto però potrebbe anche dipendere da una contrazione del soma cellulare per opera dei fissativi.

Verso l'interno e l'esterno della chitina, la cavità si restringe: verso l'interno resta un'apertura sufficientemente larga per cui passa la porzione superiore della glandula, ma verso l'esterno la cavità si continua in un corto e stretto canale che è chiuso ad una certa distanza dal suo estremo esterno, da uno straterello chitinico, così da determinare sulla superficie libera della chitina un piccolo infossamento o coppetta cilindrica, come dice il Berlese. Questa si potrebbe chiamare poro lacciparo, in analogia con i pori ceripari. Il Targioni (83) chiamava siffatta formazione « punto lucido (ostiolo) praticato nella parete esterna delle cellule ». Data questa particolare struttura del tegumento dorsale del *L. oleae*, se lo si esamina in toto, si scorgono in esso una serie di zone più chiare, con un piccolo infossamento centrale, di cui ho già detto parlando del tegumento.

Il secreto delle glandule laccipare assume all'esterno la forma di squamette subtrasparenti biancastre che, a mano a mano che la secrezione procede, vanno saldandosi fra loro. Berlese (2) ha constatato una secrezione di lacca anche nel *L. hesperidum* in quantità molto limitata, egli accenna alle glandule che la secernono, ma non si diffonde a descriverle. Dalle mie osservazioni su questa specie posso dire che le glandule laccipare sono in essa in numero scarsissimo e che la cavità che vi corrisponde nella chitina è molto angusta. Invece la descrizione da me fatta per il *L. oleae*, vale anche per la *P. vitis*.

Infatti ho riscontrato in questa grossa specie, e ne dò la figura (fig. 28, 29), che esistono glandule laccipare, l'unica differenza col *L. oleae* sta nel numero, poichè nella *P. vitis* sono più scarse. In quanto a struttura nulla ho da aggiungere, troviamo anche qui

(fig. 28 *g. l.*) le due porzioni in ogni glandula e la camera scavata nello strato chitinoso. Nei preparati di pezzi di tegumento in toto, si ha perciò l'aspetto rappresentato dalla fig. 29. Per il *L. persicae* vale quanto ho detto a proposito del *L. hesperidum*. Per quello che riguarda la composizione chimica della lacca essa è compito di chimici; rimando ad ogni modo a quanto ne dice Berlese (2).

Glandule sericipare.

Hanno anche queste glandule grande importanza nello studio delle cocciniglie, poichè sono molto sviluppate in un intero gruppo cioè i diaspiti, e la loro secrezione contribuisce a formare lo scudo che protegge la femmina per tutta la vita e il maschio fino alla sua schiusura. Bisogna però osservare qui che lo scudo dei maschi dei diaspiti è generalmente costituito di cera.

Le glandule della seta dei diaspiti furono per primo largamente illustrate da Berlese (3). Si trovano tanto nella regione dorsale che in quella ventrale e sui lati del corpo. Già nella loro posizione differiscono da quella delle glandule sericipare di altri insetti, nei quali sono collocate generalmente nella regione cefalica. Inoltre esse sono unicellulari, munite di un lungo tubo efferente, formato di una porzione a pareti sottili e da un'altra fortemente chitinosa. Al punto di unione di queste due parti notasi un'area (paragonabile a quella delle glandule ceripare) striata perpendicolarmente al dotto efferente. Questo va a terminare variamente sulla chitina, che si modifica in modi differenti, così che la conformazione degli sbocchi delle glandule sericipare, ed il loro numero costituiscono dei buoni caratteri diagnostici per il sistematico. Al punto d'incontro delle due porzioni del tubo efferente anzidetto, sboccano, una per lato, due glandule piriformi unicellulari, che il Berlese (3, 5) chiama ganogene, il cui ufficio sarebbe secondo tale autore « di dare forse speciale vernice al filo sericeo ».

Gli scudi che proteggono i diaspiti non sono costituiti di sola seta. Ricorderò quanto dice in proposito Berlese (5) la cui interpretazione è certamente la più attendibile: gli scudi dei diaspiti sono composti « di spoglie dell'animale derivate dalle meta-

morfosi, aggregate a speciale tessuto sericeo » che viene impastato con una sostanza gommosa espulsa dal retto « distribuita sulla trama sericea da speciali organi chitinei a mo' di palette, detti *trullae* o palette ». Questi organi stanno sul margine posteriore del pigidio nelle femmine e nei maschi eccetto le due ultime forme maschili. « I fili sono poi ordinati e quasi cardati dai cosidetti pettini disposti fra le palette ».

Una descrizione molto esatta, particolareggiata dello scudo e della sua formazione nella *Diaspis pentagona,* ce l' ha data lo stesso Berlese (6) e ad essa rimando per chi volesse averne una minuta conoscenza. Quello che mi importa qui di ricordare è che lo scudo costituisce una parte staccata dal corpo del diaspino e, quello dorsale delle femmine è formato nella maniera che ho ricordata, mentre quello ventrale (poichè nei diaspini esiste un sottile rivestimento anche al ventre) è sericeo solamente e molto sottile. La ninfa esce dallo scudo rompendo appunto la sua parte ventrale.

Spesso lo scudo dei diaspini è rinforzato da produzioni dell' epidermide della pianta ospite. Questo fatto cita il Berlese (6) per la *Diaspis pentagona.* Ad ogni modo esso è comune a tanti altri diaspini ed era già stato osservato e minutamente descritto da Morstatt (57) per *Diaspis fallax.* In sezione trasversa dello scudo vengono dunque a trovarsi le esuvie larvali e ninfali, uno strato unicellulare peridermico, la massa serica impastata con la secrezione gommosa prima ricordata. In tal maniera il diaspite è molto meglio coperto, e dal lato pratico dell' agricoltura, cioè verso le cure insetticide (come si sa non sempre adatte) molto ben riparato. Il Morstatt cita altre specie che riguardo allo scudo si comportano come la *Diaspis fallax,* tali sono per es. *Aspidiotus piri, A. perniciosus* ecc.

In conclusione i diaspini costretti per quasi tutta l' esistenza loro ad una vita sedentaria, alla immobilità, sono abbastanza ben protetti verso gli agenti esterni, non da forte ispessimento della loro chitina, ma da uno scudo costituito in modo caratteristico.

Riduzione di alcuni organi.

Un altro carattere morfologico delle cocciniglie, che pure è certamente in rapporto con la loro maniera di vivere, è la scomparsa

delle ali nelle femmine di tutti gli stadii, la loro riduzione a due sole oppure anche in alcuni casi, la loro scomparsa nei maschi. In questi, quando le ali sono presenti, la nervatura è scarsa, fatta cioè da due sole vene, e debole. Lichtenstein (42, 43), Löw (47), Leonardi (36) e altri autori ricordano alcune specie a maschi atteri. Secondo quest' ultimo autore, il maschio attero sarebbe caratteristico del genere *Micrococcus* Leon. Ad ogni modo nella massima parte dei casi permangono nei maschi dei coccidi due ali, che permettono loro facilmente la ricerca della femmina, la quale per la sua maniera di vita, di ali non ha bisogno.

Alla riduzione degli arti nelle femmine ho accennato altre volte nel corso di queste pagine. È noto dunque che in alcune cocciniglie (*Asterolecaninae*, *Diaspinae*) le femmine perdono totalmente gli arti appena passato il primo stadio larvale. Curioso è il caso studiato dal Silvestri (*Descrizione di una nuova specie di* Margarodes *avente la prima forma larvale bipeda*, « Bull. Soc. Ent. Ital. », An. XXXVIII) in una nuova specie di *Margarodes*, *M. mediterraneus* da lui descritta, nella quale si riscontra la prima forma larvale bipeda. Il Silvestri scorge in ciò « una riduzione di organi molto precoce, avvenuta cioè in epoca embrionale dello sviluppo » cosa che « deve essere in rapporto con la vita sotterranea e poco attiva » di questa specie. Ma il fatto più strano è che la ninfa è apoda e la femmina adulta esapoda, « racchiusa in una debole cisti, dalla quale però non sembra esca », ed in cui deposita anche le uova. Ho pure accennato alla scomparsa degli organi boccali nei maschi che da adulti non devono adempire altra funzione che quella della riproduzione. Qui ricorderò che anche le femmine adulte dei *Margarodes* sono sprovviste di rostro.

Altri caratteri ancora nella struttura delle cocciniglie si possono considerare in rapporto con l' adattamento loro ad una vita parassitaria. Così la scomparsa del vaso dorsale in modo che l' emolinfa in questi insetti riempie tutte le cavità del corpo. Rimando per l'emolinfa al mio precedente lavoro (88).

Nell' apparecchio digerente troviamo alcune parti che presentano lo stesso rapporto. Tali sono le glandole salivari, le quali sono già state oggetto di ricerche per parte del Mark (50) e di altri autori, ma hanno bisogno di essere ulteriormente illustrate, cosa

che mi riservo di fare in appresso. Accennerò più innanzi ad un altro particolare che ci offre lo studio dell' intestino.

Cenni sullo sviluppo postembrionale.

Un fatto che appare molto in relazione col modo di vita delle cocciniglie, è il loro sviluppo postembrionale e quindi gli stadii attraverso i quali esse passano per giungere ad insetto sessualmente maturo. La prima cosa che ci colpisce è il dimorfismo sessuale, generalmente molto accentuato, e cioè femmina adulta attera, larveforme, maschio adulto alato; a ciò è naturalmente connesso un ciclo di sviluppo postembrionale differente.

Molto bene si è occupato di recente Berlese (7) di questo argomento. Secondo tale autore, il primo stadio larvale dei còcidi è da ascriversi ad una larva melolontoide « ossia al tipo oligopodo ». Nei maschi (secondo la nomenclatura adottata appunto da Berlese) si può avere un neometabolia tipica, per es. nei cocciti, « fino ad una vera e propria olometabolia (diaspiti) ». Le femmine invece in generale si arrestano allo stato larvale. Nei maschi di un diaspite si avrebbe:

larva oligopoda da cui con esuviamento si ha
larva apoda » » »
proninfa con arti rudimentali che senza esuviamento dà
ninfa con arti più sviluppati
adulto generalmente alato.

Il Reh (73) da un suo minuto studio sullo sviluppo postembrionale delle cocciniglie, conclude che i maschi hanno una metamorfosi indiretta, sono eteromorfi, con almeno due stadii larvali e uno o due stadii di pupa; le femmine non hanno metamorfosi, ma permangono generalmente in uno stadio larvale raggiungendo la maturità sessuale.

Börner (8) per *Aulacaspis rosae*, complica un poco più le cose, perchè ammette per i maschi sei stadii:

prima larva con arti e antenne;
seconda larva senza arti, senza antenne, apparato boccale bene sviluppato;

terza larva con gli stessi caratteri della seconda ma più accresciuta;

prima ninfa con antenne e zampe indistintamente segmentate, abbozzi delle ali piccoli;

seconda ninfa con antenne, ali e zampe accresciute;

insetto adulto.

Per le femmine ammette tre stadii: prima, seconda e terza larva, quest' ultima sessualmente matura, quindi neotenica.

Anche F u l m e k (20) propone uno schema del ciclo di sviluppo postembrionale per il gruppo *Aspidiotus*, ciclo che si avvicina molto a quello proposto dal Börner, e cioè per i maschi tre stadii di larva, due di pupa e l' insetto adulto e per le femmine tre forme larvali di cui l' ultima sessualmente matura.

Giova secondo me riferirsi al citato ciclo del Berlese. Io ho potuto compiere osservazioni, come più volte ho detto, sui maschi di *Pulv. vitis* e *camelicola*. Per quest' ultima specie L e o n a r d i (35) aveva ammesso il ciclo: larva, prima ninfa sconosciuta, seconda ninfa, adulto. P u t m a n (70) per la *P. innumerabilis* (= *vitis*), ammette due stadii larvali ed uno di pupa e ce ne dà una descrizione minuziosa. Anche io ammetto un ciclo simile in base ai numerosi esemplari maschili che ho esaminati di *P. camelicola* e, ma in minor numero, di *P. vitis*. Il passaggio più netto è quello da larva fissa a ninfa, specialmente per la forte differenza di forma che viene ad assumere la ninfa rispetto alla larva; dopo il passaggio a ninfa questa non fa che sviluppare sempre più i suoi organi: antenne, zampe, ali. Quindi in base a questi non si possono trovare nette distinzioni fra uno stadio di ninfa ed il successivo. Ma possiamo riferirci ad un altro carattere proprio dei maschi che è dato dalla formazione degli occhi accessorii. Questi si distinguono molto bene per la disposizione in essi del pigmento, fatto questo che avviene in uno stadio che per il K r e c k e r (32) in *Dactylopius* sarebbe il secondo ninfale, e cioè, come ho riscontrato nei maschi delle *Pulvinaria* da me studiati, la formazione del pigmento degli occhi accessorii avviene nel passaggio da prima a seconda ninfa.

Il primo fenomeno che accade nel passaggio fra larva fissa e

ninfa è la secrezione dello scudo ceroso cui ho già accennato, e che ricoprirà l'insetto fino al suo completo sviluppo.

In conclusione per i maschi delle *Pulvinaria* ed in generale per i maschi dei lecanini si può ammettere il seguente ciclo:

prima larva libera con setole anali;

seconda larva libera, senza setole anali, che secerne lo scudo ceroso;

proninfa con antenne, ali ed arti abbozzati, ma non distintamente segmentati;

ninfa con antenne, arti, ali, accresciuti e ben segmentati, occhi accessorii con pigmento;

insetto perfetto.

Per le femmine gli autori sono generalmente d'accordo di considerarle come permanenti in stadio larvale ma sessualmente mature. Alcune differenze si possono però notare fra i varii stadii, così le antenne subiscono una fortissima riduzione da larva ad adulto nei diaspiti, nei lecaniti invece va accrescendosi il numero dei loro articoli nello stesso passaggio. Anche le zampe come si sa, in alcuni casi scompaiono, e così via.

A proposito delle larve dei còccidi credo opportuno accennare ancora ad un altro fatto, e cioè all'ermafroditismo larvale. Il Pierantoni (66) ha infatti riscontrato che nella *Icerya purchasi* esistono larve con organi sessuali ermafroditici, larve queste che con ogni probabilità si sviluppano poi in maschi adulti. Non ho per ora riscontrato tale fatto nei casi da me studiati.

Cenni sulla fisiologia delle coccinigliE.

Il fatto più importante da considerare nella fisiologia delle coccinigliе è quello che riguarda la loro alimentazione, che è data esclusivamente dai succhi vegetali. Ciò porta dunque la ingestione di forti quantità di sostanze zuccherine ed amidacee con cui sta certamente in stretto rapporto la presenza nel loro corpo di funghi simbiotici, molto simili ai saccaromiceti.

Data questa maniera di alimentazione gli escrementi delle coc-

ciniglie sono, come è noto da moltissimo tempo, zuccherini. Questi escrementi perciò attirano molto le formiche (come avviene anche con gli afidi) che di tali sostanze sono ghiotte. Gli escrementi delle coccíniglie sono anche terreno propizio allo sviluppo di alcuni funghi, specialmente la fumaggine; di questo argomento si è occupato il Büsgen (12) come ho precedentemente ricordato.

Delle relazioni fra còccidi e formiche, parla già Reaumur (72) nella sua « Histoire des Gallinsectes ». Ma a questo proposito mi piace ricordare un lavoro del 1875, dovuto al notissimo mirmecologo A. Forel (19), anche per il fatto che la citazione di tal lavoro è stata trascurata dagli studiosi di cocciniglie. Egli ha osservati i rapporti fra il *Brachymyrmex heeri* e *Lecanium hemisphaericum* e *Dactylopius adonidum*, ed ha visto come le formiche si appressino alla parte posteriore della cocciniglia e « qu'elles frappent sans interruption de leurs deux antennes alternativement. Quelquefois trois, quatre, cinq fourmis sont réunies ainsi autour du meme *Lecanium*. On peut parfois observer quelques minutes consécutivement sans rien voire d'autre. Puis tout à coup, surgit de l'anus du *Lecanium* une grosse goutte liquide transparente. Les fourmis appliquent aussitot leur bouche dessus; toutes boivent à la fois, et en quelques secondes la goutte entière a passé dans leur jabot ».

Secondo il Forel, le formiche pulirebbero in tal modo i còccidi dai loro stessi escrementi che altrimenti finirebbero per imbrattarli tutti. Importanti sono le considerazioni che questo autore fa sull' anatomia del sistema digerente delle cocciniglie, riferendosi anche ai lavori del Lubbock (48) e Leydig (41). In base a queste considerazioni egli arriva alla conclusione seguente, che riporto tale e quale: « Le còccide pompe avec son suçoir les sucs non sucrés d'une plante. Ces sucs sont digérés et trasformés par les glandes de la partie antérieure du canal intestinal, de sorte que le rectum se remplit á mesure d'un liquide qui cette fois contient une matière sucrée. Lorsque le rectum, dont la conformation rappelle celle du jabot des fourmis est suffisamment plein, une contraction musculaire, dépendente du reste de la volonté du còccide, fait sortir son contenu par l'anus sous forme de goutte. Cette goutte limpide est celle que les fourmis reçoivent ». Ho voluto

riportare questa conclusione del Forel perchè si veda come egli aveva già compreso quello che le esperienze successive hanno in gran parte dimostrato. Mi pare importante anche questa conclusione per quello che riguarda la prima parte dell' intestino, che, come è noto, ha una struttura particolare ed una funzione certamente glandulare, e sulla quale anche M a r k (50) e P u t n a m (70) avevano richiamato l' attenzione degli entomologi. La fisiologia dell'alimentazione nelle cocciniglie è strettamente legata alla complicata struttura del loro intestino. Di questa si è occupato B e r l e s e (2) e ne ha dato una minuta descrizione dalla quale si rileva che non vi è comunicazione diretta fra la prima porzione dell' apparato digerente ed il retto, e che cioè: « il sacco con cui termina il mesointestino stesso, ed avvolge l' ansa, è totalmente chiuso ».

Così che gli escrementi devono per osmosi passare nel retto. Berlese eleva il dubbio che le sostanze escrementizie possano passare attraverso il mesointestino anche nella cavità del corpo, e che da queste sostanze poi l' insetto venga liberato mediante le secrezioni di cera e di lacca. E del resto, prima del Berlese il M o r g a n (56) considerava le glandule ceripare ventrali dei còccidi come glandule intestinali con funzione digestiva. La questione non è facile a risolversi e merita ricerche minuziose ed accurate innanzi tutto sulla struttura anatomica dell' intestino. Per questo ho fatto già numerosi preparati e disegni, ma non sono ancora sicuro di molti particolari sui quali occorre che io ritorni. Ma, per dirne in breve, è ammissibile che fra il genere di alimentazione, la struttura caratteristica dell' intestino, la secrezione della cera, e la presenza dei microorganismi simbionti a trasmissione ereditaria, vi siano intimi rapporti. Non solo nei lecaniti, ma anche nei diaspiti manca la comunicazione col retto. Più recentemente il B e r l e s e (5), parlando nel suo trattato sugli insetti degli organi della digestione, ritorna sulla questione che riguarda le cocciniglie e spiega appunto che la struttura caratteristica dell' intestino in questi insetti i quali ingeriscono sostanze zuccherine, permette ad esse un facile passaggio osmotico nel retto attraverso la parete del mesenteron (diaspiti) o della seconda ansa intestinale (lecaniti).

Nei lecanini da me studiati, oltre che in *L. oleae* e *L. hesperidum*

già studiati da Berlese (2) e *P. vitis* dal Putnam (70) ho riscontrato la particolare struttura dell' intestino anche in *P. camelicola*, *L. persicae*, *L. corni*. Ricordo poi che anche Buffa (11) la ha ritrovata nell'*Aclerda berlesei*, per cui è da ritenere come un carattere costante di queste cocciniglie. E per ora bastino questi cenni che ci mostrano quale intimo rapporto vi sia fra la fisiologia della digestione nei còccidi, la struttura degli organi della digestione e quindi la maniera di vita che essi hanno.

È noto fin dalle ricerche di Reaumur (72) il modo con cui le cocciniglie del gruppo dei lecaniti, emettono i loro escrementi dall' ano. Questa emissione avviene per mezzo del cosidetto sacco esertile anale che viene proprio estroflesso all' esterno per lanciare la goccia di escremento. Berlese (2) ci ha dato una minuta descrizione del meccanismo di questa estroflessione. Chi scrive si è occupato (80) recentemente della struttura di quei pezzi chitinosi caratteristici di molti lecaniti posti ai lati dell' ano, detti valve anali. Fra queste appunto deve passare il sacco esertile per venire all'esterno. Studiai le valve anali del *L. oleae*, e qui ricordo come la loro struttura dimostra in esse la presenza di muscoli speciali che ho chiamati divaricatori delle valve anali, i quali, appunto divaricando le valve permettono la estroflessione del sacco esertile e quindi l' uscita della goccia escrementizia.

Avendo per le presenti ricerche esaminati altri lecaniti, ho riscontrato una struttura simile anche in *P. vitis*, *P. camelicola*, *L. hesperidum*, *L. persicae*, i quali, salvo piccole differenze specialmente nelle dimensioni, posseggono valve anali simili al *L. oleae*. Per vedere l' emissione degli escrementi basta la semplice osservazione anche ad occhio nudo per le specie grandi come la *P. vitis*, oppure l' osservazione con l' aiuto di una lente, come ho sempre fatto per le forme di piccole dimensioni. Le formiche come ho precedentemente detto stuzzicano con le antenne la coccinigliа in vicinanza della regione anale, finchè non ne fuoriesce il liquido zuccherino escrementizio che subito ingeriscono. Continuano poi per altre volte ancora l' operazione.

Facendo queste osservazioni, mi è sovvenuto di certe cellule speciali trovate prima da Berlese (2) e poi descritte da me per il *L. oleae* (87). Tali cellule si trovano in una zona poco al

disopra delle valve anali. Esaminando il tegumento dorsale, si notano in tale zona tanti piccoli dischetti sparsi fra i pori laccipari, essi, poco numerosi, sono costituiti da un piccolo rilievo mammellonare (fig. 3 *r*), che sporge lievemente dallo strato chitinico (*c*), essendo quasi tutto affondato in esso. Ad ogni dischetto fa seguito nella chitina una cavità cilindrica in cui penetra una cellula (*gl.*) dell' ipoderma, provvista di un vistoso nucleo basale (*n.*). Nessuna particolarità mi è riuscito mettervi in evidenza all' infuori di un ispessimento mediano mal distinto, il quale però non giunge a toccare la volta del sovrastante rilievo cupoliforme. Berlese (2) considera queste cellule come glandule ceripare, ma dice di non averne mai visto il secreto, cosa che potei anche io confermare. Data però la loro ubicazione ed il fatto appunto che di tali cellule non si vede secreto all'esterno, penso che si potrebbe trattare forse di organi di senso i quali avvertirebbero in certo modo la cocciniglia, per quanto sopra ho detto, del titillamento prodotto dalle formiche, che altrimenti non verrebbe bene avvertito in una specie che, come il *L. oleae*, ha una chitina spessa e dura di per sè stessa e per l' aggiunta della secrezione di lacca.

Fig. 3.

Ho già detto della grande importanza che ha la presenza dei funghi simbionti nel corpo delle cocciniglie. Essa è da ritenersi come un fatto costante. Nelle specie che ho esaminato ne ho sempre notato la presenza. In un lavoro precedente (88) mi sono succintamente occupato dei saccaromiceti di alcuni lecanini, e poco resta ormai a dire su questo argomento dopo i minuti lavori del Sulc (80), e del Büchner (10). Feci già notare che anche le larve maschili sono infestate dal microorganismo. Ho constatato questo fatto per i maschi delle due *Pulvinaria vitis* e *camelicola*, e ne ho trovato conferma nelle ricerche del Pierantoni (65)

sull' *Icerya*. Il fatto è comune anche ad altri insetti. Lo Z i c k (99) per es. ha riscontrato la presenza di batteroidi nel testicolo di *Pieris brassicae*.

Adunque, *Lec. oleae, L. corni, L. persicae, L. hesperidum, P. vitis, P. camelicola, Ceroplastes rusci*, non posseggono organi speciali per la ricettazione dei simbionti. Questi vivono sparsi nell' emolinfa, inquinando tutto il corpo dell' insetto.

Un altro fatto che pure fu confermato dal P i e r a n t o n i (65) ed al quale avevo già accennato (88) è la fagocitosi che alcune cellule, gli adipoleucociti, (come io ritenni), esercitano sui microorganismi, così che il loro numero viene in un certo modo limitato, poichè, come è ben noto e come è facile osservare, essi si riproducono vivendo nell' emolinfa delle cocciniglie.

Ma sull' ufficio di questi simbionti verso le sostanze ingerite dai coccidi, fino ad ora non si hanno che ipotesi, le quali però mostrano buon fondamento di verosimiglianza. Qualche differenza potrà notarsi a seconda che esiste o no un organo simbiotico. Nelle specie con organo simbiotico, come *Icerya*, il P i e r a n t o n i (64) viene portato alle seguenti conclusioni. Questi insetti ingeriscono continuamente amido e zucchero che poi ritroviamo nel liquido escrementizio. Gli organi simbiotici « potrebbero forse contribuire allo smaltimento di questo zucchero in modo che, mentre quello in eccesso fuoriesce, senza essere trasformato » il restante verrebbe trasformato per opera dei microorganismi, che sono affini ai saccaromiceti. Anzi, è bene qui aggiungere che alcuni appartengono proprio al gen. *Saccharomyces*, altri a generi vicini come risulta dagli studii sistematici del B ü c h n e r (10). Il Pierantoni avvalora la sua ipotesi anche col fatto che sugli organi simbiotici vanno a ramificarsi numerosi tronchi tracheali che potrebbero non solo « fornire ossigeno ai microorganismi aerobii » ma anche « contribuire alla eliminazione dei prodotti gassosi che si mettono in libertà nelle trasformazioni chimiche ».

Noto però come ho detto in altro capitolo che secondo lo Z w e i g e l t (100) la trasformazione dell' amido delle piante in zucchero verrebbe operata già dalla saliva che conterrebbe un fermento simile alla diastasi. Possiamo ammettere, senza per altro conoscerne ancora le reazioni, che i succhi ingeriti subiscano prima

l'azione della saliva, poi quella della prima parte dell'intestino e quella dei saccaromiceti, e che le sostanze che vengono espulse contengono ancora forte quantità di zucchero.

Per ciò che riguarda la respirazione, rimando a quanto ne ho detto più volte nei capitoli precedenti.

***

Riunisco in uno specchietto quei caratteri morfologici delle cocciniglie che si possono ritenere in stretto rapporto con la loro ecologia:

1. Tegumento chitinoso e con produzioni speciali di cera, lacca, seta, come protezione individuale o delle uova;
2. Ali mancanti nelle femmine, presenti in generale nei maschi, ma ridotte ad un paio solo, gracili e con scarsa e debole nervatura:
3. Scomparsa degli arti nelle femmine di alcuni gruppi;
4. Riduzione del numero degli stigmi;
5. Occhi semplici e piccoli nelle femmine in rapporto con la loro scarsa o nulla locomozione, e presenza invece di occhi accessorii nei maschi adulti;
6. Accentramento dei gangli del sistema nervoso;
7. Presenza di speciali glandule secernenti cera, lacca, seta;
8. Mancanza di un sistema circolatorio;
9. Conformazione speciale dell'intestino;
10. Presenza e trasmissione ereditaria di microorganismi simbionti:
11. Mancanza di una metamorfosi nello sviluppo della serie femminile:
12. Sviluppo e secrezione speciale delle glandule salivari;
13. Partenogenesi e scarsezza di maschi in molte specie.

AUTORI CITATI

(1) Berlese A. (1893). Le Cocciniglie Italiane viventi sugli agrumi. Parte I, *I Dactylopius*. « Riv. di Patol. veget. », anno II, n. 1-8.

(2) — (1894). Idem. Parte II, *I Lecanium*. Ibidem, anno III, n. 1-8.

(3) — (1896). Idem. Parte III, *I Diaspiti*. Ibidem, anno IV, n. 1-12; anno V, n. 1-4.

(4) — (1907). Considerazioni sui rapporti tra piante, loro insetti nemici e cause nemiche di questi. « Redia », vol. IV, fasc. II.

(5) — (1909). Gli Insetti, vol. I, Milano.

(6) — (1910). La *Diaspis pentagona* Targ. e gli insetti suoi nemici. « Redia », vol. VI, fasc. II.

(7) — (1913). Intorno alla metamorfosi degli insetti. « Redia », vol. IX, fasc. II.

(8) Börner C. (1910). Parametabolie und Neotenie bei Cocciden. « Zool. Anz. », XXXV Bd.

(9) Breest F. (1914). Zur Kenntnis der Symbiontenüberträgung bei viviparen Cocciden und bei Psylliden. « Arch. f. Protist. », XXXIV Bd.

(10) Büchner P. (1912). Studien an intracellularen Symbionten. I. Die intracellularen Symbionten der Hemipteren. « Arch. Protist. », XXVI Bd.

(11) Buffa P. (1898). Sopra una cocciniglia nuova (*Aclerda berlesei*) vivente sulla canna comune (*Arundo donax*). « Riv. Patol. veget. », vol. VI.

(12) Büsgen M. (1891). Der Honigtau. Biologische Studien an Pflanzen und Pflanzenläusen. « Jen. Zeit. f. Naturwiss. », XXV Bd. N. F., XVIII Bd.

(13) Canto-Perez C. (1896). Sobre la embriologia del *Margarodes vitium* Giard. « Act. Soc. Sc. Chili », T. VI.

(14) Casper A. (1913). Die Korperdecke und die Drüsen von *Dytiscus marginalis* L. Ein Beitrag zum feineren Bau des Insektenkörperes. « Zeit. wiss. Zool. », 107 Bd.

(15) Cavara F. (1908). Intorno agli effetti dell'azione irritante delle cocciniglie sui tessuti assimilatori. « Bull. Orto Botan. R. Univers. Napoli », T. II, fasc. 2.°.

(16) Cockerell T. D. A. (1895). A maritime species of Coccidae. « Insect Life », vol. VII, n. 1.

(17) Dewitz J. (1912). L' importance de la physiologie pour l' entomologie appliquée. « Feuille Jeunes Natural. », vol. 42.

(18) Foà A. (1912). Riassunto teorico-pratico della biologia della fillossera della vite. Pubblicaz. fatta per incarico del Minist. d'Agricolt. Roma.

(19) Forel A. (1875). Etudes Myrmecologiques en 1875, avec remarques sur un point de l'anatomie des Coccides. « Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat. », vol. 14.

(20) Fulmek L. (1911). Einführung in das Studium der Schildläuse. Kleinwelt III.

(21) Giard A. e Buisine A. (1895). Quatrième note sur le genre Margarodes. « C. R. Soc. Biol. », T. 2.°.

(22) Grandori R. (1914). Lo sviluppo embrionale del Baco da seta. Mem. I, Le prime 42 ore di sviluppo dalla deposizione dell' uovo. « Atti Acc. Ven.-trent.-istr. », Anno VII.

(23) Handlirsch A. (1899). Wie viele Stigmen haben die Rhynchoten? Ein morphologischer Beitrag. « Verh. zool.-bot. Ges. », 49 Bd.

(24) Henneguy L. F. (1904). Les Insectes, Paris.

(25) Hirschler J. (1912). Embryologische Untersuchungen an Aphiden nebst theoretischen Erwägungen uber den morphologischen Wert der Dotterelemente in allgemeinen. « Zeit. wiss. Zool. », 100 Bd.

(26) Hollande A. Ch. (1911). Étude histologique comparée du sang des insectes à hémorrhée et des insectes sans hémorrhée. « Arch. Zool. Exper. et Gen. », Sér. V, T. VI.

(27) — (1914). Les cérodécytes ou « oenocytes » des Insectes considérés au point de vue biochimique. « Arch. d'Anat. microsc. », XVI Bd.

(28) Holmgren N. (1903). Ueber vivipare Insekten. « Zool. Jahrb. Abt. Syst. », XIX Bd.

(29) Houard C. (1910). Sur le mode d'action des *Asterolecanium* parasites des tiges. « C. R. Ac. Sc. », Paris, T. 151.

(30) Kochs J. (1900). Beiträge zur Einwirkung der Schildläuse auf das Pflanzengewebe. « Jahrb. d. Hamburg. wiss. Anstalt », 17 Bd. Beih. 3.

(31) Krasilstschik J. (1893). Zur Entwicklungsgeschichte der Phytophthires. « Zool. Anz. », XVI Jahrg.

(32) Krecker F. H. (1909). The Eyes of Dactylopius. « Zeit. wiss. Zool. », 93 Bd.

(33) Leonardi G. (1898). Generi e specie di Diaspiti. Saggio di sistematica degli *Aspidiotus*. « Riv. di Patol. veget. », vol. VI e segg.

(34) — (1899). Sopra una Coccinigliа che danneggia la *Araucaria excelsa*. « Boll. di Entom. agr. », Padova, n. 3, 4, 5, 6, 7.

(35) — (1899). La *Pulvinaria camelicola* Sign. e modo di combatterla. « Ann. Scuola Sup. Agric. », Portici, vol. I.

(36) — (1907). Contribuzione alla conoscenza delle cocciniglie italiane. « Boll. Lab. Zool. Gen. e Agr. R. Sc. Sup. Agr. », Portici, vol. I.

(37) — (1909). Altre notizie intorno alla *Diaspis pentagona* Targ. ed al modo di combatterla. Ibidem, vol. III.

(38) — (1911). Contributo alla conoscenza delle cocciniglie della Repubblica Argentina. Ibidem, vol. V.

(39) — (1913). Contribuzione allo studio delle cocciniglie dell' Eritrea. Ibidem. vol. VII.

(40) Leonardi G. (1914). Contribuzione alla conoscenza delle cocciniglie dell'Africa occidentale e meridionale. Ibidem, vol. VIII.

(41) Leydig F. (1854). Zur Anatomie von *Coccus hesperidum*. « Zeit. wiss. Zool. », Bd. V.

(42) Lichtenstein J. (1882). Les mâles de quelques Coccidiens. « Bull. Soc. Entom. Ital. », An. 14.

(43) — (1883). Ein neues ungeflügeltes Männchen der Cocciden. « Stettin Ent. Zeit. », 43 Jahrg.

(44) Liebermann C. (1885). Ueber das Wachs und die Fette der Cochenille. « Ber. d. Chem. Ges. », Berlin, 18 Jahrg.

(45) Lindinger L. (1912). Die Schildläuse, Stuttgart.

(46) List J. (1886). *Orthezia cataphracta* Shaw. Eine Monographie. « Zeit. wiss. Zool. », 45 Bd.

(47) Löw F. (1883). Ungeflügelte Cocciden-Männchen. « Wien Ent. Zeit. », 1 Jahrg.

(48) Lubbock I. (1858). On the Digestive and Nervous System of *Coccus hesperidum* « Proceed. R. Soc. », London, n. 33.

(49) Marchal P. (1909). Cochenilles nouvelles de l'Afrique occidentale. « Bull. Soc. Zool. de France », T. XXXIV.

(50) Mark E. L. (1877). Beitrage zur anatomie und Histologie der Pfalnzenläuse, insbesondere der Cocciden. « Arch. Mikr. Anat. », 13 Bd.

(51) Mayer P. (1892). Zur Kenntnis von *Coccus cacti*. « Mitth. a. d. Zool. Stat. Neapel. », Bd. 10.

(52) Mazzarelli E. (1904). Studi sulla *Diaspis pentagona* Targ. « Atti Soc. Ital. Sc. Nat. », vol. 43.

(53) Mecznikow E. (1886). Untersuchungen über die Embryologie der Hemipteren. (Vorl. Mitt.). « Zeit. wiss. Zool. », XVI Bd.

(54) — (1886). Embryologische Studien an Insekten. « Zeit. wiss. Zool. », XVI Bd.

(55) Moniez R. (1887). Les mâles du *Lecanium hesperidum* et la parthénogenèse. « C. R. Ac. Sc. », T. 104.

(56) Morgan A. (1889). Observations on Coccidae (n. 3). Caudal Segments and their Appendages. « The Entomol. Monthly Mag. », vol. XXV, n. 296-297.

(57) Morstatt H. (1908). Untersuchungen an der roten austenförmigen Schildlaus *Diaspis fallax* nov. nom. Horvath. « Centralbl. Bakt. Parasit. », Abt. 2, Bd. 21.

(58) Paoli G. (1907). In: Materiali per la Storia di alcuni insetti dell' olivo. Studi della R. Stazione di Entomol. Agrar. in Firenze. « Redia », vol. IV, fasc. 1.

(59) Petri L. (1907). Sopra un caso di parassitismo di una cocciniglia (*Mytilaspis fulva* Targ. var.?) sulle radici di olivo. « Rend. Acc. Lincei » (5), vol. 16, sem. 2.°.

(60) — (1908). Einige Bemerkungen über die Rolle der Milben bei der Dacty-

lopiuskrankheit der Reben. « Centralbl. Bakt. Parasit. », Abt. 2, Bd. XXI.

(61) Petri L. (1909). Osservazioni sopra alcune malattie dell' olivo. « Atti R. Acc. Lincei, Rend. Cl. Sc. fis.-mat.-nat. », vol. XVIII, sem. 2.

(62) — (1910). Sulla presenza in Sicilia del *Rhizoecus falcifer* Kunkel. Ibidem, vol. XIX, sem. 2.

(63) — (1911). Ricerche sulle sostanze tanniche delle radici del gen. *Vitis* in rapporto alla fillosseronosi. Ibidem, vol. XX, sem. 1.°.

(64) Pierantoni U. (1910). Ulteriori osservazioni sulla simbiosi ereditaria degli Omotteri. « Zool. Anz. », Bd. XXXVI.

(65) — (1912). Studi sullo sviluppo d' *Icerya purchasi* Mask. Parte I, Origine ed evoluzione degli elementi sessuali femminili. « Arch. Zool. Ital. », vol. 5.°.

(66) — (1913). Idem. Parte II. Origine ed evoluzione degli organi sessuali maschili. Ibidem, vol. 7.

(67) — (1913). Struttura ed evoluzione dell' organo simbiotico di *Pseudococcus citri* Risso e ciclo biologico del *Coccidomyces dactylopii* Büchner. « Arch. Protist. », Bd. 3.

(68) — (1914). Studi sullo sviluppo d' *Icerya purchasi* Mask. Parte III, Osservazioni di embriologia. « Arch. Zool. Ital. », vol. 7.

(69) Pigorini L. (1914). Prime ricerche comparative sulla composizione chimica della foglia di gelso affetto da *Diaspis* e di gelso sano. « Atti R. Istituto Ven. »,

(70) Putnam J. D. (1880). Biological and other notes on Coccidae. « Proceed. of the Davenport Acad. of. Nat. Sc. », vol. II, part. 2.

(71) Quayle H. J. (1911), Locomotion of certain Young Scale Insect. « Journ. econ. Entom. », vol. 4.

(72) Reaumur M. (de). (1738). Mémoires pour servir à l' Histoire des Insectes. T. 4.°, Paris.

(73) Reh L. (1901). Ueber die postembryonale Entwickelung der Schildläuse und Insekten Metamorphose. « Allgm. Zeit. f. Entom. », Bd. 6.

(74) — (1899). Beweglichkeit von Schildläuslarven « Jahrb. d. Hamb. wiss. Anstalten », Bd. XVII, 3 Beiheft.

(75) Sajo K. (1896). Die Akazien-Schildlaus (*Lecanium robiniarum* Dougl.). « Forstl. naturw. Zeit. », V. J. 3 Hft.

(76) Schmidt O. (1885). Metamorphose und Anatomie des männlichen *Aspidiotus nerii*. « Arch. f. Naturgesch. », Bd. 51.

(77) Sestini F. (1867). Ricerche su di una nuova qualità di cera. « Repert. ital. di Chimica e Farm. », vol. II.

(78) Signoret V. (1873). Essai sur les Cochenilles. Parte II, « Ann. Soc. Entom. Franc. », T. III.

(79) Silvestri F. e Martelli G. (1908). Contribuzioni alla conoscenza degli insetti dannosi all' olivo ecc. La Cocciniglia del fico (*Ceroplastes rusci* L.). « Boll. Lab. Zool. gen. e agr. R. Sc. sup. agricolt. ». Portici, vol. II.

(80) Šulc K. (1910). « Pseudovitellus » und ähnliche Gewebe der Homopteren sind wohnstätten symbiotischer Saccharomyceten. « Sitzunber. Kön.-Böhn. Ges. », d. Wiss. Prag.

(81) Targioni-Tozzetti A. (1866). Come certe cocciniglie sieno cagione di alcune melate ecc. « Atti Accad. Georgof. », (2), XIII.

(82) — (1867). Sur la cire qu' on peut obtenir de la cochenille du figuier. « C. R. Ac. Sc. », T. LXV.

(83) — (1867). Studi sulle Cocciniglie. « Memor. Soc. Ital. Sc. natur. », T. 3, n. 3.

(84) — (1893) Cocciniglie nuove, critiche o poco note. « Bull. Soc. Entom. Ital. », An. XXIV, trim. III.

(85) Teodoro G. (1911). Le glandule ceripare della femmina della *Pulvinaria camelicola* Sign. « Redia », vol. VII, fasc. 1.

(86) — (1911). La secrezione della cera nei maschi della *Pulvinaria camelicola* Sign. « Redia », vol. VII, fasc. 2.

(87) — (1912). Le glandule laccipare e ceripare del *Lecanium oleae* Bern. « Redia », vol. VIII, fasc. 1.

(88) — (1912). Ricerche sull' emolinfa dei Lecanini. « Atti Accad. ven.-trent.-istr. », Anno V, fasc. 1.

(89) — (1913). Sulla struttura delle valve anali del *Lecanium oleae* Bern. « Redia », vol. VIII, fasc. 2.

(90) — (1913). Sul sistema tracheale dei Lecaniti. « Redia », vol. IX, fasc. 2.

(91) — (1914). Sui tubi malpighiani dei Lecanini. « Redia », vol. IX, fasc. 1.

(92) Veneziani A. (1905). Valore morfologico e fisiologico dei Tubi Malpighiani. « Redia », vol. II, fasc. 2.

(93) Visart O. (1894). Contribuzione allo studio delle glandule ceripare delle Cocciniglie (*Dactylopius citri* e *Ceroplastes rusci*). « Riv. Patol. veget. », vol. 3.

(94) — (1895). Contribuzione allo studio delle glandule ceripare negli Afidi e nelle Cocciniglie. « Boll. Soc. Naturalisti Napoli », an. VIII, ser. 1, vol. VIII.

(95) Webster F. M. e Philips W. J. (1912). The Spring Grain-Aphis or « Green-Bug ». « U. S. Dep. Agric. Bur. Ent. », Bull. 110.

(96) Witlaczil E. (1882). Zur Anatomie der Aphiden. « Arb. Zool. Inst. Wien », Bd. 4.

(97) — (1885). Die Anatomie der Psylliden. « Zeit. wiss. Zool. », Bd. 42.

(98) — (1886). Zur Morphologie und Anatomie der Cocciden. « Zeit. weiss. Zool. », Bd. 43.

(99) Zick K. (1911). Beiträge zur Kenntnis der postembryonalen Entwickelungsgeschicte der Genitalorgane bei Lepidopteren. « Zeit. wiss. Zool. », Bd. 98.

(100) Zweigelt F. (1914). Beiträge zur Kenntnis des Saugphaenomens der Blattläuse und der Reaktionen der Pflanzenzellen. « Centralbl. Bakt. Parasit. », Abt. II, Bf. 42.

Spiegazione delle abbreviazioni usate nelle figure.

a. = antenna.
ant. = antenna.
am. = amnio.
bl. = blastoderma.
c. = commessura.
e. = epidermide.
e'. = derma.
cg. = cellule genitali.
ch. = chitina.
cm. = cumuli mesodermici.
ect. = ectoderma.
em. = embrione.
g. a. = ganglio addominale.
g. l. = glandula laccipara.
g. sp. c. = ganglio sopraesofageo.
g. st. c. = ganglio sottoesofageo.
g. t. 1 = primo ganglio toracico.
g. t. 2 = secondo ganglio toracico.
g. t. 3 = terzo ganglio toracico.
i. = iride (nella fig. 26).
i. = invaginazione (nelle fig. 11, 15, 16).
i. c. = ipoderma corneale.
ip. = ipoderma.
l. l. = lobo laterale.
l. m. = lobo mediano.
l. v. = lobo ventrale.
md. = mandibola.
ms. = mesoderma.
mx'. = mascelle primo paio.
mx''. = mascelle secondo paio.
o. d. = occhio accessorio dorsale.
p. = occhio primario.
r. = retina.
sacc. = microorganismi simbionti.
sr. = sierosa.
v. o. = occhio accessorio ventrale.
z. a. = zampa addominale.
z. t. = zampa toracica.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

Tavola I.

Fig. 1. — Uovo di *Lecanium oleae*. Inizio della invaginazione. Ingr. 300.

» 2. — » » » Lo stesso della fig. 1, ma visto in un piano differente.

» 3. — Uovo di *Lecanium oleae*. Formazione della striscia embrionale. Ingr. 300.

» 4. — Uovo di *Lecanium oleae*. Fase più avanzata della precedente, si distingue l' amnio dall' embrione. Ingr. 300.

» 5. — Uovo di *Lecanium oleae*. Fase più avanzata della precedente. Si accentua la caratteristica curva ad S. Ingr. 300.

» 6. — Uovo di *Lecanium oleae*. La curva ad S è più accentuata, si vedono i cumuli mesodermici. Ingr. 300.

» 7. — Uovo di *Lecanium oleae*. Abbozzi degli arti. Si vedono ben distinti: la regione cefalica e l' amnio. Ingr. 300.

» 8. — Uovo di *Lecanium oleae*. Fase più avanzata della precedente. Oltre gli arti si vedono antenne e pezzi boccali. Ingr. 300.

» 9. — Uovo di *Pulvinaria vitis*. Corrisponde presso a poco a quello di *L. oleae* della fig. 6. Ben distinta la sierosa. Visto di fianco. Ingr. 220.

» 10. — Uovo di *Pulvinaria vitis*. Fase più avanzata della precedente. Corrisponde a quella della fig. 8 di *L. oleae*, ma visto di faccia. Ingr. 220.

Le fig. 1-9 rappresentano embrioni visti di fianco.

Tavola II.

Fig. 11. — Sezione sagittale di uovo di *Pulvinaria vitis* con blastoderma completamente formato. Ingr. 350.

» 12. — Sezione sagittale di uovo di *P. vitis*, con stria germinativa già differenziata. Ben distinta la sierosa. Ingr. 490.

» 13. — Sezione sagittale di uovo di *Lecanium hesperidum*, con embrione che possiede già gli abbozzi degli arti, pezzi boccali ed antenne. Si vede anche l' abbozzo di una zampa addominale. Ingr. 490.

» 14. — Sezione sagittale di uovo di *P. vitis* in cui comincia il processo d' invaginazione. La sezione è condotta verso la periferia. Ingr. 490.

» 15. — Come la precedente, ma la sezione è più mediana. Ingr. 490.

Fig. 16. — Come la precedente, ma la sezione è mediana. Ingr. 490.
» 17. — Porzione di blastoderma di *P. vitis*, visto in piano. Ingr. 900.
» 18. — Porzione di una sezione sagittale di embrione di *P. vitis*, presso la regione caudale per mostrare la presenza dei simbionti. È molto ben visibile anche il mesoderma. Ingr. 900.
» 19. — Sezione trasversa di uovo di *Lecanium hesperidum*. Mostra la piega della stria germinativa. Ingr. 490.
» 20. — Porzione di una sezione sagittale di embrione di *P. vitis* presso la regione caudale, per mostrare le cellule genitali. Ingr. 600.

TAVOLA III.

Fig. 21. — Sezione sagittale di femmina adulta di *Pulvinaria camelicola*. Sistema nervoso. Ingr. 180.
» 22. — Sezione frontale del ganglio sopraesofageo di ninfa maschile di *P. camelicola*. Ingr. 240.
» 23. — Come la 22, ma sezione trasversa. Ingr. 240.
» 24. — Testa di maschio adulto di *P. camelicola*, dal ventre. Ingr. 110.
» 25. — Come la precedente, ma dal dorso. Ingr. 110.
» 26. — Sezione trasversa dell' occhio accessorio ventrale di ninfa di *P. camelicola*. Ingr. 900.
» 27. — Porzione cefalica di larva neonata di *L. corni*, dal dorso. Ingr. 300.
» 28. — Sezione trasversa di tegumento dorsale di femmina adulta di *P. vitis*. Ingr. 600.
» 29. — Porzione di tegumento dorsale di *P. vitis* femmina adulta. Ingr. 220.
» 30. — Sezione trasversa di tegumento dorsale di *P. camelicola*, femmina adulta. Ingr. 730.
» 31. — Peli stigmali di larva neonata di *L. persicae*. Ingr. 1200.
» 32. — Idem di *L. corni*. Ingr. 1200.
» 33. — Idem di *L. oleae*. Ingr. 1200.

Gli estratti di questa Memoria furono pubblicati il 25 Ottobre 1915.

ANTONIO BERLESE
Direttore della R. Stazione di Entomologia Agraria
Via Romana, 19 — **Firenze**

SUL POLIMORFISMO DEGLI INSETTI

Sotto questa voce, a troppo largo significato, quello che per gli Insetti si comprende è esposto nella seguente tabella:

- **Polimorfismo individuale** (*Eteroidia*).
  - Nello stesso individuo
    - Nello stesso momento (*Asimmetria*)
      1. Le due metà del corpo appartengono allo stesso sesso (*Eteromisia*).
      2. Le due metà del corpo appartengono a sessi diversi (Anormale: *Ginandromorfismo*).
    - In momenti diversi
      3. Periodico (*Eteropsia*).
      4. Progressivo (*Metamorfosi* s. l.).
  - 5. In differenti individui
    - Maschili (*Pecilandria*).
    - Femminili (*Pecilogynia*).
    - D'ambedue i sessi (*Anfipecilia*).
    - Sterili (*Agonopecilia*).
    - Giovanili (*Pedopecilia*).
- **Polimorfismo collettivo. – Intere *caste* di individui sono diverse fra loro.** (*Eterogonia* s. l.).
  - 6. Gli individui di un sesso differiscono da quelli dell'altro (*Dimorfismo sessuale*).
  - Caste viventi in comune od in ambienti conformi
    - Caste sincrone (*Polifilia*)
      7. Polimorfismo sociale.
      8. Polimorfismo non sociale.
    - 9. Caste eterocrone (Polimorfismo di stagione: *Oramorfismo*).
  - Caste viventi in ambienti diversi
    10. Polimorfismo periodico (*Eterogonia* s. str.).
    11. Polimorfismo permanente (per tempo indefinito: *Varietà*).

La tabella sovraesposta fa vedere due distinte maniere di variazioni.

Per le une è intuitiva la necessità, come è quella dei successivi mutamenti dell' individuo a seconda della età (N. 4. *Metamorfosi* in senso largo) (1), per altre è ovvia l'opportunità (come è il caso del polimorfismo sociale, N. 7), per chi richiami la diversa funzione di individui differenti in vantaggio della specie ed ancora potrà darsi ragione dell' *Oramorfismo* e della *Eterogonia* (N. 9, 10) o della *Varietà* (N. 11) in rapporto a diverse condizioni ambienti. Ma per quasi tutti gli altri casi una necessità od opportunità, in senso utilitario, alla specie direttamente o traverso i suoi individui, è meno palese o non lo è affatto e perciò su questi la discussione è più frequente.

Nel presente scritto, io non mi occupo che del Polimorfismo individuale. Sarà forse più tardi luogo di dire di quello collettivo.

Polimorfismo individuale.

Della eteromisia, od asimmetria, che dire si voglia (difformità delle due metà longitudinali, omosessuali dell' insetto), come del ginandromorfismo (anormale negli insetti) si è già detto altrove (« Intorno alla riproduzione ed al dimorfismo sessuale negli Insetti », p. 85) e così pure delle metamorfosi (« Redia », vol. IX, fasc. 2, p. 121).

Quanto alla Eteropsia, cioè al polimorfismo con ricorrenze periodiche, come sarebbe ad es., la *livrea di nozze* non è questa una condizione che appartenga agli insetti.

Rimane dunque a dirsi nel polimorfismo individuale, quello che si manifesta in differenti individui coetanei, consessuali e conviventi o, per meglio dire, viventi nelle stesse od in analoghe condizioni di ambiente.

Eutelia. — In presenza di più individui fra loro dissimili, mentre le suddette condizioni sono le stesse, o similari, per giudicare quali di essi aberrino in difetto od in eccesso e come, conviene anzitutto fissare il *tipo eutelico*.

(1) Giacchè il contenente non può essere eguale per volume al contenuto, nè il tutto alla parte, si comprende che la madre deve essere necessariamente maggiore del figlio fino all' inizio della sua vita indipendente.

Per eutelismo adunque si intenda la condizione organica (organomorfica, megetica e di colorazione) necessaria e sufficiente alla buona vita della specie *rispetto al tipo primitivo.*

Bisogna stabilire adunque per ciascuna specie, casta, sesso ecc. il tipo eutelico, cioè eumorfico, eucromico ed eumegetico, dai quali prendere le mosse per giudicare delle condizioni ateliche od iperteliche di individui nella stessa specie, casta o sesso.

EUMORFISMO OD EUTELIA ORGANOPLASTICA *(s. str.).* — Nel fissare il *tipo primitivo* è preso in considerazione successivamente quello della classe, dell' ordine, della famiglia ecc. fino a quello della specie, ad es. nei casi di dimorfismo sessuale. (Per questi ultimi è stabilito anche un tipo *omeomorfo,* che può benissimo non essere affatto quello eumorfo).

Ad es.: gli Apterigoti o gli Afanitteri, si dicono Atteri, solo perchè il carattere del tipo insetto è quello del possesso delle ali. Sarebbe inutile la stessa indicazione per un ordine di Aracnidi o di Miriapodi. Ecco un caso di variazione in difetto, dal tipo della classe.

Lo stesso confronto si può fare nelle suddivisioni degli ordini, famiglie ecc. così che, venendo all'ultimo gradino, cioè al confronto in seno ad una stessa specie, diremo individui organizzati in eccesso i maschi eteromorfi ad es. dei Lucanidi o dei Lamellicorni, poichè il sufficiente è indicato dal maschio omeomorfo.

Il tipo eumorfo degli insetti è bene rappresentato dalle forme ancestrali finora ritenute per le prime apparse sul globo (carbonifero). Eccone i caratteri (Paleodittiotteri) (fig. 1).

Fig. 1. — Un Paleodittiottero (*Eubleptus danielsi* Handl.) ricostrutto. - Da Handlirsch.

Testa rotonda con ocelli ed occhi composti, antenne più o meno lunghe, filiformi, multiarticolate; apparato boccale masticatore.

Torace a segmenti omonomi; zampe cursorie; quattro ali subeguali, membranose, nude o coperte di peluria semplice, con molte nervature a reticolo, atte al volo.

Addome sessile, di undici articoli omonomi.

Peluria semplice, uniforme, nessuna ornamentazione organoplastica su alcuna delle regioni del corpo o sugli arti.

Qui non è il caso di occuparsi se non dell' esoscheletro degli insetti, cioè della esteriore conformazione. Il polimorfismo individuale sotto il punto di vista della parte che vi prendono gli organi interni non è mai stato studiato, neppure per quelli di origine ectodermale.

Ma a proposito dell' esoscheletro, oltre alla regione del corpo, organo, arto, che può variare nella generale conformazione, nelle sue parti ecc. bisogna tener conto separato delle variazioni tegumentali per differenziazione delle appendici strettamente cutanee, cioè della struttura, scultura, spessore, colorazione ecc. della epidermide e delle sue appendici, i peli cioè e loro derivati.

Della colorazione si può parlare a sè. Circa le variazioni individuali nella struttura, scultura ecc. della epidermide non si hanno studi, per quanto possa ritenersi che anche pegli insetti potrebbesi riscontrare qualche cosa di analogo alla *impronta digitale*, così caratteristica per l' individuo.

Ma circa la variabilità della peluria, sebbene manchino speciali indagini riferibili alle variazioni individuali, pure può essere detto, in generale, entro quali limiti esse si svolgono, a partire da un tipo, che converrebbe chiamare eutrichico.

Eutrichia. — La peluria ha ufficio originariamente protettivo (percettivo, fisico, meccanico, chimico). Perciò il pelo tipico è semplice, di varia lunghezza, in rapporto o meno con ghiandole secernenti speciali prodotti, sempre con terminazioni nervose. Esso è distribuito uniformemente sulle parti allo scoperto dell' esoscheletro.

Colorazione ed eucromia. — La colorazione degli insetti ha tre origini diverse. I colori possono essere *ottici*, oppure *chimici* ed in questo caso per pigmenti disciolti nello strato chitinoso (*colorazione chitinica*) o raccolti in masse sotto questo (*colorazione pigmentale*).

La chitina non colorata è trasparente (ialina), quando è tinta la colorazione varia in una sola serie, che va dal giallo terreo, pallidissimo (preceduto dalla assenza di ogni colorazione) al nero, traverso una serie di rossi badii (*colores badii*).

I pigmenti depositati nello strato ipodermale hanno colorazioni secondo tre serie tipiche, la grigia, la rossa e la cianica; nonchè mescolanze di queste serie principali, cioè i violetti ed i badii.

I colori ottici sono esclusivamente quelli dello spettro.

La serie dei *colores badii* nella colorazione chitinica è la seguente, essa va dal *testaceus, ochraceus, badius, castaneus, fuligineus, niger* (V. Sacc. Chromotaxia).

I colori pigmentati (pigmento libero), variano secondo tre serie fondamentali, cioè:

1.ª **Colores albogrisei** = *albus, griseus, murinus, ater, niger;*

2.ª **Colores rubri** = *albus, sulphureus, citrinus, flavus, aurantiacus, miniatus, ruber, purpureus, atropurpureus, niger;*

3.ª **Colores virides** = *albus, sulphureus, flavovireus, viridis, viridicyaneus, cyaneus, atrocyaneus, niger.*

Come serie secondarie, cioè derivabili dalla mescolanza di colori pertinenti a due delle primarie si possono ricordare:

4.ª **Colores badii** (mescolanza della serie 1.ª colla 2.ª) = *testaceus, ochraceus, badius, castaneus, fuligineus, niger;*

5.ª **Colores violacei** (mescolanza di purpurei della serie 2.ª coi cianei della 3.ª) = *caesius, caeruleus, violaceus, atroviolaceus, niger.*

Di altre combinazioni, come non disponibili in serie, non è luogo di tener parola appositamente. Tra queste metto i rosei, gli olivastri ecc.

Quanto ai colori ottici, si comprende che essi non possono sortire dalla gamma dello spettro, perciò non vi si possono incontrare nè gli albogrisei, nè i badii, come neppure i rosei, olivacei ecc.

1.° *Colorazione della chitina.* — Questa condizione rappresenta la colorazione *normale*, cioè la condizione eucromica, ossia il punto di partenza per la decolorazione da un lato, verso la involuzione e per la pigmentazione dall'altro, cioè verso l'ipercromismo.

Dalle tinte nere o molto brune, che rappresentano la condizione eucromica, si discende per la scala indicata fino alla assenza di ogni colorazione della chitina, che in tale caso è *ialina*, come si vede nelle forme larvali, viventi in ambienti riparati e privi di luce. Nelle forme parassite la colorazione è solo chitinica.

2.° *Colorazione pigmentare.* — Questa appartiene tutta ad una condizione ipercromica, cioè di ornamentazione cromatica. In taluni casi essa concorre alla protezione dell'individuo, come dimostrano gli esempi di *mimetismo* (1); in altri segue via opposta, cioè dà all'individuo una molto vistosa apparenza *(fanerismo),*

(1) Il mimetismo è di due maniere. L'una attiva, per facilitare la conquista (insidiosa) della preda e qui non è rapporto alcuno col grado di vistosità per ornamentazione cromatica (*mimetismo crittico*); l'altra passiva per sfuggire a cause nemiche e questa è sempre in rapporto col fanerismo. Qui è conservata la fastosità della ornamentazione cromatica non ostante i suoi pericoli (*mimetismo fanerico*).

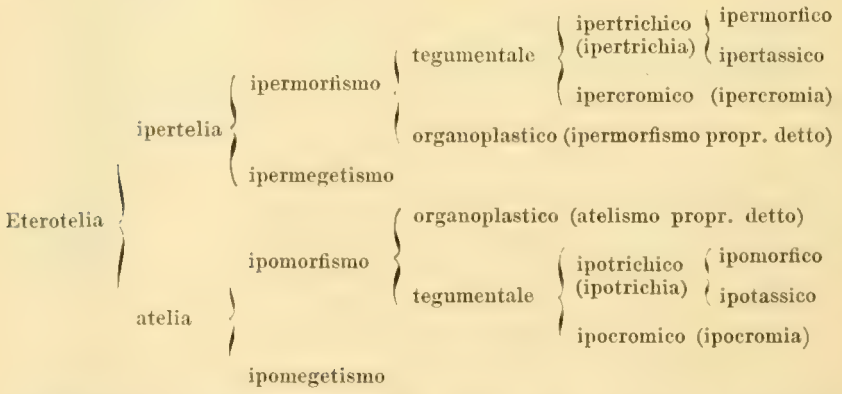
quando cioè la protezione dell'individuo stesso per altra via può permettere questa sfida alle insidie ambienti (ad es. strato cutaneo più resistente, armi efficaci di difesa, alto potere locomotorio, lo stesso mimetismo ecc.).

3.° *Colorazione ottica.* — Essa esclude ogni condizione mimetica, anzi è la più alta espressione del fanerismo, quindi esige più che mai il compenso di altri mezzi protettivi efficaci (individuali e specifici). La colorazione ottica rappresenta il più alto grado di ipercromia.

Il tipo eucromico negli insetti è dato dalla colorazione esclusivamente chitinica.

Statura. — La statura normale di una specie è meno facile a stabilirsi, anzi non è limitabile. Possiamo solo indicare differenze di statura fra le diverse caste o fra i due sessi. Presa la statura media degli individui della casta o del sesso, che si trovano in condizione eumorfica o più a questa vicini, come punto di partenza, si può giudicare dei casi di *micrismo* o di *ipermegetismo* degli altri, anche in altre caste o nell'altro sesso.

Eterotelia. — Ogni aberrazione dalla condizione eutelica rappresenta lo stato di *eterotelia*, colle variazioni indicate nella seguente tabella:



Ipertelia. — Singoli individui, caste, sessi, possono aberrare in più dal tipo eutelico e ciò sia nella organizzazione, come nella colorazione o nella statura. Si vedrà che, sopratutto a proposito della differente organizzazione, converrà distinguere la differenzia-

zione in senso veramente evolutivo da quella in senso puramente ornamentale.

Per ipertelia si intende solo quest'ultima maniera di apparente progresso, mentre l'altra sarà più appropriatamente definita per evoluzione vera.

Ipertelia per adattamento. — Prima di entrare a dire della ipertelia ornamentale, conviene ricordare, solo accennandone, perchè qui non è luogo da dirne di più, ad una ipertelia di singoli organi, che può manifestarsi per adattamento. I suoi caratteri sono una evoluzione o differenziazione di determinati organi assai più spinta di quanto comporterebbe il grado di sviluppo individuale (es. organi di adesione o di presa degli alimenti in parassiti ecc.). L'organo si svolge per le esigenze del suo ufficio in misura non parallela a quella di tutto l'individuo, subendo per via un polimorfismo ipertelico, nel quale si possono riscontrare casi di rudimentazione in senso evolutivo.

Infatti, nel polimorfismo ipertelico per adattamento (ed in contrapposto ai casi di atavismo, che occorrono nel polimorfismo atelico di adattamento, al quale si accennerà più innanzi) intervengono spesso dei casi in senso diametralmente opposto, cioè di *posterismo ;* apparsa transitoria e molto differenziata di organi, come saranno stabilmente fissati nella posterità.

Questi ipermorfismi posterici intanto o non trovano spiegazione o si classificano fra le anomalie.

Nel campo del polimorfismo ipertelico di adattamento ciò è comune. In quello ornamentale si può affermare che ad es. tutti i caratteri ipertelici mascolini, nei casi di dimorfismo sessuale, rappresentano una condizione posterica per la femmina e perciò se essi appaiono anormalmente nelle femmine non sono quivi che caratteri posterici.

La condizione di cose inversa è rappresentata nella atelia di adattamento, ma nè di questa, nè della ipertelia, di cui diciamo qui, è il momento di discorrere ora.

Ipertelia ornamentale. — A proposito di questa ipertelia, adunque, noi possiamo considerare separatamente i casi di *ipermorfismo* (eccesso di forma) organoplastico e tegumentale ; *ipercromismo* (eccesso di colorazione) ; *ipermegetismo* (eccesso di statura)

di individui, caste o sessi, rispetto al tipo eutelico della specie, casta, sesso.

Ipermorfismo (o Ipertelia organoplastica). — Ogni maniera di complicanza nella conformazione delle parti del corpo e degli organi esterni, che non sia giustificata da speciale funzione (cioè che non sia di adattamento), rappresenta una condizione ipertelica.

L'ipermorfismo è di due distinte maniere, a seconda cioè che riguarda forme essenzialmente aeree o quelle terragnole.

Quanto agli insetti acquaioli, cioè capaci di vivere in seno alle acque, essi mai sono ornati di complicazioni plastiche da paragonarsi a quelle degli aerei o dei terragnoli.

Si comprende infatti che la resistenza dell'elemento liquido è ben altra che quella dell'aria e perciò quelle appendici superflue, che nell' insetto volante ritardano insensibilmente la locomozione aerea, sarebbero, invece, intollerabili per un facile e rapido movimento in seno alle acque. Gli insetti acquaioli sono tutti glabri, lisci, semplificati.

Il solo esempio di ornamentazione è quello rappresentato dalle scanalature delle elitre nelle femmine dei Ditiscidi, ma si tratta di solchi nel senso longitudinale, che non possono per nulla fare ostacolo alla rapida locomozione subacquea.

Ciò dimostra due cose. Anzitutto che le ornamentazioni plastiche delle forme terrestri ed aeree rappresentano una condizione avversa, sia pure in grado debolissimo, alla buona locomozione; in secondo luogo che tali complicanze morfologiche non hanno se non lo scopo ornamentale, di facile ed immediato sacrificio di fronte a quello utilitario, non solo senza danno, ma anzi con vantaggio dell'individuo e della specie, di modo che si può pensare che nelle specie ipermorfiche gli individui più belli sono anche i meno bene costrutti rispetto alla finalità della specie stessa; il che poi converrà con quanto più innanzi diremo, cioè che la ornamentazione può essere indice di benessere della specie, ma è il primo gradino, sia pure brillante, verso la decadenza.

Anche la ornamentazione cromatica è nulla negli insetti acquaioli. Evidentemente tale maniera di ornamentazione è fatta pegli ambienti luminosi; il colore non è senza la luce. Così pure le forme sotterranee, o comunque viventi in ambienti ciechi, mai sono ornate di colorazioni ottiche e quasi mai di quelle pigmentari. Se fosse altrimenti si avrebbe in tal caso un vero esempio di una disposizione assolutamente irrazionale, il che in natura non accade. Convengasi adunque che solo la colorazione strettamente chitinosa rappresenta la condizione eumorfica, per ciò che riguarda il cromismo.

Ritornando alle forme incapaci di vivere sott'acqua, vediamo che quelle già definite per aeree sono contrassegnate da un debolissimo apparato ambulatorio, in confronto di un efficacissimo sistema alare; ne sieno esempio i Lepidotteri, i Neurotteri, i Pseudoneurotteri. Le altre forme, indicate per terragnole, pur

avendo talora organi eccellenti di volo, hanno anche buone e robuste zampe ambulatorie o saltatorie. Questi si locomuovono benissimo, dunque, anche sulla terra.

La distinzione è utile per giustificare la maniera di ornamentazione, che nel secondo caso deve essere tale da non soffrire pel più aspro attrito contro i corpi sparsi alla superficie del suolo; nel caso invece di forme aeree l'ornamentazione si esercita con strutture più delicate, su organi essi pure delicatissimi, perchè l'unico attrito è quello del fluido ambiente. Perciò le specie aeree o sono eumorfiche, se tutto è sacrificato alla eccellenza del volo, o sono ornate in modo del tutto diverso da quelle terragnole, come sono gli Ortotteri, i Coleotteri, gli Emitteri.

L'ornamentazione plastica aerofila si esercita sulla forma delle ali e sulla colorazione, distribuzione ecc. della peluria (1); l'ornamentazione plastica geofila è rappresentata non solo nella peluria, ma ancora con superstrutture resistenti, appendici varie, su organi diversi ecc.

Vediamo dunque come si ornano gli insetti aereofili.

Il paio d'ali più efficace nel volo è escluso o più tardivamente chiamato alla ornamentazione plastica. (Cio vale anche per le forme geofile). Pei Lepidotteri esso è il primo paio.

Lepidotteri. — Il tipo eumorfico è rappresentato dalle ali posteriori rotondate e le anteriori triangolari, a margine libero integro. Gli organi del volo più efficaci sono le ali del primo paio. Adunque nelle Farfalle sono le ali posteriori quelle che prima delle altre vanno soggette alla ornamentazione plastica, che si traduce in smerlature e finalmente in prolungamenti, qualche volta notevolissimi, in forma di codette ed in corrispondenza delle nervature (più specialmente qualche ramo della mediana, ma anche delle anali). Le ali anteriori non vanno più in là della smerlatura (2), ed è questa la deviazione dal tipo eumorfico rappresentato dalle ali posteriori rotondate e dal margine esterno non accidentato di quelle anteriori. Tale maniera di ornamentazione non è certo a vantaggio della locomobilità aerea.

Finalmente, negli ottimi volatori, può riconoscersi una mirabile ornamentazione trichica sul torace, ad es. in molte Nottue. Si tratta di ciuffi di squame alte, cappucci ecc., che formano una elegantissima pelliccia dietro il capo (3).

(1) Il che accade esattamente anche pegli Uccelli e si confrontino coi Vertebrati terrestri, per riconoscere che in questi ultimi la ornamentazione plastica trova paralleli solo col gruppo di insetti terragnoli suddetti.

(2) Anche pegli Uccelli è la coda, organo meno importante delle ali al volo, che prima si arricchisce ed orna; di poi, in casi molto più rari, anche le ali portano penne esclusivamente ornamentali.

(3) Anche questo trova corrispondenza in parecchi Uccelli, specialmente esotici.

In tali casi, quando cioè non è possibile una ornamentazione plastica delle ali, perchè scemerebbe la facoltà locomotrice, tutta la ornamentazione si mantiene nel campo esclusivamente tegumentale e può essere trichica (sopradetti Eteroceri) o cromatica o insieme l'una e l'altra (1).

Si intende che nei Lepidotteri ha massimo incremento la ornamentazione cromatica, cioè i colori sono tutti pigmentari ed ottici; anzi, in queste forme, essenzialmente aeree, la detta maniera di ornamentazione raggiunge gli estremi limiti concessi al gruppo degli insetti.

Neurotteri. — In questo gruppo l'ornamentazione plastica è rara, si manifesta solo nelle ali posteriori, le quali in taluni generi (*Nemura*) si allungano appunto in code come nei Lepidotteri indicati. Quanto alla colorazione, quella strettamente chitinica è la più comune. Adunque anche per queste forme la

(1) Citiamo un esempio: Lo studio accurato del ricchissimo genere *Papilio* mostra i seguenti casi tipici e ciò dietro considerazione della diversa potenza di volo (in rapporto a differente conformazione e robustezza delle ali) ed insieme della più o meno accentuata ornamentazione cromatica, che dai colori opachi tende ad innalzarsi verso gli ottici. Tali casi sono esposti dai più semplici ai più differenziati.

1.° *Papilio* omeomorfici:

a) eumorfici (forma di *Parnassius*). Sul loro livello di evoluzione non può dare qualche lume se non il grado di ornamentazione cromatica, rispetto a tipi ancestrali, sotto questo punto di vista, oppure posterici nello stesso gruppo od in affini:

b) ipermorfici, quindi modesti volatori. In questi la colorazione da ancestrale, puramente pigmentale (opaca, *P. machaon*) tende alla ottica (*P. buddah*). (Scomparsa della variegazione, prima nelle ali anteriori ed apparsa dei colori interferenziali).

2.° *Papilio* dimorfici:

a) cogli individui eumorfici manifestamente in condizione arretrata (colorazione, statura, sviluppo delle ali), atavica rispetto agli altri che sono gli ipermorfici (*Papilio merope*);

b) *Papilio* dimorfici o polimorfici, con un sesso eumorfo od ipermorfo in condizione arretrata rispetto all'altro sesso non ipermorfo se non cromaticamente, ma per colorazione, potenza di volo ecc. manifestamente più evoluto dell'altro (*Papilio memnon*);

c) *Papilio* a sessi omeomorfi, ma ambedue al più alto grado di evoluzione e di ipercromia, da omologarsi per livello ai maschi del *P. memnon*, ossia agli *Ornithoptera* e generi affini, che rappresentano il massimo grado di evoluzione dei Ropaloceri.

Adunque, mentre pel *P. merope* quella femmina, che non ha code, rappresenta uno stato neotenico rispetto al suo maschio, invece, pel *P. memnon*, la femmina (forma caudata) è nella stessa condizione di inferiorità, pur avendo l'ornamento delle code nelle ali posteriori.

maniera di ipermorfismo è analoga a quella delle Farfalle, ma il grado è molto al di sotto.

Pseudoneurotteri. — In questi nessuna maniera di ornamentazione plastica; si rileva solo quella cromatica, la quale può essere molto accentuata.

Veniamo alle forme geofile. In queste, come si è detto, tutte le regioni del corpo e gli arti possono essere arricchiti di superstrutture, talora molto vistose. Delle ali però, al solito, è complicato di ornamentazioni plastiche e trichiche solo il paio meno efficace nel volo, che è appunto il primo (*elitre, emielitre, tegmina*). Nulla esclude però che le ali posteriori possano godere di una ornamentazione cromatica, perchè ciò non influisce affatto sulla efficacia del volo. Anche la ornamentazione trichica e la cromatica raggiungono alti gradi di differenziazione.

L'ornamentazione plastica procede in rapporto diretto colla antichità dell'organo e per meglio dire colla data della differenziazione della regione del corpo e dei suoi arti, rispetto alle altre. Così, prima è ornato il capo e le sue appendici, di poi il torace e le sue appendici, ultimo l'addome, le cui appendici, essendo esclusivamente genitali e quindi a scopo preciso, definito, importantissimo, non si ornano affatto. Anche la persistenza della ornamentazione plastica è in rapporto colla sua età e perciò essa è meno stabile secondo il progresso suindicato.

La ornamentazione cromatica, perchè più vecchia, mostra meno sensibile od insensibile affatto cotale graduatoria, tuttavia, il capo ed il torace colle loro appendici, anche perchè più esposti, sono, in generale, meglio dipinti che non l'addome, sopratutto allorchè questa regione è abitualmente celata almeno nello stato di riposo.

Le appendici sensoriali non amano il superfluo e quindi non sono ornate plasticamente; un solo caso di ipertrichia è manifesto nelle antenne di taluni Cerambicidi esotici; nel resto il loro ipermorfismo è in rapporto con un più alto grado di facoltà percettiva, adunque la loro complicanza rientra nelle condizioni di evoluzione vera, anzichè in quelle di ipermorfismo non utilitario.

Però, nei diversi gruppi indicati è manifesto un diverso indirizzo di ornamentazione, cioè in taluni sono alcune regioni del corpo e sue appendici, che si complicano ipermorficamente, in altri di preferenza altre.

Negli Ortotteri il capo è poco e di rado ornato di appendici; tutto al più il vertice si allunga in un unico processo (*Empusa, Platyblemnus*); il protorace può avere dilatazioni laterali squamiformi (*Empusa* e generi affini) o rilievi corniculiformi, spiniformi ecc. (Tettigidi), talora anche sul pterotorace di forme attere. Qualche volta speciale conformazione, non in rapporto col volo o con altro palese ufficio, hanno le ali anteriori. Le zampe del 1.° paio non sono mai eccessivamente allungate, cioè nessuna forma di Ortottero è macrochira. L'ornamentazione plastica delle zampe si manifesta per spine, altri rilievi e sculture e per dilatazioni membranose (*Empusa gongylodes*).

In generale le zampe non eccedono per sviluppo la condizione normale inerente alla funzione loro. L'addome può essere esso pure ornato di sculture

varie (spine ecc.) o coi segmenti dilatati più o meno lateralmente, ma ciò è più raro.

L'ornamentazione cromatica è molto diffusa, ma non si riscontrano colorazioni ottiche.

Negli Eterotteri la fronte è oggetto di ipermorfismo assai di rado; gli esempi sono molto scarsi (*Elapheozygum* maschio); invece lo è, il più spesso, il protorace (*Edessa, Philonthochia*, altri Pentatomidi esotici, Reduvidi ecc.); le zampe dell' ultimo paio (*Metapodius, Anisoscelis, Holconeria* ecc.); le elitre (Tingidi); l'addome, i cui segmenti si dilatano lateralmente in squame, talora amplissime (*Eulyes, Dysodius, Phloea, Phyllomorpha* ecc.), ornamentazione questa negli Eterotteri molto frequente e propria del gruppo, come è caratteristica la scarsa variabilità delle zampe anteriori, sia per dimensioni che per ornamentazione. Non si incontrano, infatti, negli Eterotteri e neppure negli Omotteri, forme macrochire.

Gli Omotteri mostrano maniera di ornamentazione alquanto dissimile da quella degli Eterotteri.

Infatti, negli Omotteri può essere il capo, che assume complicanze e strutture speciali, ma giammai in forma di appendici; esso può solo prolungarsi variamente nella regione frontale (*Fulgora, Phrictus, Hotinus* ecc.).

Più vistose e comuni sono le ornamentazioni del protorace e dello scutello e talora vistosissime, come fanno vedere i Membracidi.

Invece, gli arti toracici e l'addome non mostrano ipermorfismo di sorta; l'ornamentazione rilevabile nelle ali è solamente cromatica.

Per quanto riguarda i Coleotteri essi mostrano esempi notevolissimi di ornamentazione cromatica, con larga rappresentanza della colorazione ottica; di ipertrichia di tutte le maniere indicate ed organoplastica del capo, torace (però del solo protorace), elitre e zampe, mentre non recano esempi di ipermorfismo dell' addome, nè di espansioni laminari sulle zampe. In questi arti i casi di allungamento esagerato di quelli del 1.° paio (macrochiria) sono comuni in parecchi gruppi (Lamellicorni, Curculionidi, Crisomelidi ecc. ecc.).

Quanto ai Ditteri ed agli Imenotteri, le forme cioè più evolute, tutta la ornamentazione è esclusivamente tegumentale (trichica, cromatica); i casi di ipermorfismo organoplastico sono straordinariamente rari e si riducono a qualche rilievo corniculiforme del capo (Imenotteri, *Oxybelus, Bembex*) o dello scutello (Ditteri, *Dicranophora*) od a leggeri ingrossamenti e particolare ornamentazione trichica delle zampe in talune specie.

Ipertrichia. — È rappresentato dal caso di peluria, che ha acquistato caratteri e scopi ornamentali. Sono avvenute cioè differenziazioni, per cui si incorre in una ipertrichia, che può essere, per la forma stessa del pelo (ipertrichia eteromorfica, es.: piume, squame ecc.); per la sua colorazione (ipercromica, da chitinica a pigmentare, ad ottica), per la distribuzione della peluria (ipertassica, es.: ciuffi sul corpo, sugli arti ecc.).

Ipercromia. — Ammesso che la colorazione chitinica rappresenti la condizione eucromica, si vede che tutte le pigmentazioni ipodermali e sopratutto la colorazione ottica si richiamano ad una condizione ipercromica.

Più oltre non è agevole il procedere in tutti i casi, quando si passi a voler stabilire il tipo eucromico di ogni specie o nei singoli individui.

Per le specie suscettibili di ipermorfismo organoplastico si può supporre che il tipo ipercromico sia quello palese negli individui più differenziati morfologicamente, ma la corrispondenza tra le due maniere di ipertelia non è dimostrata se non in linea generale e molto ampia.

Ma se i sessi sono omeomorfi ed in generale per tutte le specie che rimangono nel tipo eumorfico, non è facile il giudicare del maggiore o minore grado di ipercromia.

Soccorre però talora la condizione ancestrale di taluni individui, come sono quelli allevati in condizioni remote da quelle che rappresentano *l' optimum* per la specie, ma non è sempre carattere sicuro.

Su questo punto adunque è il caso di avere spesso delle incertezze.

Ipermegetismo (*o gigantismo*). — È da discutersi se l' aumento di statura oltre la misura tipica della specie, quando è determinabile, come nei casi di differenze sessuali e di eumorfismo di un sesso (il quale così fissa anche la misura eumegetica) si debba considerare per una condizione ipertelica od invece atelica.

Più largamente, ma anche con meno precisione la questione è stata posta molte volte, se cioè la organicità nelle epoche geologiche, col progresso evolutivo, sia andata anche aumentando di statura oppure scemando.

Per discutere bene è necessario richiamarsi alla distinzione precisa che si farà tra breve fra evoluzione ed ipertelia. Si esporranno più avanti anche le ragioni per cui la evoluzione importa o può importare modificazioni di statura, ma solo in senso di riduzioni.

Invece, l' aumento di statura accade solo nel caso di esuberante benessere individuale, che, nei casi di condizioni difficili per l' esistenza della specie e sua diffusione, può combinarsi anche coll'atelia, cioè con uno stato neotenico. Si hanno dunque casi di ipermegetismo accompagnati da ipermorfismo; mentre altri si accompagnano alla atelia. Nell' una e nell' altra circostanza però è necessaria la condizione di facile esistenza individuale, sopratutto per la abbondanza di cibo alla mano. Si comprende inoltre che, essendo la femmina il sesso, che più è chiamato in giuoco, quando è necessario sopperire ad esigenze più tiranne della specie per la sua esistenza, è la femmina appunto che profitta dell' aumento di statura, e, se occorre, anche di maggiore o minore involuzione

per neotenia. Il maschio, invece, se tende a divenire ipermegetico, ciò avviene senza rapporto alcuno colle esigenze della riproduzione ; esso mette a profitto soltanto le esuberanti comodità di esistenza individuale. In altri termini, l'ipermegetismo del maschio è sempre accompagnato ad un grado minore o maggiore di ipermorfismo (ipermegetismo ipertelico), certo mai con uno stato atelico : mentre per le femmine, il campo di variazione, quanto alla statura, è compreso fra la eutelia e la condizione atelica (ipermegetismo atelico).

Dietro queste considerazioni e quelle ancora, che si faranno a proposito del *micrismo*, si vede che la domanda se le specie sieno andate aumentando o scemando di statura nelle epoche geologiche, dai prototipi alle forme attuali è estremamente vaga.

Tutte le specie hanno (oltre ad un apogeo di evoluzione, dopo il quale si inizia la decadenza, comunque mascherata dall' ipermorfismo) un loro apogeo di benessere individuale, rappresentato dal *maximum* di ipermorfismo ed ipermegetismo ; un loro apogeo di benessere specifico, rappresentato dal numero di individui contemporanei entro la loro zona di diffusione ; un apogeo di plasmabilità, rappresentato dal numero e misura delle variazioni e varietà ed un apogeo di adattabilità misurato alla stregua della diversità delle condizioni ambienti (ampiezza della zona di diffusione ecc.), in cui i singoli individui si adattano a vivere senza incorrere in variazioni permanenti, apprezzabili. Nulla esclude che questi apogei si verifichino anche oggi come debbono essere avvenuti per lo passato.

Quello che si dice delle specie vale anche pei gruppi maggiori.

Pegli insetti, dopo le condizioni ambienti pressochè uniformi ed ottime alla esistenza individuale, rappresentate dal periodo carbonifero e le conseguenti forme massime di sino 30 centimetri di apertura d'ali di taluni Paleodittiotteri; dopo la scarsezza numerica di specie in grazia della uniformità di condizioni ambienti e la presumibile densità di individui della stessa specie, si passa gradatamente, col variare verso ambienti sempre meno generosi, ad una maggiore moltiplicità di famiglie, generi, specie, ma anche ad una riduzione di statura, concomitante con quella evoluzione, che le accresciute difficoltà ambienti richiedevano.

Però in ciascun gruppo minore sono generi e specie, che sanno profittare meno di altre di ciò che offre l' ambiente e queste scemano di statura. Queste vanno dichiarate per meno adattabili, ed anche meno plasmabili. Ciò è dimostrato dalla minore facoltà polimorfica. Citiamo esempi :

Nel genere *Aegus* (Lucanidi della fauna indo-australiana) l'Houlbert (Insecta, 1913) mostra i maschi di otto specie, con dimensioni graduali, dalla più piccola, il cui corpo, non comprese le mandibole, è lungo 9,5 mill., fino alla massima, il cui corpo (senza mandibole) è lungo 55 mill. Le specie sono, colle rispettive dimensioni del corpo (dall'apice del capo a quello estremo delle elitre) : *Ae. sp.*, mill. 9,5 ; *Ae. myrmidon* Thoms., mill. 11 ; *Ae. pseudomalaccus* Houlb., mill. 13 ; *Ae. rectangulus* Voll., mill. 21 ; *Ae. eschscholtzi* Hope., mill. 27 ; *Ae, sp.*, mill. 33 ; *Ae. chelifer* M Leay, mill. 38 ; *Ae. capitatus* Westw., mill. 55.

Se però si considera la lunghezza delle rispettive mandibole, come indice del grado di ipermorfismo, si vede che nella specie più piccola tale lunghezza si

comprende 9,5 volte in quella predetta, mentre nella massima specie, solo 2,75 volte, e nelle forme intermedie, rispettivamente 7,3 ; 6 ; 4,7 ; 4,17 ; 3,86 ; 3,19 volte. Ciò vuol dire che la ipermorficità aumenta col volume della specie (fig. 2).

Nelle singole famiglie sono i generi comprendenti specie di maggior statura quelli che mostrano i più belli esempi di ipermorfismo, il quale è generalmente negato ai generi che comprendono le specie più piccole.

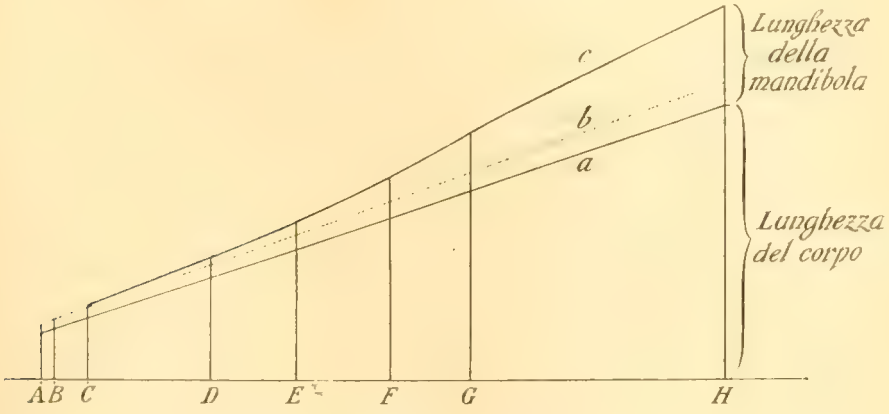


Fig. 2. — Mostrante le diverse stature delle citate differenti specie di *Aegus*, cioè *A* = *Ae. sp.*; *B* = *Ae. myrmidon*; *C* = *Ae. pseudomalaccus*; *D* = *Ae. rectangulus*; *E* = *Ae. eschscholtzi*; *F* = *Ae. sp.*; *G* = *Ae. chelifer*; *H* = *Ae. capitatus* (riduzione di un terzo).

a, rappresenta la linea passante per l'orlo anteriore del capo; *b*, la linea che dovrebbe segnare il limite anteriore delle mandibole se questi organi fossero in tutte le specie lunghi proporzionalmente alla lunghezza del corpo; *c*, segna invece il limite anteriore delle mandibole come veramente sono in natura. La differenza tra le linee *b*, *c*, rappresenta dunque l'indice del grado di ipermorfismo, che, come si vede, aumenta colla statura delle specie.

Si deve adunque concludere:

1.° Che l'ipermegetismo non è mai una funzione della evoluzione.

2.° Che esso può intervenire tanto come funzione dell'ipertelia (megetismo ipertelico) quanto della ipotelia (megetismo ipotelico).

3.° L'ipermegetismo è sempre l'indice di condizioni di esistenza ottime per l'individuo.

4.° Il megetismo ipertelico non ha relazione colle condizioni di esistenza della specie; quello ipotelico invece è l'indice di difficoltà in ordine alla riproduzione.

5.° Se dall' apparsa degli insetti ad oggi si può ammettere che le dimensioni massime primitive sieno andate scemando, si deve anche convenire che in ciascun ordine, famiglia ecc. possono essere specie o generi, che, in grazia di particolari condizioni di comoda esistenza individuale e di alta plasticità, hanno saputo raggiungere dimensioni specifiche maggiori delle primitive.

Atelia od ipotelia. — Le variazioni in difetto, presenti in individui, sessi, caste, rispetto al tipo eutelico più vicino (in senso filogenetico, cioè nello stesso sesso, o nella stessa specie, o nei congeneri, nella stessa famiglia ecc.), palesi nel solo campo organoplastico sono da ascriversi a condizioni ateliche, od ipoteliche, che dir si vogliano. Bisogna però tener presente la possibile duplice origine di ogni riduzione organoplastica, alla quale si è già accennato, cioè se essa dipenda da non uso degli organi o da altre cause riferibili ad una condizione neotenica.

Atelia di adattamento. — L' organo all' atto stesso che diviene superfluo alla buona esistenza dell' individuo o della specie (od anche solo agli scopi ornamentali) è condannato a sparire ed inizia la sua ritirata gradualmente, con riprese di tratto in tratto, diviene così polimorfico in discesa, fino alla sua totale scomparsa, raggiunta la quale esso non riappare più mai, se non anormalmente. Qui sono casi di rudimentazione in senso regressivo e di caratteri atavici nei fatti di tardiva quanto fugace ripresa.

Ciò avviene in qualunque grado di sviluppo individuale, sia cioè esso anche il massimo a cui può giungere la specie secondo il suo tipo eumorfo, ad. es.: in adulti perfettamente alati.

Di tale maniera di atelia non è qui il luogo di dire; potremo rimetterci ad altro tempo.

Atelia neotenica. — Taluni organi non si svolgono od hanno una evoluzione incompleta (secondo il tipo eumorfo più vicino) e ciò in rapporto allo stato di generale incompleto sviluppo, nel quale l' individuo si è precocemente arrestato. Su questo argomento diremo più innanzi.

Per analogia coi fenomeni di ipertelismo, qui si dovrebbe discorrere di un atelismo cromico e di un ipomegetismo, ma per quanto riguarda la colorazione, l' argomento presenta delle difficoltà e non mancheranno così delle lacune nel ragionamento.

Ipocromismo. — Il difficile è lo stabilire il tipo eucromico di una data specie e quanto alle variazioni in più od in meno da questo tipo quelle stesse incertezze che si sono dichiarate occorrenti per l'ipercromismo, valgono pel caso inverso, quando cioè si debba dichiarare la condizione ipocromica.

Non è il caso di affidarsi esclusivamente al nostro senso estetico, sebbene si debba ammettere sicuramente che, in massima, quello che è bello per tutta la organicità è tale anche per noi; ma, in singoli casi può cadere eccezione e, d'altronde non sempre l'ipercromismo e la bellezza vera nella colorazione vanno insieme: qualche volta è più la vistosità la caratteristica della ipercromia, anzichè la armonica fusione delle tinte, condizione prima e necessaria nella estetica della colorazione. Tuttavia il pericolo di *stonature* certamente non è fra gli insetti, che sotto questo punto di vista (e non è il solo) raggiungono il grado di evoluzione massimo fra tutti gli organismi attuali.

L'più incerto può essere il carattere della condizione atavica rispetto a quella presente e che sarà la tipica in una specie.

Potrebbesi dire, in generale, che, come ogni maniera di difficoltà nella esistenza individuale si ripercuote sul grado di ipertelia plastica, così ha effetto analogo in quella cromatica e gli individui si avvicinano tanto più al tipo ipocromico (che sarà poi l'ancestrale) quanto meno generose sono state le condizioni ambienti.

Il che vuol dire ancora che il tipo eucromico (come l'eumorfico) della specie si trova al centro della sua zona di diffusione, dal quale la specie ha preso le mosse per espandersi, mentre gli individui ipocromici sono alla periferia (i più aberranti alla estrema altitudine nella periferia), variando però secondariamente in presenza delle diverse condizioni ambienti.

Ma tutto questo, se può essere vero o per tale accettabile, non è immediatamente sensibile e tale da essere giudicato subito, come avviene, invece, per l'ipomorfismo strettamente detto.

Intanto, prendendo in esame vasti aggruppamenti di specie si può vedere che la discesa nel campo cromatico è dalle colorazioni ottiche a quelle pigmentari, fino alle chitiniche ed in queste sole avvengono le più accentuate involuzioni, che vanno dalle tinte più brune alle pallide, fino alla pellucidità, ma ciò più che altro in rapporto allo spessore dello strato epidermico.

Ad ogni modo, nel campo ipocromico tende a scomparire ogni

maculazione, che non è altro che una maniera di ornamentazione cromatica (1).

Ipomegetismo (o micrismo). — Mi richiamo alla discussione fatta a proposito dell' ipermegetismo per dichiarare che il micrismo non è se non la testimonianza di una più difficile esistenza individuale, per ciò che riguarda gli individui, che riescono inferiori alla misura eumegetica della specie.

Quanto al micrismo della specie stessa riguardo alle congeneri essa pure è la testimonianza della sua più difficile esistenza, sia per causa estrinseca, così per maggior avarizia dell' ambiente o difficoltà a sfruttarlo secondo i bisogni della specie, o per causa intrinseca, dipendente da minore adattabilità della specie, che è poi come dire minore plasmabilità organica e funzionale; difficoltà alle quali la specie non ha opposto, per sua difesa, l' aumento della facoltà riproduttiva.

Ma la riduzione di statura ha un limite molto più ristretto che non quello lasciato al gigantismo, perchè la condizione eumegetica rappresenta il *necessario*, sotto al quale l' individuo poco può scendere, senza pericolo della esistenza. Invece il megetismo si esercita nel superfluo ed ha quindi limiti meno precisi di *maximum*.

Perciò, mentre nel campo ipertelico ha luogo l' ipermegetismo, nel campo eumorfico ed in quello atelico possono riscontrarsi casi di micrismo, ma solo individuale.

Iperatelia. — Negli insetti di più antica origine, come sono gli Ortotteri, sono frequenti i casi di ipermorfismo plastico di taluni organi e regioni del corpo, combinato con un ipotelismo di altri.

(1) Si può dire anche la più comune e più piacevole, esattamente come un aggregato di note rispetto ad una nota sola. Nella colorazione ottica si ha il *maximum* dell' effetto, cioè tutti insieme i colori dell' iride, con vari effetti a seconda delle incidenze di luce; seguono le lucentezze metalliche, colorazioni ottiche ed insieme pigmentari, esse pure con effetti diversi a seconda delle varie incidenze di luce; di poi vengono i pigmenti con maculazioni a tinte variate; quindi la tinta uniforme, pigmentare; più giù le colorazioni chitiniche, variate e finalmente quelle chitiniche unicolori dal nero in giù (cioè al marrone, badio ecc.).

Ad es.: capo o protorace molto vistosamente ipermorfici (*Cosmoderus*, gran numero di generi di Tettigidi, sopratutto esotici), mentre l' insetto è attero, cioè neotenico allo stato di coninfa. Il confronto con forme vicine, egualmente ornate, ma che però godono delle ali (*Eumegalodon*, molti Tettigidi sopratutto esotici ecc.) ed il fatto che l' ornamentazione suddetta, talora vistosissima, è, ad es. nei Tettigidi, comune a tutto il gruppo, in confronto dell' atterismo ristretto ad un certo numero di generi, dimostra la maggiore antichità del fatto ipermorfico in confronto di quello atelico, che è successivo.

Con ciò si ha una prova diretta della condizione di decadenza, che si inizia con ogni maniera di ipertelia, dopo l' apogeo rappresentato dalla perfetta condizione eumorfica (1).

Gli Ortotteri, perchè più vecchi di tutti, hanno avuto il tempo di percorrere tutta la parabola ascendente nel senso evolutivo, con un apogeo nell' eumorfismo, un inizio di decadenza nell' ipertelia, un successivo decorso involutivo fino allo stato di coninfa, conservando però talora, negli organi di più vecchia differenziazione, i vestigi del passato fasto.

Gli altri insetti, perchè di più recente origine, non hanno avuto il tempo di percorrere tutta questa parabola, ma o sono giunti all'apogeo e quivi arrestatisi (i più recenti, Ditteri, Imenotteri), o hanno iniziato la linea decadente *indiretta*, non giungendo oltre l' ipertelia fissata ormai in ambedue i sessi.

Evoluzione ed Ipertelia. — È quindi il caso di discorrere qui della evoluzione vera e di quella apparente, rappresentata dalla ipertelia.

---

(1) Ciò contrasta colla affermazione contenuta nella nota 1.ª a pag. 111 della mia memoria sul Dimorfismo sessuale, nella quale è incorso errore. Ivi è detto: « non vi sono resipiscenze. Non si possono trovare i vestigi di un dato grado di involuzione non accompagnati sempre da quelli del grado antecedentemente sorpassato ». Fin qui sta bene, ma l'esemplificazione è errata, cioè « Non può essere, ad es.: ornato di appendici il capo ed il torace di un Attero, ne trovarsi gli occhi composti in forma a capo e torace confusi ». Si vede che per l'esempio dell'Attero, e l'atterismo di involuzione antecedente a qualsiasi altra che riguardi il capo od il protorace, da poichè si è detto che il regresso procede in senso inverso alla antichità degli organi. Bisognava dunque dire che non è possibile l'esistenza di un capo o di un protorace in condizione di involuzione in forme iperteliche nell'addome, nelle ali o nelle zampe. E ciò è esatto, come è possibile il caso inverso e gli Ortotteri succitati lo dimostrano.

Nella *evoluzione* la specie *progredisce* somaticamente, migliorando le sue facoltà sensoriali e locomotorie, per fronteggiare così il progresso delle difficoltà alla sua esistenza, opposte dall'ambiente.

Del tutto parallelamente e proporzionatamente si evolvono anche le sue facoltà psichiche.

Soltanto in tal guisa la specie, per così dire, si nobilita. Ogni altro modo per fronteggiare, da parte della specie, le crescenti esigenze dell'ambiente la incammina per una via involutiva.

Adunque la evoluzione è la conseguenza della difesa che la specie fa per assicurare la propria esistenza, col minor dispendio possibile di esistenze individuali, in presenza di condizioni ambienti sempre più difficili alla vita degli individui ed all'opera di riproduzione e diffusione della specie (1).

Invece, allorquando queste condizioni riescono più favorevoli alla esistenza della specie, l'incremento organoplastico è rallentato o si incammina per altra via ed in tale caso non già ad aumento delle facoltà sensoriali o locomotorie, ma in senso ornamentale.

Di qui si procede alla ipertelia, che rappresenta veramente il primo inizio della linea di decadenza dall'apogeo evolutivo verso quello involutivo.

Infatti ogni incremento ipertelico non solo non è in aiuto della sensibilità e locomobilità, i due indici del livello evolutivo, ma, quando non solamente superfluo, torna a detrimento di qualcuna di tali facoltà. Così, ad es.: le ornamentazioni vistose del torace dei Membracidi, o quelle del capo e torace di Coleotteri, Emitteri ecc. rappresentano una diminuzione della facoltà locomotoria, tanto è vero che, come si è detto già, tali ornamentazioni mancano sempre in tutte le forme natanti.

---

(1) Il grado di evoluzione anche psichica di una specie è direttamente proporzionale ed esattamente commisurato al grado di protezionismo della esistenza individuale, sia per opera dei genitori in età giovanili, sia per autodifesa più tardivamente.

Per converso il grado di involuzione (congenita nella specie od acquisita) è misurato dal numero degli individui normalmente sacrificati per la riuscita della funzione riproduttiva nei superstiti, cioè nella lotta per la conservazione della specie. Precisamente così, nella guerra tra uomo ed uomo, gli eserciti più evoluti vincono colla superiorità dei mezzi e del valore individuali; i più barbari si impongono col numero.

Anche per la ornamentazione cromatica possiamo pensare che il fanerismo torna a scapito della difesa individuale, cioè scema l'efficacia della protezione affidata alla sensibilità, di guisa che spesso è necessario un compenso (mezzi difensivi, protettivi, mimetismi ecc.), che permetta il lusso della veste anche in condizioni ove sarebbe meglio del caso una colorazione meno appariscente.

Esattamente così adunque il pioniere nei primi momenti della sua vita in regioni nuove, che non siano troppo facili, ha bisogno di tutte le sue facoltà per conservarsi e sfruttarle. Solo più tardi può intervenire la comodità di esistenza, la quale induce il benessere e la sicurezza ed allora possono rallentare le energie, intervenendo una condizione di ricchezza e di fastosità. Tale rallentamento però non è che l'inizio della decadenza. La ipertelia che è la condizione di superorganizzazione ornamentale oltre lo stato eumorfico, procede per gradi, cioè dapprimo è un sesso che vi si incammina ed altrove ho detto per quali ragioni esso è, il più spesso, il maschio (ad es.: Coleotteri dimorfici) con polimorfismo nei vari individui. Un secondo grado è rappresentato dalla condizione ipertelica comune ad ambedue i sessi, però con qualche eccezione, quindi con esempi di dimorfismo sessuale e di polimorfismo, sebbene rari (*Papilio*): finalmente lo stato ipertelico è raggiunto da ambedue i sessi stabilmente, nè ha più luogo il polimorfismo. Questo è il cammino della decadenza nel campo ipertelico, cioè nel periodo del lusso e dell'eccesso di benessere della specie, ed esso è graduato esattamente in rapporto alla età dei singoli gruppi, ciò che dimostra in tutti la facoltà ipertelica, ma prova ancora che è necessario un certo tempo perchè essa si stabilisca, cioè perchè le singole specie giungano a saper sfruttare bene e ad esuberanza il loro speciale ambiente.

Dopo gli Ortotteri, che per la loro antichità mostrano esempi di iperatelia, cioè di decadenza più accentuata e successiva allo stato di apogeo ipermorfico; gli Emitteri e gli Omotteri sono appunto in tale apogeo; i Lepidotteri, per la massima parte tuttavia eumorfi, sono però giunti all'ipertelia coi loro più alti rappresentanti del gruppo (forse anche i più anziani), cioè i *Papilio*, ma non per tutte le specie; i Coleotteri non hanno raggiunto l'apogeo dell'ipertelia se non (sopratutto i più bassi, cioè i più vecchi) in quella tegumentale, che è la prima a manifestarsi, ma in quella organoplastica sono in uno stato di emiipertelia, cioè vi sono giunti con un solo sesso. Finalmente i gruppi più alti e recenti dei Ditteri e degli Imenotteri non sono ancora giunti alla condizione ipertelica. Essi hanno guadagnato l'apogeo della evoluzione degli insetti, ma non ancora quello della ornamentazione; non si sono cioè ancora incamminati per la via della decadenza, intendasi *indiretta*, quella, cioè, a mezzo della condizione ipertelica.

Involuzione ed Atelia (o Ipotelia). — Nel campo involutivo non può essere fatta altra distinzione di massima se non quella già indicata di *involuzione od atelia per adattamento* e di *atelia od involuzione neotenica*. Lasciamo da parte la prima, della quale

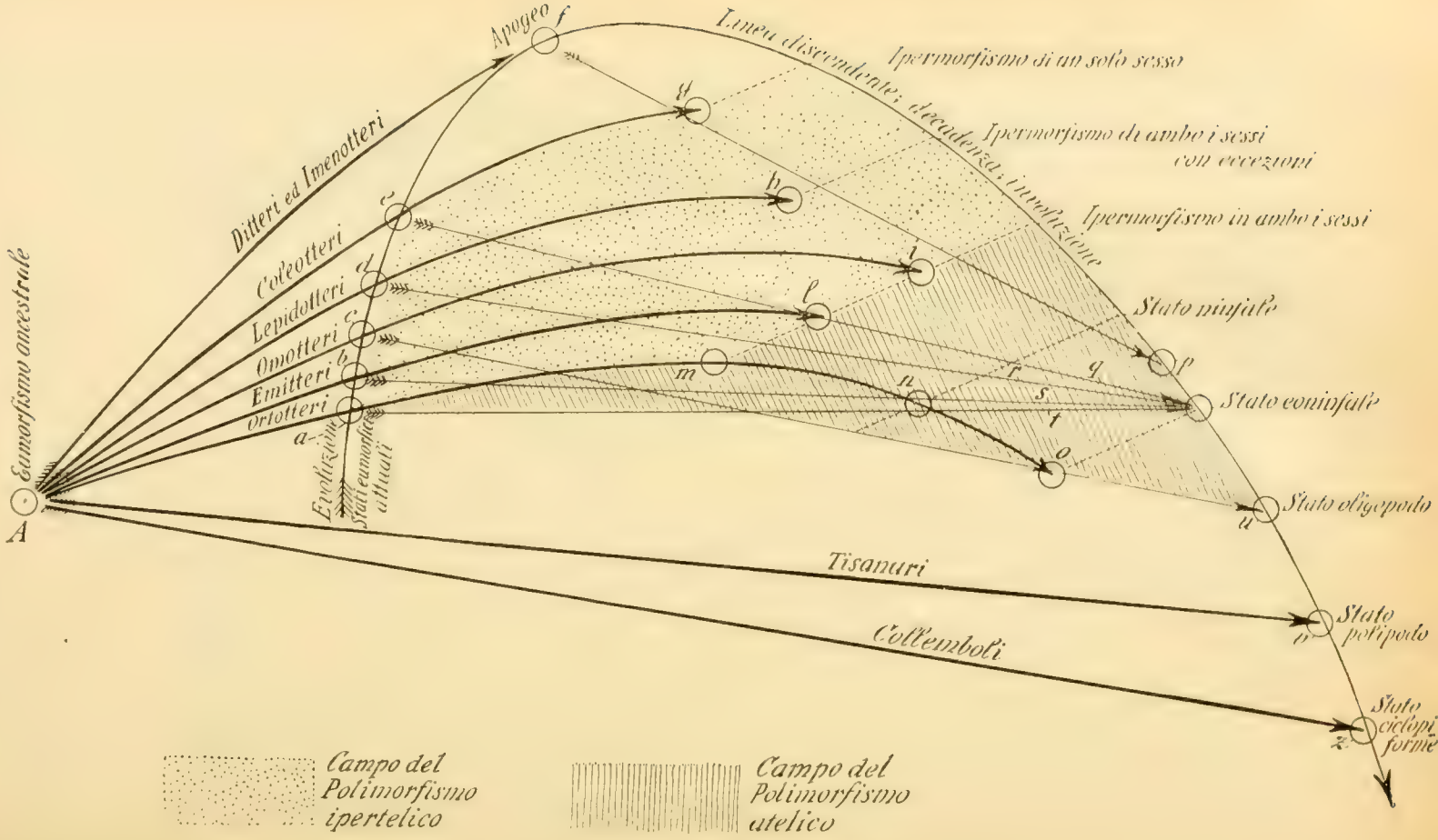


Fig. 3. — Per la spiegazione vedi pag. 233.

potrà esser luogo a discorrere, se accadrà di trattare del parassitismo ed altri speciali adattamenti, ma diciamo della seconda.

Si è detto altrove che la neotenia è provocata da aumento di condizioni difficili in ordine alla riproduzione (dunque di conservazione della specie) e consentita da aumento di condizioni favorevoli in ordine alla conservazione dell' individuo.

In tali circostanze la riproduzione tende ad anticipare, avvenendo in un momento di ancora incompleto sviluppo del soma nell' individuo generante.

In altri casi però, se l' opera riproduttiva non richiede speciali attività, nè sono richieste da necessità di conservazione dell' individuo, la involuzione neotenica avviene egualmente, per quella abolizione dello sforzo inutile, in omaggio a quella legge dell' inerzia, alla quale obbedisce la specie come l' individuo, come ogni cosa al mondo.

Spiegazione della fig. 3. — Schema del decorso evolutivo, ipertelico ed involutivo degli insetti. La figura mostra schematicamente la parabola ascensionale e discensionale degli insetti, partendosi tutti dalla primitiva forma, ad es.: da un paleodittiottero (*A*). Sulla linea ascendente, evolutiva, si incontrano gli apogei eumorfici di massima evoluzione, ad es.: *a*, Ortotteri; Acrididi; *b*, Emitteri Eterotteri, Pentatomidi; *c*, Emitteri Omotteri; Cicadidi; *d*, Lepidotteri; Pieridi, Sfingidi; *e*, Coleotteri Cicindelidi; *f*, Ditteri ed Imenotteri; Muscidi ed Afidi. Subito dopo ogni singolo apogeo comincia la decadenza verso la involuzione e si inizia coll' ipermorfismo unisessuale *g* (Coleotteri: Lucanidi, Lamellicornidi); procede con quello di ambedue i sessi, salvo eccezioni *h*, (Lepidotteri: *Papilio*); culmina nel campo ipermorfico cogli Omotteri (Membracidi ed Eterotteri: *Phyllomorpha*, *Eyles*, etc.; *i*, *l*): ed è raggiunto anche dagli Ortotteri (*Empusa*) (*m*) ma poi sorpassato verso l'atelismo (forme iperateliche *Eumegalodon*, molti Tettigidi esotici ecc., *n*, *o*). Queste vie sono indicate dalle linee paraboliche più grosse e rappresentano il percorso evolutivo ed involutivo *indiretto*.

Quanto alla involuzione *diretta*, cioè, senza passare per l' ipermorfismo, essa è indicata dalle linee più sottili, che procedono direttamente dallo stato eumorfico nei singoli gruppi ad es.: *p*, neutri di Formiche, femmine di taluni Mutillidi ecc.; *q*, femmina di *Lampyris*; *r*, femmina di *Eterogynis*; *s*, Pediculini; femmine di molte famiglie; *u*, femmine di Coccidei.

Finalmente i Tisanuri e Collemboli sono proceduti direttamente da forme ancestrali, per giungere all' attuale basso grado corrispondente allo stadio polipordiale ed al ciclopiforme, come più volte si è detto.

La figura mostra anche i due campi nei quali si esercita il polimorfismo (ipertelico ed atelico).

In ambedue i casi è necessario che l'individuo possa rinunciare a quelle sue facoltà sensoriali e locomotorie, alle quali è giunto o può giungere, cioè a taluni dei mezzi protettivi della propria esistenza.

Ora, nei singoli gruppi di insetti, tali condizioni possono essersi verificate in momenti diversi di quel loro decorso parabolico, a cui si è accennato, cioè dalla condizione ancestrale, punto di partenza dell'attuale fauna entomologica, durante tutto il cammino evolutivo, fino al suo apogeo e da questo alle diverse tappe nella linea di decadenza.

Nel primo caso avremo una atelia *diretta;* nel secondo quella indiretta a cui si è più volte accennato. Gli Ortotteri mostrano esempi di ambedue queste maniere di neotenia; gli altri gruppi soltanto della prima e ciò, come si disse, in rapporto alla loro minore antichità.

Finalmente possiamo credere che gli Apterigoti si sieno mossi subito dal ceppo ancestrale, per la discesa atelica, sino all'odierna condizione di neotenia, spinta al massimo grado (stato ciclopiforme pei Collemboli), senza alcun tentativo di ascesa per la via evolutiva.

Tutto ciò (evoluzione, ipertelismo, involuzione, neotenia) è graficamente espresso nella annessa figura 3.

Polimorfismo. — Il ragionamento utilitaristico, che vuole per ogni organo uno scopo in vantaggio dell'organismo è sconfessato dai fatti di Polimorfismo individuale. Tale presupposto è non meno errato di quello che affermasse la necessità o la utilità, per l'organismo vivente, di tutte le sostanze che in esso si incontrano.

Ma come l'assunzione delle sostanze utili, la eliminazione delle nocive importa la necessaria presenza di altre, indifferenti almeno transitoriamente, e queste funzioni stesse importano il fenomeno della vita individuale, così appunto l'incremento di organi utili, la eliminazione degli incomodi o dannosi rappresentano la vita della specie ed importano un continuo sforzo dell'organismo per adattarsi all'ambiente (1).

(1) Questo è pure continuamente variabile, così che lo stato di quiete non si trova mai, solo esiste quello di successive e transitorie condizioni di equilibrio, come di uomo su cavallo in corsa.

Fra gli organi necessari e quelli da eliminarsi stanno gradazioni molte nel valore fisiologico, e nella scala stanno anche i superflui, i quali pure sono tali solo transitoriamente e finiscono per inclinare verso l' incremento o la eliminazione, a seconda del loro possibile valore nella economia dell'organismo o della specie.

Questi organi transitori e per intanto superflui sono quelli indicati per rudimentali e finora considerati per richiami atavici, mentre è più prudente riconoscervi anche, frammisti, dei veri e propri inizi di organi posterici (1).

Ad ogni modo è questo insieme di particolarità morfologiche transitorie quello che fornisce il materiale più ricco, più plasmabile e più vistosamente mutevole per la continua variazione della specie ed è qui, più che altrove, il campo del polimorfismo individuale.

Insomma, ogni organismo ha in sè continuamente taluni accenni embrionali (per così dire) della sua organizzazione futura, così come conserva, più o meno palesi, per tempo vario, le traccie della sua organizzazione passata; è come una larva olometabola di un insetto, che insieme ai caratteri dell'embrione, reca in sè i dischi imaginali, l' inizio cioè, degli organi del futuro adulto e questi sono, intanto, in condizione di superfluità, finchè non raggiungono la loro definitiva destinazione.

Il polimorfismo individuale adunque si manifesta a spese di organi superflui, atavici o posterici, tuttavia in un periodo di assestamento, almeno in uno dei due sessi.

È escluso ormai ogni polimorfismo (vistoso) allorchè gli organi hanno raggiunto uno stato definitivo, come avviene nella condizione di omeomorfismo sessuale, oppure, come ben si comprende, è compiuto il ciclo involutivo, essi sono cioè scomparsi.

Ad esempio, non è polimorfismo nelle ornamentazioni dei Membracidi, comuni ormai ad ambedue i sessi, nè a proposito dello

---

(1) È stato sempre più intenso il lavoro per argomentare della origine della specie che non quello per arguire della sua via e del suo destino. Questa ultima indagine non ha per sè maggior bisogno di premesse ipotetiche quanto l' altra della filogenesi e quanto a fatti, più che mancare, essi non sono stati ricercati abbastanza o nulla affatto.

sviluppo delle ali nelle forme che hanno raggiunto l'atterismo in ambedue i sessi.

Duplice è dunque il campo del polimorfismo individuale, esso si esercita cioè nel campo ipertelico, a spese degli organi in via di progresso (posterici) ed in quello atelico od ipotelico, se agisce sugli organi in via di involuzione (atavici).

Esempi del primo caso (polimorfismo ipertelico) sieno tutti gli ipermorfismi instabili dei Coleotteri; le code dei *Papilio* nelle specie a sessi eteromorfi sotto questo riguardo.

Nei gruppi sottostanti (Emitteri, Eterotteri, Ortotteri), l'ipermorfismo è stabile ormai (completamente bisessuale) quindi non ha più luogo il polimorfismo.

Esempi del secondo caso (polimorfismo ipotelico) si incontrano del pari e col medesimo processo in tutti gli ordini, come si è detto, perchè tanto la condizione neotenica quanto la involuzione di adattamento possono intervenire per ogni gruppo, per ogni specie, sesso, età.

Anche queste aree dei due diversi polimorfismi sono indicate nella fig. 3.

Il polimorfismo individuale o meglio la *Politelia* si manifesta con polimorfismo strettamente detto o politelia organoplastica, con *policromia* e *polimegetismo,* sui quali fatti è inutile insistere.

Cause del polimorfismo individuale. — La condizione intrinseca è la plasmabilità della specie. Essa esiste sempre, altrimenti non avrebbe luogo la variabilità, ma può essere di grado così modesto da riescire *insensibile*, condurre cioè a variazioni così lente e piccole da sfuggire alla nostra misurazione grossolana.

Il grado di plasmabilità della specie è dunque misurato dalla attitudine al polimorfismo della specie stessa e da quello della sua adattabilità all'ambiente.

In quest'ultimo senso le specie hanno distinte maniere di reagire e bisogna tenerne conto.

1.° La specie permane in ambiente circoscritto, ma sa profittarne in vario modo, sa adattarsi cioè a condizioni di variazioni secondarie nell'ambiente stesso e qui occorre il polimorfismo.

I Lamellicorni coprofili hanno un campo nel quale è permessa e si esplica la loro esistenza, molto circoscritto, ma ampie possono essere le variazioni in

questo ristretto ambiente, di nutrizione (senso largo). La plasticità e la adattabilità della specie permettono un alto grado di polimorfismo.

2.° L'alto grado di locomobilità, la polifagia eliminano la necessità di facoltà di adattamento a variazioni intime di un ambiente ristretto. L'adattabilità della specie le permette di estendere il suo raggio di diffusione. La plasmabilità non è un elemento necessario di esistenza ed è così che ad es. moltissime specie sono cosmopolite ed insieme invariate in differentissime regioni del globo.

3.° La specie è poco locomobile, non polifaga ecc. insomma di scarsa adattabilità, ma sufficientemente plasmabile, ed allora la sua diffusione importa creazione di multiple varietà locali. Questi sono i ceppi più fecondi da cui sorgono varietà e finalmente, specie nuove.

Come si vede le fonti (condizioni intrinseche) del polimorfismo e quelle della creazione di varietà (e finalmente di specie) sono le stesse.

Veniamo ora alle condizioni estrinseche, quelle cioè che determinano le variazioni polimorfiche individuali e che, d'accordo colle precedenti, che le permettono, conducono alle variazioni.

Escluse le influenze, che non hanno relazione se non colla funzione riproduttiva, per le quali il polimorfismo conseguente si manifesta col dimorfismo sessuale, rimangono le funzioni per la conservazione dell'individuo, cioè di relazione e nutrizione, su cui l'ambiente possa aver effetto, tanto da determinare negli individui organizzazioni diverse. Ma le funzioni di relazione dipendono da organi e sistemi, la cui variazione è in rapporto colla evoluzione anzichè coll'ipermorfismo e nel campo strettamente evolutivo non si conosce esempio di variazioni individuali vistose, che non abbiano rapporto colla sessualità o con speciali uffici dell'individuo; ma in questo ultimo caso si rientra sempre nel polimorfismo collettivo, del quale potrà essere detto in altra occasione.

Rimangono le funzioni di nutrizione ed è appunto alla diversa maniera di nutrizione individuale (presa la voce in senso largo), che le variazioni da individuo ad individuo, senza rapporto alcuno colla sessualità e coll'opera riproduttiva, cioè la eterotelia, devono essere attribuite.

Conclusione. — Il Polimorfismo individuale (da individuo ad individuo) si esplica sempre su condizioni di statura, organizzazione, colorazione transitorie e superflue rispetto al vantaggio dell'individuo o della specie. Il polimorfismo stesso è indice della transitorietà e della superfluità.

Il campo del polimorfismo è duplice, esso può essere ipertelico, se si riferisce a variazioni di statura, organizzazione, colorazione, che trascendono dalla condizione eutelica, e può essere ipotelico od atelico se si richiama a variazioni tutte al di sotto della detta condizione eutelica. (Nei soli Ortotteri si può trovare un polimorfismo iperatelico).

Nell' un caso e nell' altro esso è determinato da diverse condizioni ambienti (sopratutto di nutrizione, in senso largo), variamente favorevoli od avverse all'individuo durante il suo sviluppo.

Firenze, Settembre 1915.

Gli estratti di questa Memoria furono pubblicati il 30 Novembre 1915.

Guido Paoli

Contributo alla conoscenza delle Coccinigliе della Sardegna

Nel Marzo e nel Giugno del corrente anno ho avuto occasione di recarmi in Sardegna e di raccogliervi un certo numero di Coccinigliе, la cui illustrazione stimo utile per una maggior conoscenza della fauna coccidologica dell' Isola, tanto più che non credo sia mai stato pubblicata memoria speciale su questo argomento.

Dopo che Targioni raccolse e descrisse la *Lecanodiaspis sardoa* (1), a varie riprese il Leonardi e il Cecconi hanno raccolto colà delle Coccinigliе illustrate poi dal Leonardi (2); esse sono:

Eriococcus devoniensis (Green). Su *Erica*; Sardegna.
Pseudococcus myrmecarius Leon. Nei nidi di *Camponotus*; Monti.
Ripersia sardiniae Leon. Nei nidi di *Solenopsis*; Monti.
Ripersia inquilina Leon. In nidi di formiche; Monte Limbara (Tempio).
Micrococcus Silvestrii Leon. Nei nidi di *Tapinoma erraticum*; Tempio.
Micrococcus similis Leon. Su radici di Grano; Prov. di Sassari.
Macrocercococcus superbus Leon. Su Graminacea; Tempio.
Sphaerolecanium Emerici (Planch.). Su *Quercus suber*; Tempio.
Lecanopsis mirmecophila Leon. Nei nidi di *Tetramorium caespitum*; Tempio.
Leucaspis pusilla Löw. Su *Pinus halepensis*; Sardegna.
Hemiberlesia Cecconii Leon. Su *Osyris alba*; Aggius.

(1) Targioni-Tozzetti A., *Sopra due generi di Coccinigliе (Coccidae) e sui criteri della loro definizione.* (« Bull. d. Soc. Entom. ital. », Vol. I, Firenze 1869).

(2) Leonardi G., *Contribuzione alla conoscenza delle Coccinigliе italiane.* (« Bollettino del Labor. di Zool. gen. e agr. della R. Scuola Sup. d'Agric. in Portici », Vol. I, Portici 1907) e *Seconda contribuzione alla conoscenza* ecc. (Ibidem, Vol. III, 1908).

Il Lindinger (1) cita per la Sardegna le seguenti Cocciniglie:

Asterolecanium fimbriatum (Fonsc.) Cock. Su *Pittosporum sp.*
Lecanodiaspis sardoa Targ. Su *Cistus sp.*
Kermes vermilio (Planch.) Targ. Su *Quercus sp.*
Eriococcus ericae Sign. (= *E. devoniensis* Green). Su *Erica sp.*
Ceroputo superbus (Leon.) Ldgr. (= *Macrocerococcus superbus* Leon.). Su Graminacea.
Pseudococcus citri (Risso) Fern. Su *Citrus.*
Micrococcus similis Leon. Su Grano.
Micrococcus Silvestrii Leon. In nidi di *Tapinoma.*
Ceroplastes nerii Newst. Su *Nerium Oleander.*
Ceroplastes rusci L. Su *Citrus sp.*
Lecanium oleae Bern. Su *Olea europaea.*
Physokermes coryli (L.) Ldgr. Su *Quercus sp.*
Leucaspis pusilla Löw. Su *Pinus sp.*
Aspidiotus Cecconii (Leon.) (= *Hemiberlesia Cecconii* Leon.). Su *Osyris alba.*
Aspidiotus ephedrarum Ldgr. Su *Ephedra sp.*
Aspidiotus hederae Vall. Su *Hedera helix, Acacia longifolia* ed altre specie, *Olea europaea.*
Targionia vitis (Sign.) Leon. Su *Quercus macedonica* e *Q. suber.*
Lepidosaphes pinnaeformis (Bché) Kirk. Su *Citrus sp.*; su *Olea* (= *L. becki oleae* Leon.).

Sono così 23 specie ormai note per la Sardegna; io aggiungo altre 24 specie, di cui due nuove, una delle quali non fu raccolta da me, ma trovavasi nelle collezioni della R. Stazione di Entomologia agraria.

Subfam. **MONOPHLEBINAE.**

Gueriniella serratulae Fab.

Alla metà di Giugno osservai questa specie sui tronchi di Arancio a Orosei: ma si trattava di femmine ormai adulte che si recavano a deporre le nova su quelle piante, come su qualunque altra: è però da rilevarsi che questa specie destava colà infondati timori, essendo confusa collo *Pseudococcus citri* o altra Cocciniglia farinosa. Nelle collezioni di questa R. Stazione si trovano esemplari

(1) Lindinger L., *Die Schildläuse Europas, Nordafrikas* ecc. Stuttgart 1912.

raccolti nel 1888 a Cagliari dal compianto Prof. Targioni-Tozzetti.

Subfam. **DACTYLOPIINAE**.

Lecanodiaspis sardoa Targ.

La specie fu raccolta la prima volta dal Targioni (1) sul Monte dei Sette Fratelli (Cagliari) nel Maggio 1869; io la riscontrai frequente sul *Cistus salvaefolia* presso Siniscola e Terranova Pausania; altri belli esemplari mi furon dati dal Prof. Mainone, Direttore della R. Cattedra ambulante di Agricoltura di Nuoro, che li aveva raccolti a Dorgali.

Gossyparia ulmi (L.).

Forme immature di questa specie furono da me trovate sull'Olmo a Mizzamauddu presso Dolianova (Cagliari).

Pseudococcus citri (Risso).

È Coccinigliа frequentissima sugli agrumi in tutta l' Isola e spesso molto molesta specialmente ai limoni, sui quali volentieri si annida e si moltiplica dentro i grappoli di frutti, che soffrono nel loro sviluppo non raggiungendo spesso la dimensione normale: anche gli aranci ne sono attaccati, ma in minor misura e assai raramente i mandarini.

La specie era già stata citata dal Lindinger.

In Sardegna si dice, non so con quanta verità, che sia stata importata dalla Sicilia circa 20 anni addietro.

Micrococcus oviformis sp. n.

Femmina ovigera. Di color terreo-testaceo (in alcool); oviforme o talvolta piriforme colla estremità più ristretta anteriore; seg-

(1) Op. cit.

menti del corpo riconoscibili, ma appena visibili, data la distensione del tegumento: derma provvisto di rari peli molto brevi, sparsi: ghiandole ceripare abbondanti su tutto il corpo, ma particolarmente in vicinanza degli stigmi (fig. 1) ove formano un gruppo di quasi due centinaia. Antenne (fig. 2) lunghe 270 μ, triarticolate, o meglio biarticolate, formando i due segmenti terminali, per la loro fusione, un sol pezzo che si articola sul basale, come si desume da una costrizione anulare, che rappresenta la zona di fusione: con tre brevi setole sul lato dorsale presso l'apice e due a quello ventrale assai più lunghe.

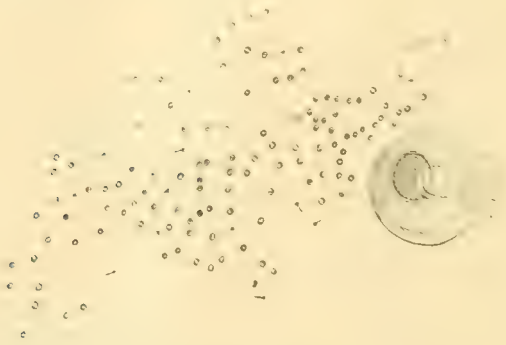


Fig. 1. — *Micrococcus oviformis* ♀. Stigma col gruppo di ghiandole ceripare.

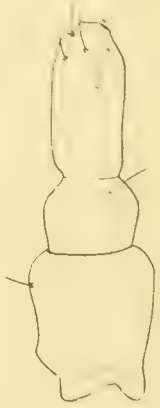


Fig. 2. — *Micrococcus oviformis* ♀. Antenna.

Zampe (fig. 3) molto ridotte, misurando appena $^1/_2$ mm. di lunghezza. Anello anale (fig. 4) provvisto di 14 (talvolta 16) lunghe setole, e situato in una grande placca chitinosa larga 320 μ e

Fig. 3. — *Micrococcus oviformis* ♀. Tarso del 1° paio.

lunga 160 μ; ai lati di questa apertura, più al ventre, si trovano, uno per parte, due ciuffi di 8–12 setole lunghe come le precedenti.

Apertura genitale (fig. 5) ventrale, prossima all'estremità posteriore, a forma di una semplice fessura trasversale senza produzioni

Fig. 4. — *Micrococcus oviformis* ♀. Anello anale.

Fig. 5. — *Micrococcus oviformis*. Vulva; IV, V; quarto e quinto segmento addominale.

chitinee particolari; intorno ad essa non si notano aggruppamenti di ghiandole ceripare, ma queste vi sono distribuite come nel restante della faccia ventrale.

Lunghezza del corpo.	mm.	4.25–5
Larghezza » »	»	2,75–4,25
Altezza » »	»	2,75–4,25

Habitat. Nei nidi di *Messor barbarus* L. a Oschiri (Sassari).

Gli esemplari indeterminati, ma colla indicazione dell'*habitat* si trovavano nelle Collezioni di questa R. Stazione; si tratta pur troppo di sole femmine ovigere; non mi pare che siano riferibili a nessuna delle due specie di *Micrococcus* descritte dal Leonardi (1), e pure ambedue trovate in Sardegna; e sopratutto il *M. oviformis* si distingue per l'abbondanza di dischi ceripari presso gli stigmi e su tutto il corpo e per la singolare conformazione della placca anale; mentre per i caratteri di colore e grandezza, nonchè per

(1) Leonardi G., *Contribuzione alla conoscenza delle Coccinigliе italiane* (« Boll. del Labor. di Zool. gen. e agr. della R. Sc. Sup. di Agric. di Portici », Vol. I. Portici 1907).

quelli delle antenne e delle zampe, corrisponderebbe alle due specie note.

Il Leonardi nelle sue descrizioni parla di « anello anogenitale »; effettivamente nel *M. oviformis*, come in tutte le altre Coccinigliе, le due aperture sono distinte, e quella genitale si trova al ventre, fra il 4.° e il 5.° segmento addominale.

Subfam. **COCCINAE**.

Pulvinaria mesembrianthemi (Vall.).

Ai primi di Giugno gl' individui adulti con ovisacco già formato e ripieno di uova erano comunissimi sul *Mesembrianthemum acinaciforme* a Golfo Aranci; una seconda generazione di adulti si ha in fine di Settembre e al principio di Ottobre.

Ceroplastes rusci (L.).

È specie comunissima sui Fichi in tutta l' Isola; si trova però anche su altre piante e ne ho raccolti esemplari su *Ficus beniamina* nell'Orto botanico di Sassari e nel Giardino Visca a Cagliari, su *Musa Ensete* nell' Orto botanico di Sassari, su *Nerium Oleander* nel Giardino Visca a Cagliari e sugli agrumi, specialmente sui Mandarini, a Bosa a Milis, a Villacidro e a Siniscola.

Sul Fico si sviluppa spesso in gran quantità, causando lo sviluppo di abbondante fumaggine; anche sull' Oleandro l' ho riscontrato assai numeroso; sulle altre piante sempre scarso.

Sugli agrumi non è mai molto abbondante, ma nelle località sopra indicate non è neppure così raro da doverlo ritenere come una vera eccezione; più frequente è sui Mandarini ma neppure gli Aranci e i Limoni ne vanno immuni.

Intorno alla presenza del *Ceroplastes rusci* sugli agrumi molto si è discusso; essa fu prima ammessa dall' Ashmead (1); ma il

(1) Ashmead W. H., *Orange insects*. Jacksonville (Fl.), 1880.

Comstock (1) descrivendo il suo nuovo *C. floridensis*, ritiene che sia erronea la determinazione dell'Ashmead e che si tratti appunto della nuova specie; il Targioni (2) nel 1879 riceve esemplari di *C. rusci* L. (= *Columnea testudinata* Targ.) da agrumi di Palermo e ritiene queste piante come ospiti non ancora conosciuti di detta Coccinigliа. L' Hubbard (3) non parla affatto del *C. rusci*; il Penzig (4) cita la specie « che si trova piuttosto di rado sugli agrumi » senza dirne la località; non lo cita il Cockerell (5), che sembra riporti soltanto i dati dell' Hubbard, e neppure il Berlese (6) nelle sue memorie sulle Cocciniglie degli agrumi. Il Del Guercio (7) descrivendo la nuova specie *Ceroplastes sinensis* dichiara di non aver mai trovato il *C. rusci* sugli agrumi nelle sue numerose escursioni in Liguria, Italia meridionale e Sicilia. Così non lo cita il Marlatt e nemmeno il Geoffroy (8) che traducendo il detto autore vi fa delle aggiunte che si riferiscono alla Francia meridionale. Silvestri e Martelli (9), sulla fede di altri autori, lo dicono vivente « raramente sugli agrumi » ma sembra che non l' abbiano mai riscontrato.

(1) Comstock J. H., *Report of the entomologist of the U. S. Dep. of Agric. for the year 1880.* Washington 1881.

(2) Ad. Targioni-Tozzetti, *Relazione intorno ai lavori della R. Stazione di Entomologia agraria di Firenze per gli anni 1879-80-81-82* (« Annali di Agricoltura », Firenze-Roma 1884).

(3) Hubbard H. G., *Insects affecting the Orange. U. S. Dep. of Agric.* Washington 1885.

(4) Penzig O., *Studi botanici sugli agrumi e sulle piante affini.* (« Annali di Agricoltura », Roma 1887).

(5) Cockerell T. D. A., *The food plants of Scale Insects.* (« Proced. of the U. S. Nat. Mus. », Vol. XIX, Washington 1897).

(6) Berlese A., *Le Cocciniglie italiane viventi sugli agrumi.* (« Riv. di Pat. veg. », Vol. II, III, IV, 1893, 94 e 96).

(7) Del Guercio G., *Osservazioni intorno ad una nuova Coccinigliа dannosa agli agrumi in Italia.* (« Nuove Relazioni intorno ai lavori della R. Stazione di Entom. agr. di Firenze », Ser. I, N. 3, Firenze 1900).

(8) Marlatt C. L., *Cochenilles et Mites des « Citrus »*, traduction avec commentaires par Aug. Geoffroy. Cannes, 1904.

(9) Silvestri F. e Martelli G., *La Coccinigliа del Fico* (*Ceroplastes rusci* L.). (« Boll. del Labor. di Zool. gener. ed agr. d. R. Sc. Sup. di Agric. in Portici », Vol. II, Portici 1908).

Al contrario il Lindinger (1) nomina il *C. rusci* come vivente su varie specie di *Citrus* in Italia e Sardegna, e non in Sicilia, ma non si sa da qual fonte tragga la notizia. Cosicchè sembra che l' unico dato sicuro sia quello del Targioni per la Sicilia.

Gli esemplari di *Ceroplastes* da me trovati sono certamente da riferirsi alla stessa specie che vive sul Fico e che è ritenuta come *C. rusci* L. e, come ho detto, non si tratta di individui isolati, ma abbastanza numerosi, trovati in quattro diverse località distanti fra loro: una sola volta una pianta di Mandarino, su cui trovai pochissimi individui, era situata sotto a un Fico molto infetto, ma negli altri casi, nei quali la specie fu trovata anche più abbondante, le piante di Fico erano molto lontane dagli agrumi. Dunque il *Ceroplastes rusci* L. va considerato veramente come parassita degli agrumi in Sicilia e in Sardegna.

Ho citato fra le piante ospiti del *C. rusci* in Sardegna anche l'Oleandro; il Lindinger dà come sicuro sulla stessa pianta e nell' Isola, il *C. nerii* Newst.

Le differenze fra le due specie sarebbero le seguenti (2):

C. RUSCI L.	G. NERII Newst.
Antenne di 6 articoli.	Antenne di 7 articoli.
Area stigmatica avente presso al margine un gruppo di 3-4 ghiandole ceripare circolari; al margine una fila irregolare di spine coniche.	Area stigmatica con 20-25 ghiandole ceripare circolari raggruppate; al margine spine grosse, molto ottuse, coniche, in due file nella porzione mediana.
Derma . . . . (?)	Derma, dopo il trattamento con potassa, non chitinizzato, trasparente.
Lobi anali corti conici, un po' triangolari e a punta ottusa, ognuno con due fosse ghiandolari vicino al centro, verso l' apice.	Lobi anali con due setole lunghe sottili, ognuna sorgente da una ghiandola trasparente, vicino all' apice.

Ora gli esemplari, da me raccolti su *Nerium* a Cagliari, non differiscono da quelli trovati sui Fichi anche dell' Italia centrale

(1) LINDINGER L., Op. cit., pag. 115.

(2) NEWSTEAD R., *New Coccidae collected in Algeria by the Rev. Alfred E. Eaton* (« Trans. Ent. Soc. », London 1897).

e sugli Agrumi di Sardegna, ma a nessuno convengono totalmente i caratteri dell' una o dell' altra specie secondo le differenze messe in vista dal Newstead e sopra riportate. Infatti le antenne (fig. 6) sono costantemente di sei articoli, ma gli articoli terzo e i seguenti presentano alcune strozzature che ad un primo esame posson rendere incerto il computo dei segmenti medesimi; dunque per tale carattere sono tutti riferibili a *C. rusci*.

Nell'area stigmatica si notano le ghiandole ceripare (fig. 7) in numero da 20 a 30, riunite in gruppo vicino al margine del corpo, mentre altre sparse si trovano fra questo gruppo e lo stigma.

Fig. 6. — *Ceroplastes rusci* ♀. Antenna.

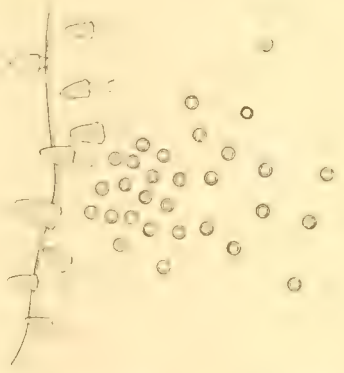


Fig. 7. — *Ceroplastes rusci* ♀. Ghiandole ceripare e spine dell'area stigmatica.

Al margine poi le spine (fig. 8) sono grosse, ottuse, coniche, in doppia fila nella porzione mediana in modo che tutta l' area stig-

Fig. 8. — *Ceroplastes rusci* ♀. Disposizione delle spine dell'area stigmatica.

matica è conformata come indica la figura del Newstead la quale si riferisce al *C. nerii*.

E questa stessa struttura ho riscontrato costante in esemplari di Ceroplaste del Fico di diverse provenienze, mentre non potei rinvenirvi i caratteri del Newstead indicati per il *C. rusci*.

Il derma è in tutti gli esemplari non chitinizzato e trasparente negli individui giovani anche maturi, ma diviene poi bruno, fortemente chitinizzato, e con areole chiare a contorno indeciso, in quelli vecchi, che hanno già deposto le uova.

Nei lobi anali non ho distinto le due setole lunghe.

Dati questi caratteri così varî, vien fatto di domandarsi se al Newstead, della cui grande autorità non si può dubitare, non sia per avventura avvenuto uno scambio nei preparati, così da generare confusione anche nell' attribuire i caratteri alle due specie.

Per me risulta in modo indubbio che il Ceroplaste vivente nel Fico, sugli Agrumi e sull'Oleandro in Sardegna ha costantemente antenne di 6 articoli, area stigmatica con un gruppo di 20–30 ghiandole ceripare presso il margine del corpo e col margine stesso munito di peli ghiandolari grossi, tozzi, conici, coll' apice smussato, in numero di 30 circa, dei quali 20–22 disposti in una fila, gli altri in una seconda fila più interna nella insenatura stigmatica.

Lecanium (Saissetia) oleae (Bern.).

È diffusissima e abbondantissima su un gran numero di piante delle specie più diverse; sugli agrumi si manifesta spesso con tale intensità che i rami risultano coperti dalle Cocciniglie e tutta la pianta, ma specialmente foglie e frutti si rivestono di uno spesso strato di fumaggine; nessun' altra specie di *Lecanium* (s. l.) fu travata sugli agrumi, e questa era già citata dal Lindinger per l'Olivo.

Le piante su cui trovai la *Saissetia oleae* sono le seguenti: *Cycas revoluta, Ficus elastica, Citrus ssp., Garuga pinnata, Celastrus buxifolia, Dodonaea abyssinica, Erica arborea, E. scoparia, Diospyros kaki, Olea europaea, Nerium oleander, Myoporum pictum.*

Lecanium (Saissetia) hemisphaericum Targ.

Si possono riferire a questa specie individui trovati abbondantissimi su *Aristolochia pistolochia* a Cagliari nell'Orto botanico.

I caratteri morfologici concordano con quelli dati da Targioni (1) per questa specie e con quelli di molti campioni che con tale nome si trovano nelle collezioni della R. Stazione di Entomologia agraria. Il corpo è di color cannellino lungo mm. 2,5–3, largo poco meno, con dei delicatissimi solchi radiali ai lati del corpo, e coi margini leggermente sporgenti; il tegumento dorsale presenta per trasparenza numerosissime piccole aree tondeggianti trasparenti dovute al minore ispessimento della chitina in corrispondenza delle ghiandole: ed ogni area presenta un piccolissimo foro di uscita della sostanza secreta. Le antenne lunghe 210 μ. (fig. 9) sono di otto articoli bene distinti. Le zampe hanno il tarso connesso alla tibia per mezzo di una articolazione mobile, bene sviluppata.

Fig 9. — *Lecanium hemisphaericum.* Antenna.

Questi esemplari sarebbero riferibili alla specie tipica; a Cagliari poi, su *Adianthum capillus veneris* e su *Platycerium sp.* rinvenni numerosi individui che pei caratteri del derma, delle antenne, delle zampe, sono da riferirsi alla stessa specie, per quanto presentino qualche piccola differenza nell'aspetto esterno; il Newstead (2) considera giustamente come varietà del *L. hemisphaericum* forme da altri ritenute specie diverse, e seguendo questo modo di vedere gli esemplari sul *Platycerium* sarebbero da riferirsi alla var. *filicum* di Boisduval, Signoret e Douglas, quelli di *Adianthum* alla var. *clypeatum* Douglas.

(1) A. Targioni-Tozzetti, *Studi sulle Cocciniglie* (Mem. d. Soc. it. di Sc. Nat., Tomo III, N.° 3. Milano. 1867).

(2) Newstead R., *Monograph of the Coccidae of the British Isles,* Vol. II. London, 1903.

Lecanium (Eulecanium) prunastri Fonsc.

Il Signoret (1) nella sua 11.ª memoria sulle Coccinigliе descrive e figura il *Lecanium prunastri* Fonsc. e il *L. rotundum* Réaum. e dalla descrizione si rileverebbero notevoli differenze nelle antenne e nelle zampe. È ormai ammesso che nel gen. *Lecanium* s. l. sono ancora incerti i caratteri sistematici buoni, adatti cioè a distinguere sicuramente una specie dall' altra; poichè quelli finora invocati sono spesso molto fallaci, e non solo variabili fra individui della stessa specie, ma anche nello stesso individuo; riporto (fig. 10) il disegno delle due antenne di uno dei miei esemplari di Sardegna e le grandi differenze che in quelle si vedono, mi esimono dall' insistere su questo argomento; è noto poi come, almeno nella *Saissetia oleae*, il numero di articoli delle antenne sia di 8 nella femmina adulta che non ha ancora deposte le uova e si riduca a 6 quando avviene l'ovificazione.

Fig. 10. — *Lecanium prunastri*. Antenna destra (*D*) e sinistra (*S*).

Nel Catalogo della Fernald (2) le due specie (*E. prunastri* ed *E. rotundum*), sono considerate come sinonimi, e per questo aserivo gli esemplari di Sardegna alla specie *Eulecanium prunastri*, per quanto potrebbe forse meglio convenire con *L. rotundum* descritto dal Signoret: ma le descrizioni incomplete lasciano ancora adito a dubitare.

Perciò stimo opportuno riferire i principali caratteri, corredandoli di alcuni disegni.

Il corpo della femmina adulta è di color bruno rossastro, assai scuro, piuttosto lucente, approssimativamente emisferico lungo circa

---

(1) Signoret V., *Essai sur les Cochenilles ou Gallinsectes, 11.e partie.* (« Ann. de la Soc. Entom. de France », 5.e s., T. III. Paris 1870).

(2) M. E. Fernald, *A Catalogue of the Coccidae of the World* (Spec. Bull.; Hatch Exp. Station of the Mass. Agric. Coll.; Bull. N.° 88. Amherst (Mass.), 1903).

3 mm. e largo poco meno, alto 2 mm. circa, spesso deformato per la compressione di individui vicini; sul dorso si notano da ogni lato tre o quattro piccole depressioni puntiformi nelle quali gli sbocchi ghiandolari sono molto più numerosi; con la lente la superficie dorsale del corpo appare minutissimamente punteggiata; ma al microscopio il tegumento si presenta uniforme, percorso dai tubuli delle ghiandole laccipare; non si distingue nè areolatura nè tessellatura, ma tutt' al più qualche stria che irraggia da ciascuno sbocco di ghiandole verso quelli vicini. Il margine del corpo, visto di profilo, è leggermente sporgente in fuori, e al microscopio si vede ornato di brevissime setole spiniformi.

Le valve anali, triangolari, hanno il margine antero-laterale un po' incavato e appena più breve di quello postero-laterale, che è leggermente convesso.

Le antenne (fig. 10), come ho accennato, sono variabili, riguardo al numero e alla lunghezza degli articoli, ma sempre molto brevi in confronto del corpo, misurando 310-330 μ. di lunghezza. Anche le zampe (fig. 11) sono brevi e gracili; il femore, col trocantere, è più lungo che la tibia, e questa eguale o un po' più lunga del tarso.

Fig. 11. — *Lecanium prunastri*. Zampa.

Questa specie fu trovata su un Pesco a Is Piricoccus fra Quarto S. Elena e S. Gregorio (Cagliari); la giovine pianta aveva il fusto ricoperto completamente dalla Cocciniglia, ma, fra i moltissimi esemplari raccolti, neppure uno era immune da parassita: la maggior parte presentavano quattro o cinque fori di uscita di un endofago, che da qualche resto trovato, è risultato trattarsi bensì di un Calcidite, ma non della *Scutellista*, che si trova parassita in diversi Lecaniti, ma sempre con un solo individuo per ogni ospite: nel caso attuale ogni Cocciniglia presentava almeno un paio di fori, ma generalmente più.

Lecanium (Eulecanium) ficinum sp. n.

Femmina adulta. Corpo molto convesso (fig. 12), quasi emisferico, lungo mm. 3,5, largo 3,5 coi margini leggermente rientranti; di colore bruno rossastro, molto scuro, lucente, con minute macchie biancastre di cera; senza creste rilevate, ma con accenni di bozze sporgenti tutto intorno sul dorso del corpo, così da ricordare l'aspetto di un *Ceroplastes*, spogliato della cera. Antenne (fig. 13) lunghe 330 μ. di otto articoli dei quali il primo e il secondo più larghi che lunghi, il terzo più lungo di tutti, circa il doppio della larghezza; gli altri gradatamente più corti, ad eccezione dell'ultimo che è più lungo dei due precedenti e circa come il quinto; nel complesso somiglianti a quelli del *L. oleae* e del *L. hemisphaericum*, ma in confronto a questo più brevi nella proporzione col corpo.

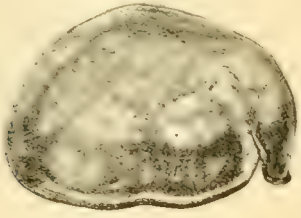


Fig. 12. — *Lecanium ficinum*. Femmina adulta ingrandita.

Fig. 13. — *Lecaniam ficinum* ♀. Antenna.

Zampe (fig. 14) piuttosto gracili; il femore col trocantere è appena più lungo della tibia e questa poco più del tarso; articola-

Fig. 14. — *Lecanium ficinum* ♀. Zampa.

zione tibio-tarsale incompleta; i due digituli ai lati dell'unghia sono terminati da due piccoli ingrossamenti sferici; i digituli su-

periori sono assai più lunghi, ma terminati da ingrossamenti come i precedenti. Tegumento dorsale, negli esemplari trattati con potassa, areolato con aree poligonali (fig. 15); le ghiandole sono grandi e molto vicine fra loro; la chitina interposta è di color bruno; sbocchi ghiandolari piccolissimi, situati in fondo a cripte che si aprono alla superficie con margini angolosi (fig. 16). Peli

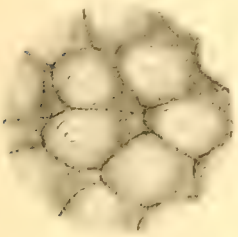


Fig. 15. — *Lecanium ficinum* ♀. Derma visto per trasparenza.

Fig. 16. — *Lecanium ficinum* ♀. Sezione schematica del derma, per mostrare le cripte, in cui sboccano le ghiandole.

marginali di varia grandezza, alcuni brevi, rigidi, altri lunghi e grossi, altri più rari terminati con diverse punte; spine stigmatiche in numero di tre, delle quali una molto più lunga delle altre due (fig. 17). Valve anali (fig. 18) triangolari coll' angolo esterno

Fig. 17. — *Lecanium ficinum* ♀. Peli dell'area stigmatica.

Fig. 18. — *Lecanium ficinum* ♀. Valve anali.

arrotondato, col lato interno più lungo; esse sono molto piccole, misurando il lato maggiore 165 μ., quello esterno 145 μ. e l'anteriore 100 μ. Lobi posteriori del corpo saldati per gran tratto

fra loro, in modo che l'apertura anale si trova del tutto dorsalmente.

Serie maschile. Sconosciuta.

Habitat. — Sulla corteccia di *Ficus carica* a Siniscola (Sassari).

In quanto alle specie di *Lecanium* viventi sui *Ficus* il Cockerell (1) cita soltanto il *L. oleae* su *F. carica* e il *L. depressum*, *L. hesperidum*, *L. longulum* su specie esotiche; la Fernald (2) dà come noti pel *F. carica* soltanto il *Coccus ficus* Mask. nella Cina, e per altre specie di *Ficus* il *Coccus longulus*, la *Saissetia depressa* e la *Saissetia nigrella*; il Lindinger (3) elenca come parassiti del *F. carica*, *Lecanium oleae*, *L. persicae*, *L. hesperidum* e su una specie indeterminata d'Algeria il *L. tessellatum*.

La specie trovata da me non è riferibile a nessuna di queste succitate e non sono riuscito a riferirla a nessuna delle altre specie note, per la maggior parte delle quali le diagnosi sono del resto spesso incomplete, e per questo ho creduto opportuno di considerarla come nuova.

Gli esemplari furono da me trovati su una sola pianta di Fico a Siniscola, e non avendo riscontrata la specie su nessuna delle tante altre piante di Fico esaminate nell'Isola e altrove, è da ritenersi che sia molto rara. Il *L. ficinum* vive su punti riparati della corteccia, come nelle ascelle dei rami, nelle anfrattuosità prodotte dal cicatrizzarsi di ferite avvenute sulla scorza del tronco e dei rami grossi e sugli stessi calli di cicatrizzazione.

Subfam. **DIASPINAE.**

Chionaspis evonymi Comst.

È assai frequente sugli Evonimi che sono talvolta intensamente attaccati; spesso gli endofagi riducono molto l'infezione.

---

(1) Cockerell T. D. A., *The food plants of Scale insects* (*Coccidae*). (« Proc. of the U. S. Nat. Mus. », Vol. XIX, Washington 1897).

(2) Fernald M. E., op. cit.

(3) Lindinger L., op. cit.

Howardia ramiae (Morg.).

(Syn. *Diaspis zamiae* Morg., *Howardia elegans* Leon.).

Numerosi individui di questa Cocciniglia raccolsi su *Cycas revoluta* nell' Orto botanico di Cagliari.

Questi esemplari hanno lo scudo bianchissimo, molto rigonfio, colla spoglia larvale appena visibile; la superficie poi è quasi farinosa, ma senza rilievi o infossature; corrisponde perciò ai caratteri dati dal Leonardi: il Lindinger (1) descrive lo scudo come avente per lo più delle delicate strie radiali; questo carattere ho osservato anch' io su esemplari raccolti su *Encephalartus horridus* nell'Orto Botanico di Firenze dal Dott. Malenotti e da lui cortesemente comunicatimi; credo che queste strie siano dovute ad un raggrinzimento dello scudo ad una inoltrata maturanza, mentre mancavano negli scudi di individui non ancora ovigeri.

Nel Catalogo citato della Fernald (2) la specie in discorso è posta sotto il genere *Diaspis* e chiamata *D. zamiae* Morg.; come tipo poi del gen. *Howardia* Berl. et Leon. è posto la *H. biclavis* (Comst.); ma Berlese e Leonardi fondarono il loro genere appunto per quella specie che vive sul *Cycas revoluta*; se dunque questa è identica a quella descritta dal Morgan come si può rilevare dalla descrizione, resta però un fatto che è appunto essa il tipo del gen. *Howardia*, e dovrà quindi chiamarsi *Howardia zamiae* (Morg.); infatti carattere principale, che distingue le *Howardia* dalle *Diaspis* e *Chionaspis*, secondo Berlese e Leonardi, che fondarono il genere, è la mancanza di dischi ceripari, e questo carattere è comune tanto alla *biclavis*, come alla *zamiae* o *elegans*; non si capisce quindi perchè la Fernald, pur conservando il gen. *Howardia*, faccia questo cambiamento e ponga la *zamiae* sotto il gen. *Diaspis*.

Se i caratteri considerati dagli Autori e giudicati valevoli per separare genericamente l' *H. biclavis* dalla *zamiae*, siccome que-

---

(1) Lindinger L., op. cit., pag. 127.

(2) Fernald M. E., op. cit., pag. 233.

st' ultima è indiscutibilmente il tipo del gen. *Howardia* (genere per quanto si è detto sopra distintissimo dalle *Diaspis*) in tal caso bisogna definire con nome nuovo, ad es. *Megalodiaspis*, il genere di cui è tipo la *Chionaspis* (?) *biclavis* Comst.

Diaspis echinocacti (Bouché).

È specie propria di piante carnose come *Echinocactus, Cactus, Opuntia, Cereus* ecc. e diffusa ovunque; se ne fanno anche una varietà *cacti* e una *opuntiae*: la rinvenni abbondante nell' orto botanico di Cagliari su *Cereus geometrizans*: è ben caratteristica pei suoi scudi grandi, bianchi, con la spoglia larvale leggermente eccentrica, bruna.

Mi sembra sia da riferirsi alla specie tipica.

Diaspis carueli Targ.

Non è molto comune, ma l' ho trovata su piante di *Thuja* a Cagliari.

Aulacaspis pentagona (Targ.).

(Syn. *Diaspis pentagona* Targ.).

Nessun elenco ufficiale dei Comuni infetti da *Diaspis* in Italia portava indicazioni per la Sardegna, il che fa ritenere che la Cocciniglia non fosse ancora stata notata nell' Isola; fu da me trovata soltanto a Siniscola in un podere chiamato Cadedduli; infettava assai intensamente alcuni giovani Peschi e in minore misura un Noce.

Gli esemplari sono tutti molto grandi, e corrispondono a quelli del continente, salvo che i peli-filiere maggiori, invece di avere ordinariamente tre digitazioni ne hanno più spesso quattro o cinque.

Non fu osservato alcun parassita endofago e non vi è stata mai disseminata la *Prospaltella berlesei* How.

Aulacaspis rosae (Bouché).

(Syn. *Diaspis rosae* Bouché).

Si trova, ma non molto comune, sui Rosai, e ordinariamente è attaccata con intensità dai parassiti.

Leucaspis pusilla Löw.

(Syn. *Anamaspis pusilla* Leon.).

Su *Pinus canariensis* nell' Orto botanico di Cagliari era assai abbondante questa specie. Il Leonardi (1) fonda per la detta specie il sottogenere *Anamaspis*, che differirebbe dal sottogen. *Leucaspis* (s. str.) per la mancanza di palette, ma in realtà questo non può dirsi in senso assoluto; infatti la *Leucaspis pusilla* è specie variabilissima nelle appendici che si trovano lungo il margine del pigidio, e queste appendici sono pettini e palette in via di regressione poichè non hanno ufficio nella femmina adulta, essendo il follicolo terminato dalla ninfa, entro la cui spoglia resta inclusa l' adulta; appunto per questo fatto di essere organi in degenerazione non presentano quella costanza di caratteri che si trova ad es. negli *Aspidiotus*, nè è sempre facile distinguere le palette degenerate dai pettini egualmente degenerati. Giustamente si espresse il Targioni (2), quando disse: « I due generi *Leucaspis* e *Chionaspis* stanno per le vicende della femmina e per la costituzione di ciò che pare il loro scudo, al genere *Mytilaspis* come il genere *Aonidia* sta al genere *Diaspis* ».

Ho esaminati molti individui fra quelli da me raccolti in Sardegna; altri della *Chermotheca italica* (Fasc. I, N. 19) segnati come *Leucaspis pini* ma dal Leonardi riferiti nella citata monografia delle

(1) Leonardi G., *Generi e specie di Diaspili. Saggio di sistematica delle Leucaspides.* (« Boll. del Laborat. di Zool. gener. ed agr. », Vol. I, Portici 1907). In fine del detto Volume di Bollettino si trova un' *Errata-corrige*, che manca negli estratti.

(2) Targioni-Tozzetti A., *Relazione intorno ai lavori della R. Stazione di Entom. agr. in Firenze ecc.* (« Annali di Agricoltura », Firenze-Roma 1884).

Leucaspides a *L. pusilla* ed altri ancora raccolti in Toscana e mi sono così potuto persuadere della grande variabilità delle appendici pigidiali: riporto i disegni (fig. 19) di quattro pigidi di esemplari di diverse provenienze.

Fig. 19. — *Leucaspis pusilla.* Pigidi di quattro femmine adulte; *t'*, *t''*, *t'''* palette.

Nelle figure *B* e *C* si vedono i pettini in genere ancora abbastanza bene sviluppati, in *A* e *D* sono invece ridotti ad appendici filiformi, tutto al più con qualche piccola sporgenza presso l'apice. Le appendici mediane sono in *A* quattro distinte, di cui le laterali sono da considerarsi come palette, quelle interne come pettini situati fra le medesime; in *B* e *C* vanno fondendosi il pettine colla paletta vicina, in *D* sono fusi anche i pettini fra loro in una sola

appendice e in gran parte anche le palette, avvicinandosi al disegno dato dal Leonardi, ed in cui i pettini mediani sono fusi e dentellati all' estremità tronca. Le palette sono abbastanza riconoscibili in *B* e *D;* in *C* le più esterne hanno preso il carattere di pettini; in *A* solo le mediane si riconoscono, le altre sono divenute tutte filiformi come i pettini. Carattere costante è la presenza in ogni lato del pigidio di tre smarginature in ognuna delle quali trovasi un robusto pelo. La specie si può anche caratterizzare dal numero dei processi del pigidio, i quali sono complessivamente da 26 a 29, ma possono anche essere in numero maggiore, tanto è vero che il Löw nella sua descrizione ne attribuisce da 28 a 32, al quale ultimo numero si può arrivare contando i sei grossi peli che si trovano nelle smarginature e che spesso si confondono coi pettini, essi pure piliformi. Il numero dei dischi ceripari secondo Leonardi è presso a poco: $\frac{9}{10-11\ \ 10-6}$; in un individuo da me esaminato erano: $\frac{5}{11-13\ \ 7\ \ 7}$ cioè in complesso 46; secondo il Löw sarebbero: $\frac{22\ (o\ 25)}{6-7}$ cioè 39; i diversi gruppi poi, non sempre facilmente distinguibili fra loro, sono disposti lungo una sola linea curva. Presso ognuno degli stigmi anteriori si trova un gruppo di 4 a 7 dischi ciripari.

La specie era stata già citata per la Sardegna dal Leonardi e dal Lindinger.

Epidiaspis piricola Del Guercio.

(Syn. *Diaspis ostraeformis* Sign.).

È assai comune ovunque in Sardegna sui Meli e sui Peri, mai però abbondante, per quanto non abbia riscontrato parassiti endofagi. Si riconosce bene ad occhio nudo per trovarsi nelle asperità e screpolature della corteccia dei rami più grossi e del tronco, e al microscopio pei peli filiere grossi, curvi, quasi uncinati.

Aspidiotus hederae (Vallot).

Anche in Sardegna questa specie già citata anche dal Lindinger è comunissima come ovunque, e ne ho portati molti esemplari

raccolti su piante diverse: il Signoret, il Targioni-Tozzetti e altri avevano considerate come specie diverse gli esemplari sulle varie piante, ma ora si tende a raggrupparle tutte sotto il nome di *Aspidiotus hederae* (Vallot). Effettivamente mancano caratteri morfologici atti a distinguere gli individui viventi su una pianta da quelli che prosperano su di un'altra, e d'altra parte il Leonardi tentò con esito favorevole il trapianto degli individui dell'edera sull'olivo, sul limone e sull'oleandro e viceversa, cosicchè devesi concludere per l'unità della specie. Però in Sardegna ho trovato l'*A. hederae* comunissimo sull'edera anche negli agrumeti, mentre i limoni rimanevano generalmente immuni; anche nell'Orto botanico di Cagliari la Cocciniglia in discorso si trova abbondantissima e su ben 14 specie diverse di piante; ma gli agrumi vi sono completamente immuni: e d'altra parte in località ove ho trovato la Cocciniglia sui limoni, non sempre l'ho riscontrata su altre piante recettive.

Vale la pena di riportare l'elenco delle piante su cui ho trovato l'*Aspidiotus hederae* in Sardegna.

Cycas revoluta. Nell'Orto botanico di Sassari e nel giardino Ravarino a Cagliari.

Phoenix canariensis. A Sassari in un giardino di città, assai abbondante; e nel giardino Ravarino a Cagliari.

Phormium sp. Nei giardini della « Floricultura sassarese » presso Sassari: scarso.

Agave americana e *A. virginica*. A Cagliari, nell'Orto botanico.

Yucca pendula. A Cagliari nell'Orto botanico e nel giardino Ravarino; assai abbondante.

Morus sp. Sulle grosse radici scoperte di un gelso abbattuto dal vento circa 4 anni addietro, ma ancora in vita, presso Muravera (Cagliari).

Sorbus aucuparia. Presso Muravera (Cagliari).

Albizzia lophanta. Nell'Orto botanico di Cagliari.

Acacia longifolia, A. cyanophylla e simili. A Cagliari nel Giardino Nurchis, e nell'Orto botanico; a Su Loi presso Cagliari; a Sassari nell'Orto botanico, nei giardini della « Floricultura sassarese » e nel vivaio forestale ai Cappuccini; è spesso molto infesto; raggiunge le dimensioni maggiori; gli scudi femminei sono di colore isabellino, appena convessi, quelli maschili bianchissimi.

Ceratonia siliqua. Nell'Orto botanico di Cagliari; a S. Gregorio e a Decimomannu (Cagliari); mai molto abbondante; individui piuttosto piccoli.

Citrus. Sui Limoni e sugli Aranci a Bosa, e a Villacidro; è più abbondante sui primi che sui secondi, ma non si presenta mai come dannoso e attacca in generale piante isolate; come ho già notato, nonostante la sua abbondanza nell'isola, è assai raro sugli agrumi.

Garuga pinnata. Nell'Orto botanico di Cagliari.

Rhus trifoliata e *R. oxyacanthoides.* Nell'Orto botanico di Cagliari.

Pistacia lentiscus. Nell'Orto botanico di Cagliari.

Evonymus japonicus. A Cagliari, nei giardini pubblici.

Cissus quadrangularis. Nell'Orto botanico di Cagliari.

Dodonaea abyssinica. Nell'Orto botanico di Cagliari.

Opuntia ficus-indica. Presso Muravera (Cagliari), a S. Sperato (Cagliari) ed altrove; molto abbondante su alcune piante delle siepi, ma non frequente.

Hedera helix. Comunissimo ovunque.

Garrya fadyena. Nell'Orto botanico di Cagliari.

Ligustrum japonicum. Sulle foglie a Decimomannu (Cagliari).

Nerium oleander. Sulle piante coltivate in un giardino pubblico a Cagliari; sugli individui selvatici, così abbondanti in Sardegna, non mi è occorso mai di trovarlo.

Echium fastuosum. Sui rami, nell'Orto botanico di Cagliari.

Solanum wendlandi. Abbondantissimo sui rami, nell'Orto botanico di Sassari.

Nicotiana arborea. Abbondantissimo sui rami, nell'Orto botanico di Sassari.

Bignonia ricasoliana. Sui rami nel giardino Visca a Cagliari.

Myoporum pictum. Sulle foglie nell'Orto botanico di Sassari.

Sambucus nigra. Presso Villaputzu (Cagliari); le femmine dell'*Aspidiotus* sono grandissime; spesso gli scudi di ambedue i sessi si celano sotto l'epidermide dei rami di un anno.

Aspidiotus ostraeformis Curt.

(Syn. *Aspidiotus betulae* Baer.).

Riferisco a questa specie esemplari trovati numerosi insieme all'*Adiscodiaspis cricicola* su *Erica arborea* fra Orosei e Siniscola: credo però che una accurata revisione di tutte le forme che si comprendono sotto il nome di *A. betulae* metterebbe in evidenza alquante varietà e forse anche specie diverse, a meno che sulle varie piante la specie non possa assumere differenze apprezzabili. I miei esemplari di Sardegna corrispondono alla descrizione e al disegno dati dal Leonardi (1), salvo la costante mancanza del gruppo anteriore di dischi ciripari, che per il Leonardi sarebbe piuttosto rara. La maggior parte degli individui sono attaccati da Calciditi endofagi che fanno assumere alla Cocciniglia un color rosso bruno intenso.

Diaspis (Adiscodiaspis) ericicola Marchal.

Questa singolare specie fu descritta nel 1909 dal Marchal (2) per la Francia meridionale (Varo); il Lindinger la attribuisce anche alla Corsica: la caratteristica principale, su cui il Marchal fondò il sottogenere *Adiscodiaspis*, che il Lindinger ha elevato a genere, sono la mancanza dei peli filieri, delle palette e dei dischi ciripari perivulvari.

Effettivamente altri ancora sono i caratteri, che possono servire a separare questa specie dal gen. *Diaspis* e giustificano la creazione del nuovo genere.

Innanzi tutto i follicoli maschili mancano della striatura longitudinale e piuttosto ne presentano una trasversale, o per meglio dire non hanno i margini laterali paralleli, ma leggermente curvi e divergenti in dietro; la faccia superiore poi presenta numerose strie di accrescimento curvilinee colla convessità rivolta in dietro come si osserva negli scudi femminili di molti Diaspiti a forma allungata (*Mytilaspis* ecc.).

---

(1) Leonardi G., *Generi e specie di Diaspiti. Saggio di sistematica degli Aspidiotus.* (« Rivista di Patologia vegetale », Vol. VI, VII, VIII, Portici, 1897-1900).

(2) Marchal P., *Sur les Cochenilles du midi de la France et de la Corse.* (« C. R. de l'Acad. des Scienc. », Tome CXLVIII, N. 13, Paris 1909).

Nello scudo femminile è poi da osservarsi una particolarità, della quale non parla forse abbastanza il Marchal. I due foglietti dorsali e ventrali sono quasi dello stesso spessore, bianchissimi e congiunti pei margini; quello dorsale è assai rigonfio in corrispondenza della spoglia larvale, quello ventrale un po' meno; ma ordinariamente queste Coccinigliе non sono aderenti alla pianta per la loro faccia ventrale, bensì appoggiate per una superficie ristrettissima e molto eccentrica, corrispondente alla regione nel rostro, in modo che, data la convessità anche del foglietto ventrale, l'intero animale sembra attaccato per il margine; e ricorda perciò non solo per la forma ma anche per la posizione le ostriche, giustificando pienamente l'appellativo « ostréiforme » dato dal Marchal. Questa strana posizione delle femmine è ancora più evidente quando l'animale si trovi all'ascella di rametti o su i rametti più sottili del diametro della Coccinigliа. In quanto ai caratteri del pigidio,

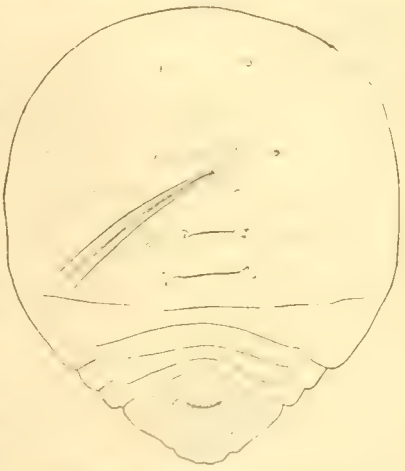


Fig. 20. — *Adiscodiaspis ericicola.* Femmina adulta.

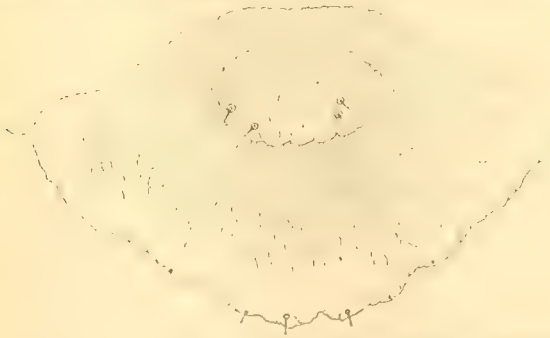


Fig. 21. — *Adiscodiaspis ericicola.* Pigidio di femmina adulta.

alla mancanza di peli filiere, di palette, e di dischi ceripari, niente ho da aggiungere a quanto scrisse il Marchal e i disegni dati (figg. 20 e 21) mostrano bene le particolarità suddette.

La specie fu trovata abbondantissima su *Erica arborea* fra Orosei e Siniscola; per un lungo tratto le scope abbondantissime apparivano tutte nere di fumaggine; sulle medesime si trovavano anche esemplari di *Saissetia oleae* e di *Aspidiotus betulae;* il disegno di insieme (fig. 22) riproduce appunto un rametto di Erica, coperto

Fig. 22. — Rametto di *Erica* coperto di fumaggine dalla quale emergono scudi femminili e follicoli maschili di *Adiscodiaspis ericicola*. (Ingrandito circa 9 volte).

da un denso strato di fumaggine dal quale emergono i candidi scudi femminei e follicoli maschili dell' *Adiscodiaspis*.

Hemiberlesia camelliae (Boisd.).

(Syn. *Aspidiotus rapax* Comst.).

Pochissimi individui di questa specie incontrai a Terranova Pausania sul frutto di Arancio; in Spagna è assai diffuso sugli agrumi, ma in Italia è stato raramente trovato su queste piante.

Hemiberlesia ephedrarum (Ldgr.).

(Syn. *Aspidiotus ephedrarum* Ldgr.).

Il Lindinger (1) descrive questa nuova specie della Sardegna e Spagna, trovata su *Ephedra nebrodensis* e *E. scoparia*; nelle collezioni di questa R. Stazione si trovavano bellissimi campioni indeterminati di questa specie, raccolti a Oliena dal Prof. Ugolino Martelli nel 1895 su *E. nebrodensis*; mi furono comunicati dal collega Dott. E. Malenotti, il quale studiava questo materiale rimasto da lungo tempo indeterminato; la specie fu da lui opportunamente riferita al gen. *Hemiberlesia*.

Aonidia lauri (Bouché).

È comunissima sugli Allori (*Laurus nobilis*) ovunque; l'Alloro è molto coltivato in Sardegna anche per farne siepi per riparo dai venti, ed è pianta diffusissima; credo di non aver veduto un esemplare di *Laurus* che non fosse anche più o meno attaccato da *Aonidia*; per lo più la Cocciniglia si limita alle foglie che appaiono macchiettate di giallo, ma talvolta invade i rami, sui quali può anche moltiplicarsi tanto da farvi delle vere croste, e produrne il disseccamento.

Lepidosaphes beckii (Newm.).

(Syn. *Mytilaspis citricola* Pack.).

Trovasi citata per la Sardegna nell'elenco del Lindinger; è molto frequente su tutti gli agrumi ed in generale abbondante nelle località ove si trova; l'ho riscontrata in tutti gli agrumeti, eccettuati quelli di Orosei e di Villacidro, quasi tutti quelli di Dolianova, e di Sassari. In alcune località, come a Tortolì e a Bosa si manifesta talvolta così abbondante anche sui rami, che questi sono addirittura coperti delle croste formate dagli scudi e si disseccano.

(1) Lindinger L., *Die Schildläuse Europas ecc.*, pag. 139.

Lepidosaphes ulmi Linn.

(Syn. *Mytilaspis pomorum* Bouché).

Non è molto comune: nonostante ne ho raccolti diversi esemplari su Melo, Pero e Salcio soltanto in località della Provincia di Sassari; sulle singole piante però non era mai abbondante ed è sempre attaccato da endofagi: in un campione raccolto a Sassari nei giardini della « Floricultura sassarese » sotto lo scudo trovai una larva di Cecidomide che aveva divorato le nova e la femmina della Cocciniglia.

Lepidosaphes conchiformis (Gmel.) Sign.

(Syn. *Mytilaspis ficus* Sign.).

La somiglianza fra diverse specie di *Mytilaspis* rende spesso difficile la determinazione delle medesime, ed intricata la sinonimia, essendosi gli autori troppo sforzati a riferire i loro esemplari a nomi vecchi che corrispondono a descrizioni pur troppo incomplete. La Fernald (1) pone come buona specie la *Lepidosaphes ulmi* e come suoi sinonimi la *Mytil. conchiformis* e la *M. pomorum* e per essa la *Lepid. ficus* non ha sinonimi; Leonardi (2) distingue giustamente la *M. pomorum* dalla *conchiformis*, ma fa sinonima di questa la *M. ficus*; il Newstead (3) segue la Fernald. I miei esemplari corrispondono a quelli descritti dal Leonardi come *M. conchiformis* e dal Newstead come *M. ficus* e agli esemplari della *Chermotheca italica* Fasc. I, N.° 20. Aggiungo che nei preparati fatti con Cocciniglie fresche il corpo è incoloro ed il pigidio colorito di rosso pallido. È abbondantemente attaccata da parassiti e gl'individui parassitizzati divengono di color rosso intenso.

Ne trovai esemplari su *Ficus carica* nell'orto botanico di Sassari, a Muravera e a Siniscola.

---

(1) M. E. Fernald, op. cit., pag. 314.

(2) G. Leonardi, *Generi e specie di Diaspiti; Saggio di sistematica delle « Mytilaspides »* (Annali d. R. Scuola Sup. di Agric. in Portici, Vol. V, Portici, 1903).

(3) R. Newstead, *Monograph of the Coccidae of the British Isles*. London, 1903.

Nella fig. 23 ho rappresentato, egualmente ingrandite, le tre specie di *Lepidosaphes* sopra citate, per metter meglio in vista i caratteri differenziali.

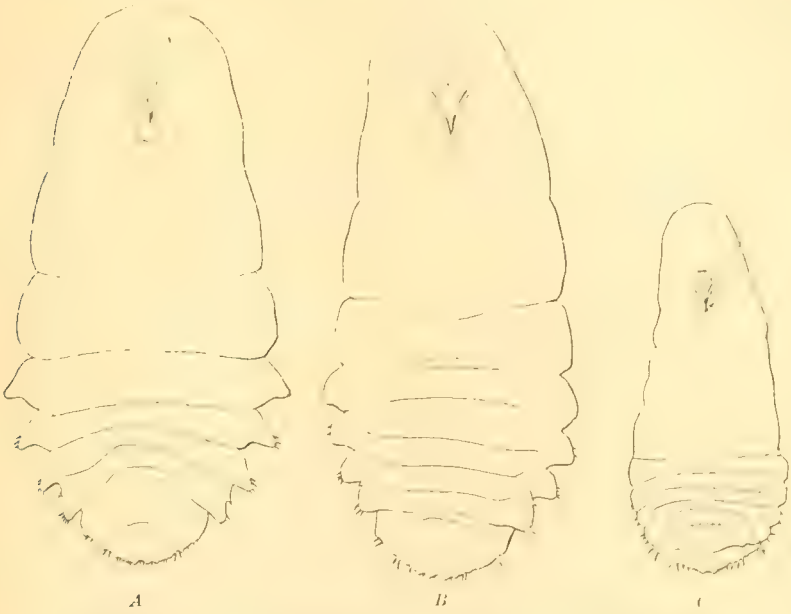


Fig. 23. — *A, Lepidosaphes beckii; B. L. ulmi; C, L. conchiformis*; femmine adulte, tutte egualmente ingrandite.

Parlatoria (Euparlatoria) calianthina Berl. et Leon.

È molto comune ovunque sugli alberi da frutto, specialmente sul Pero, Ciliegio, Pesco, Albicocco e spesso è compagna della *Epidiaspis piricola*; non è però mai molto abbondante sulle singole piante, per quanto non abbia riscontrato individui parassitizzati.

Parlatoria (Euparlatoria) proteus Curt.

Mi è capitato di incontrare questa specie sulle Camellie in due giardini a Cagliari; molte di dette piante avevano le foglie addi-

rittura ricoperte dagli scudi di diverse generazioni di Cocciniglia e ne soffrivano grandemente.

Per quel che mi sappia è questo il primo caso in cui la *P. proteus* riesce veramente dannosa alle piante.

Parlatoria (Euparlatoria) pergandi Comst.

Questa Cocciniglia è assai rara in Sardegna, e sempre rappresentata da pochi individui; la riscontrai su Aranci a Milis, S. Vero Milis e Bosa; cioè soltanto in alcune località del versante occidentale dell'Isola fra le molte visitate.

A Cagliari mi è capitato di incontrarla su foglie e frutta di mandarino provenienti dalla Sicilia e in vendita sul mercato.

Parlatoria (Websteriella) zizyphus Lucas.

Sugli agrumi è assai comune, ma non si trova in tutte le località; la riscontrai a Teulada, Cagliari, Decimomannu, S. Gregorio, S. Vito, Muravera, cioè sempre nella Provincia di Cagliari, mentre non mi fu dato trovarne traccia in altri luoghi della medesima Provincia nè in quella di Sassari.

Dalla R. Stazione di Entomologia Agraria
Firenze, 24 Agosto 1915.

Gli estratti di questa Memoria furono pubblicati il 30 Novembre 1915.

Guido Paoli

Ixodidi raccolti nella Somalia Italiana meridionale

Molto scarse erano finora le cognizioni intorno alla fauna Ixodologica della Somalia italiana, e queste erano per di più rimaste quasi occulte, tanto che neppure ne fanno parola i maggiori studiosi di questi importantissimi Artropodi; infatti di tre memorie del Prof. Pietro Pavesi, illustranti le Zecche della regione che ci interessa, non è fatta alcuna menzione nè nelle numerose pubblicazioni del Neumann, nè in quella del Blanchard (1) nè nella recente, vasta ed accurata bibliografia di Nuttal (2).

Sono stati gli esploratori italiani Ing. Luigi Robecchi Bricchetti e Cap. Vittorio Bottego che hanno recato i primi esemplari di Zecche della Somalia.

Il Robecchi Bricchetti per primo nel 1890 raccolse a Obbia due specie determinate dal Pavesi (3) e cioè: 1.° *Hyalomma dromedarii* Koch (= *H. aegyptium* L. var. *dromedarii* Koch); 2.° *Dermacentor pulchellus* Gerst. (= *Rhipicephalus pulchellus* Gerst). È da notarsi come nella brevissima pubblicazione sia subito messo in vista il

(1) R. Blanchard, *L'insecte et l'infection*. Premier fascicule: Acariens. Paris, 1909.

(2) G. H. F. Nuttal, C. Warburton, W. F. Cooper and L. E. Robinson, *Ticks; A Monograph of the «Ixodoidea»*. Bibliography by G. H. F. Nuttall, L. E. Robinson, W. F. Cooper. Cambridge, 1911.

(3) P. Pavesi, *Collezioni Bricchetti-Robecchi* (sic) *del 1890* («Boll. della Soc. Geografica italiana» (3) V, pag. 422, Roma, 1892).

fatto, che della seconda specie il Robecchi raccolse anche la ♀ tuttora sconosciuta e che neppure il Pavesi, per allora, descrisse.

Terza per ordine di tempo, ma seconda per la pubblicazione dei resultati, viene la Prima Spedizione Bottego (1892-93): le zecche raccolte sono quasi tutte dell' alto bacino del Giuba e dell' Uebi Scebeli, e quindi di regione un poco più interna della nostra colonia, ma del medesimo distretto geografico: anche l'illustrazione di queste specie si deve al Pavesi (1) ed esse sono: 1.° *Ornithodoros Savignyi* (Aud.); 2.° *Amblyomma bimaculatum* (Denny) (= *A. hippopotamense* (Denny)); 3.° *Dermacentor rhinocerotis* (De Geer); 4.° *Dermacentor pulchellus* Gerst. (= *Rhipicephalus pulchellus* Gerst.); 5.° *Rhipicephalus simus* C. L. Koch; 6.° *Rhipicephalus Beccarii* Pavesi (= *R. sanguineus* Latr.).

In questa memoria del 1895 è pubblicata la descrizione della femmina del *Rhipicephalus pulchellus* secondo gli esemplari riportati non dal Bottego, ma dal Robecchi, ed ai quali ho sopra accennato; è dunque questa descrizione anteriore di due anni a quella, che della femmina della stessa specie diede con una certa esitazione il Neumann (2), ritenendola ancora sconosciuta; nella stessa pubblicazione il Pavesi descrive per la prima volta la femmina del suo *Rhipicephalus Beccarii*, dal Neumann considerato, in base al solo maschio, come sinonimo di *Rh. sanguineus*.

Nel secondo viaggio fatto dal Robecchi Bricchetti nel paese dei Somali (1891) furono raccolte ancora delle Zecche, specialmente a Obbia e Mogadiscio; si tratta di sette specie che sarebbero da ridursi a sei in conseguenza della recente sinonimia; esse furono illustrate dal Pavesi (3), che vi riunì anche quelle della precedente spedizione del 1890, e sono: 1.° *Ornithodoros Savignyi* Aud.; 2.° *Hyalomma dromedarii* Koch (= *H. aegyptium* L. var. *drome-*

(1) P. Pavesi, *Esplorazione del Giuba e dei suoi affluenti, XVIII, Aracnidi* (« Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova », Serie 2.ª, vol. XV, pag. 490, Genova, 1895).

(2) G. Neumann, *Révision de la Famille des Ixodidés ;* 2.e Mémoire (« Mém. de la Soc. zoolog. de France, Année 1897 », Paris, 1897).

(3) P. Pavesi, *Aracnidi raccolti nel paese dei Somali dall' Ing. Bricchetti Robecchi* (sic) (« Boll. scientifico redatto da L. Maggi, G. Zoia, A. De Giovanni », Anno XVII, N.° 2 (Giugno), pag. 37, Pavia, 1895).

darii Koch); 2.° *Amblyomma annulipes* Koch (= *A. hebraeum* Koch); 4.° *Dermacentor rhinocerotis* De Geer; 5.° *Dermacentor pulchellus* Gerst. (= *Rhipicephalus pulchellus* Gerst.); 6.° *Rhipicephalus stigmaticus* Gerst. (= *Rh. sanguineus* Latr.); 7.° *Rh. limbatus* Koch (= *Rh. sanguineus* Latr.).

L'elenco è poi ripetuto anche in appendice alla relazione del viaggio del Robecchi (1).

Ad eccezione di queste collezioni nessuna altra considerevole era stata fatta, per quanto mi sappia, in quella regione (2) e per questo la illustrazione delle Zecche, colà raccolte dalla missione di cui feci parte, mi è sembrata opportuna, per quanto non vi figuri alcuna novità scientifica, sia per una maggiore conoscenza della distribuzione geografica di molte specie, sia anche nell'interesse della Colonia, per il punto di vista della patologia umana e veterinaria.

Le regioni confinanti colla Somalia italiana, per le quali si abbiano delle notizie intorno alle Zecche, che vi si trovano, sono a Nord la Somalia inglese e a Sud il Protettorato inglese dell'Africa orientale.

Nella Somalia inglese il Peel raccolse Ixodidi, che furono illustrati dal Pocock (3); essi sono: 1.° *Ornithodoros savignyi* Koch; 2.° *Hyalomma grossum* Koch (= *H. aegyptium* L.); 3.° *Rhipicepha-*

---

(1) L. Robecchi Bricchetti, *Somalia e Benadir; Viaggio di esplorazione nell'Africa Orientale*. Milano, 1899. Da pagina 679 a 700 si trova l'appendice del Prof. P. Pavesi intitolata: « Riassunto degli studi sulle Collezioni Zoologiche fatte in Somalia dall' Ing. Bricchetti Robecchi (sic) » ed a pag. 698 si trova l'elenco degli Ixodidi.

(2) Nel volume di L. Vannutelli e C. Citerni, *L' Omo, Viaggio di esplorazione nell'Africa orientale*, Milano, 1899, nell'appendice che tratta delle raccolte zoologiche, di mano del Dott. R. Gestro, è citata (pag. 597) la seguente pubblicazione: P. Pavesi, *Reliquie aracnologiche della spedizione Bòttego*. La memoria è data come « di prossima pubblicazione » nel Vol. XX (XL) degli Annali del Museo Civico di Genova (1899). Però nel Volume indicato e nei seguenti la memoria non si trova e credo che non sia stata più pubblicata; perciò non si può sapere quali fossero gli Ixodidi raccolti dalla spedizione, e solo è fatto cenno del *Rhipicepalus pulchellus* Gerst. (V. Op. cit., pag. 597 e 611).

(3) R. J. Pocock, *Chilopoda and Arachnida. Collection of Insect and Arachnids made by C. F. A. Peel in Somaliland*. (« Proceed. Zool. Soc. », London, 1900).

lus sanguineus Koch; 4.° *R. marmoreus* Pocock (= *R. pulchellus* Gerst.); 5.° *R. armatus* Pocock. Per la stessa regione il Drake Brockmann (1) ci fa conoscere le seguenti specie: 1.° *Hyalomma aegyptium* L.; 2.° *Rhipicephalus pulchellus* Gerst.; 3.° *R. simus* Koch; 4.° *R. sanguineus* Latr.; 5.° *Boophilus* sp.; 6.° *Ornithodoros savignyi* Aud.; 7.° *Argas persicus* Fisch.

Per il Protettorato inglese dell'Africa orientale, regione limitrofa a quella da me visitata, il Neave (2) cita: 1.° *Amblyomma variegatum* Fab.; 2.° *A. hebraeum* Koch; 3.° *Haemaphysalis leachi* Aud.; 4.° *Rhipicephalus simus* Koch; 5.° *R. appendiculatus* Neum.; 6.° *R.* (*Boophilus*) *decoloratus* Koch.

Le spedizioni scientifiche del von der Decken, l'ultima delle quali tragicamente finì a Bardera nel Settembre 1865, raccolsero anche delle Zecche nella parte più meridionale dell'Africa orientale inglese e in quella più settentrionale dell'Africa orientale tedesca, illustrate dal Gerstäcker (3). Sono nove specie, le quali invero, tenuto conto della sinonimia, si riducono a sette: 1.° *Ornithodoros morbillosus* Gerst. (= *O. savignyi* Aud.); 2.° *Amblyomma variegatum* Fabr.; 3.° *A. eburneum* Gerst.; 4.° *Dermacentor rhinocerotis* De Geer; 5.° *D. pulchellus* Gerst. (= *Rhipicephalus pulchellus* Gerst.); 6.° *Rhipicephalus praetextatus* Gerst. ♂ (= *R. simus* Koch); 7.° *R. perpulcher* Gerst. ♀ (= *R. simus* Koch); 8.° *R. stigmaticus* Gerst. (= *R. sanguineus* Latr.); 9.° *R. punctatissimus* Gerst. (= *R. sanguineus* Latr.).

Per l'Africa orientale tedesca, situata molto più a Sud della Somalia, il Morstatt (4) dà un elenco di 33 specie.

La raccolta fatta dalla nostra missione nella Somalia italiana

(1) R. E. Drake Brockmann, *On the occurrence of an Epidemic and Relapsing Fever in Bulhar, British Somaliland.* («Journ. London School Trop. Med.», II, Nov. 1913).

(2) Chas. A. Neave, *Annual Report of the Chief Stock Inspector.* («Report of the Dept. of. Agricult. Nairobi, Brit. East Africa», 1911-12).

(3) L. Gerstäcker, *Gliederthiere gesamm. auf C. v. d. Decken's Reise in Ost-Africa.* Baron Carl Clauss von der Decken's Reisen in Ost-Africa; Bd. III, Abth. 2e, Berlin, 1878.

(4) H. Morstatt, *Liste der Blutsaugenden Fliegen und Zecken* («Der Pflanzer», Bd. IX, N.° 10. Dar Es Salam, 1913).

meridionale non presenta, come ho accennato, alcuna novità per la scienza, e non ha la pretesa di essere una collezione completa degli Ixodidi là viventi; ma il numero di individui raccolti (quasi 600 adulti) è tale da permettere di dare una idea di questa fauna e di mostrare quali sieno le specie più comuni in quella regione; tali appunto sono per ordine di frequenza, il *Rhipicephalus pulchellus* (Gerst.), l'*Amblyomma lepidum* Dönitz, l'*A. eburneum* Gerst. e l'*Hyalomma aegyptium* L.; altre specie così comuni nelle altre regioni dell'Africa sono rare in Somalia, come il *Rhipicephalus appendiculatus* Nnn. e il *R. simus* Koch e di altre non ho trovato nessun individuo come del *Boophilus annulatus* (Say), dell'*Amblyomma variegatum* (Fabr.) e dell'*A. hebraeum* Koch vero e proprio.

ARGASIDAE.

1. Argas persicus (Oken).

(Fig. 1).

Questa specie cosmopolita sembra assai rara nella nostra colonia, e due soli individui la rappresentano nelle mie raccolte; gli esemplari di Somalia hanno in confronto ai disegni e alle misure date dai diversi Autori forma più allungata; uno misura mm. $6 \times 3{,}5$, l'altro $5{,}2 \times 3{,}2$; ma, dato che la specie è molto variabile, non è da dare grande valore a queste differenze.

Fig. 1. — *Argas persicus* (Oken) $\left(\frac{8}{1}\right)$. La minuta areolatura del dorso è rappresentata soltanto per una parte.

Dei due esemplari raccolti in Somalia uno fu trovato sugli abiti di un uomo a Jac Doudòu fra Bur Acàba e Uànle Uen, lontano dalle abitazioni e da volatili domestici e l'altro sul terreno nella parte italiana del villaggio di Uànle Uen.

L'*Argas persicus* o *miniatus* è il più importante dei trasmettitori della *Spirochaeta marchouxi* Nutt. (= *Sp. gallinarum* Blanch., *Sp. anserina* Sakh.) che è causa della Spirochetosi nei polli e nelle ana-

tre; come si sa anche per altri Argasidi, gl' individui possono vivere diversi anni; Galli Valerio (1) ha dimostrato che l'*A. persicus* in Tunisia è capace di trasmettere la Spirochetosi durante 9-10 mesi.

Il Drake Brockmann ha trovato questa specie anche nella Somalia inglese.

2. Ornithodoros savignyi Audoin.

(Tav. V, Fig. 1 e Fig. interc. 2).

Questa specie differisce dall' *O. moubata* sopratutto per la presenza di quattro occhi situati sul margine laterale del corpo; ma anche a primo aspetto è spesso facilmente riconoscibile per il tegumento sporcato di terra, cosicchè gl'individui prendono sempre il colore del terreno su cui si trovano, fatto questo, che non ho verificato per l'*O. moubata*.

Il tegumento è granuloso e le granulazioni, piuttosto grosse, sono vicinissime e quasi a contatto fra loro; la sommità di ogni granulazione o papilla ha la cuticola più sottile, e lungo il margine del corpo molte presentano un pelo sensorio.

Fig. 2. — *Ornithodoros Savignyi* Aud. Ultimo articolo dei palpi, molto ingrandito, coll' organo sensorio all'apice.

Nei solchi mancano le papille ed il tegumento presenta delle fossette col fondo reticolato a maglie poligonali.

I palpi hanno l'ultimo articolo (Fig. 2) fornito alla sua estremità di organi sensori costituiti da diversi peli brevi e grossi, a forma di bastoncello; sugli altri articoli, ma particolarmente sul 2.° e sul 3.°, si trovano numerosi peli sensitivi assai lunghi e grossi, bacillari; anche sul chelicero si nota un organo di senso situato esternamente e che corrisponde a quello che trovasi nella regione corrispondente della mandibola dei Gamasidi; esso è

(1) B. Galli Valerio, *Recherches sur la spirochetiase des poules de Tunisie et sur son agent de transmission*, 2.° Mém. (« Centralbl. f. Bakt. » I Abth. Orig., B. LXXII, Jena 1914).

costituito da tre file di sottili e brevi peluzzi colla chitina molto sottile.

La specie è diffusa in Colonia, ma generalmente rara; raccolsi un esemplare ad Ànole Issa sul Giuba (15 . VII . 1913) e uno a Duddumài nel Dafèt (12 . XI . 1913); abbondantissimo invece lo trovai ad El Ualàc (3 . XI . 1913) in una breve sosta fattavi; nel vasto spiazzato, che si trova intorno ai pozzi, queste zecche brulicavano addirittura sul terreno, cosicchè in pochi minuti potei raccogliere oltre 200 individui adulti e moltissimi giovani.

Questa zecca è capace di trasmettere nel pollame la *Spirochaete marchouxi* Nutt., come del resto altre specie di Argasidi; in quanto alla trasmissione dello *Spirochaete duttoni*, agente specifico della febbre ricorrente dell'uomo (Tick Fever), era incolpato soltanto l' *O. moubata*, ma fu già osservato che a Teté nell'Africa orientale portoghese la puntura dell' *O. savignyi* è seguita da febbre alta con dissenteria; più recentemente il Drake Brockmann (1) osservò a Bulhar nella Somalia inglese una epidemia di febbri ricorrenti ed avendo fatta un'accurata raccolta delle Zecche che capitano nelle capanne degli indigeni, trovò molto frequente l' *O. savignyi*, ma mai l'*O. moubata*; concluse doversi ritenere quello come propagatore in Bulhar della *Spirochaete*, e ricerche successive l' hanno indotto a confermare la sua ipotesi. In Somalia, secondo il Dott. Provenzale (in litt.), la febbre ricorrente o Spirochetosi è assai diffusa negli indigeni ed anche i bianchi ne soffrono talvolta La specie era stata già raccolta dal Bottego fra Bardera e Culmiso (2) e dal Robecchi Bricchetti a Obbia e Garbuvein (3) e nella Somalia inglese dal Peel (4).

(1) R. E. Drake Brockmann, Loc. cit., ed anche: *Ticks and Relapsing Fever in Somaliland* (Rep. to the Colonial Office, 6–16 Apr. 1913) e *Reports on an Outbreak of Relapsing Fever among the Camel Constabulary in Somaliland.* (Recens. in « Review of applied entomology », Vol. III, Series B. Maggio, 1915).

(2) P. Pavesi, *Espl. del Giuba,* loc. cit.

(3) P. Pavesi, *Collezioni Bricchetti ecc.*, loc. cit. e *Aracnidi raccolti ecc.*, loc. cit.

(4) R. J. Pocock, loc. cit.

3. **Ornithodoros moubata** (Murray).

(Tav. V, Fig. 2).

È questa una specie ormai ben nota e distinta dall' *O. savignyi*, come varietà del quale era stata dal Neumann considerata; il color rosso scuro del corpo, il tegumento poco o punto sporcato di terra, la forma più ristretta del corpo valgono a farlo riconoscere facilmente dalla specie affine, oltre la mancanza di occhi e gli altri caratteri più minuti; le ♀ adulte e pasciute nei miei esemplari misurano mm. 12 di lunghezza per 9 di larghezza, dimensioni che non ho mai trovato nell' *O. savignyi*.

È specie poco frequente nella Somalia italiana; ne raccolsi due individui a Balaàd (28. XI . 1913) e uno ad Afgòi (29 . XI . 1913), due villaggi situati sul basso corso dell' Uebi Scebèli.

L'*O. moubata* è uno dei propagatori dello *Spirochaeta marchouxi* nel pollame; ma assai maggiore importanza ha per la trasmissione nell'uomo della febbre ricorrente (Tick fever), come l'*O. savignyi*: sembra ancora dubbio se sia capace di trasmettere nell' uomo la *Filaria perstans*, i cui embrioni sono stati trovati nel suo intestino.

IXODIDAE.

4. **Rhipicephalus pulchellus** (Gerst).

(Tav. V, Figg. 3, 4, 5 e Fig. interc. 3).

Questa specie diffusa in tutta l' Africa orientale e parassita su molti mammiferi domestici e selvaggi nonchè sugli uccelli, è comunissima anche nella Somalia italiana, anzi la si può dire la specie più comune; ovunque uno si fermi un momento nella boscaglia, vede subito sul terreno correre verso di lui numerosi individui di questa zecca; i mammiferi ne sono quasi sempre infestati. Il Cunliffe (1) lo ritiene comune nel Protettorato inglese del-

(1) N. Cunliffe, *The variability of* « *Rhipicephalus pulchellus* Gerst. » *together with its Geographical Distribution* (Parasitology, VI, N. 2. Cambridge, 1913).

l'Africa orientale (British East Africa) e nell' Uganda, ma raro nelle altre regioni; pochi invii ha avuti dalla Somalia inglese e da Zanzibar.

Gli esemplari della Somalia corrispondono alle descrizioni date dagli Autori; il maschio (Tav. V, Fig. 3 e 4) è caratterizzato dallo scudo di color bruno scuro marginato di giallastro e con un disegno giallastro che lascia scoperto il fondo bruno in forma di quattro macchie, di cui una anteriore dietro il rostro, la quale è divisa in due per gran tratto; una macchia triangolare si trova a ogni lato del dorso verso la metà e una grande posteriore.

Le dimensioni dei maschi sono variabili, anche perchè gl' individui più grandi presentano all'estremità posteriore del corpo, in corrispondenza del festone mediano, un' appendice caudale lunga anche più di mezzo millimetro; gl' individui più piccoli, senza appendice misurano circa mm. 3,3 di lunghezza, compreso il rostro, per 1,9 di larghezza; i maggiori raggiungono mm. 5,6 di lunghezza per 3,3 di larghezza.

La femmina (Tav. V, Fig. 5) si riconosce facilmente per il corpo rosso scuro, quando è digiuna, e lo scudo completamente di color giallastro, con poche punteggiature profonde, grandi, scure e moltissime piccole superficiali, nere; sull' addome nei solchi e nelle depressioni si notano dei peli di color giallastro sporco pallido, clavati (Fig. 3). Quando è pasciuta, la femmina viva è di color olivaceo scuro, ma conservata in alcol diviene rosso-bruna; talvolta, ma più raramente, è di color rosso chiaro o giallastra. Digiuna è lunga circa 4 mm. e larga 2,2, ma quando è completamente pasciuta arriva a circa mm. 13 di lunghezza per 9,75 di larghezza; la misura più comune però è di circa mm. 10,5 per 7.

Fig. 3. — *Rhipicephalus pulchellus* Gerst. Peli dorsali di ♀, molto ingranditi.

I numerosissimi individui raccolti, oltre 200, provengono da Giumbo, Bardera, Ànole Issa, Matagòi, Eghèrta, El Ualàc, Jac Doudòu, Duddumai e da Salàgle nel Jubaland inglese; ma ovunque questa specie è abbondante sul

terreno in boscaglia; gli ospiti su cui la raccolsi sono Dromedario, Bue, Capra, Mulo, Cane, Sciacallo, Cinocefalo.

Il maschio della specie fu descritto dal Gerstäcker (1) sugli esemplari riportati dalla spedizione von der Decken; e la femmina dal Pavesi (2) su materiale raccolto dal Robecchi; il Bottego lo raccolse nell'Alto e Medio Ganale e a Cormoso e il Robecchi Bricchetti a Obbia e Mogadiscio (3); il Peel la trovò a Bularli nella Somalia inglese e il Pocock (4) che la illustrò, la ritenne nuova nominandola *R. marmoreus*. Il Drake Brockmann (5) la trovò a Bulhar nella Somalia inglese ed è citata anche dal Neave (6) per l'Africa orientale inglese.

5. **Rhipicephalus simus** Koch.

(Tav. V, Fig. 6-13).

Gli esemplari raccolti nella Somalia italiana sembrano appartenere alla var. *erlangeri* Nnn.; il maschio (Tav. V, Fig. 5) è caratterizzato dallo scudo uniformemente rosso bruno molto scuro, quasi nero (nel sud Africa è conosciuta col nome di « black pitted tick ») e dal festone mediano che quasi sempre sporge sul margine del corpo, benchè non formi vera appendice caudale, come in altre specie.

Le placche adanali (Tav. V, Fig. 8) sono accompagnate da due piccoli scudetti accessori esterni, terminanti in punta rilevata spiniforme; ma questo non è carattere costante, perchè di 18 maschi trovati tutti insieme su un' Istrice, alcuni hanno questa punta evidentissima, in altri è molto ridotta e in altri infine manca del tutto e non vi resta che la piega rilevata dell' addome, la quale decorre lungo il margine esterno dello scudo adanale.

La specie tipica presenta i solchi laterali assai profondi, partenti

---

(1) L. Gerstäcker, loc. cit.
(2) P. Pavesi, *Esploraz. del Giuba ecc.*, loc. cit.
(3) P. Pavesi, *Aracnidi raccolti ecc.*, loc. cit.
(4) R. I. Pocock, loc. cit.
(5) R. E. Drake Brockmann, *On the occurrence of an epidemic ecc.*, loc. cit.
(6) Chas. A. Neave, loc. cit.

quasi al livello posteriore degli occhi, ornati di molte punteggiature; sul dorso poi molte altre punteggiature sono distribuite in quattro file longitudinali. Invece negli esemplari raccolti in Somalia i solchi laterali cominciano un po' più in dietro e si continuano ognuno in avanti con una fila di punteggiature, la quale giunge fino quasi alla regione umerale; inoltre sul dorso le punteggiature grandi sono poco numerose, e non formano delle vere file; talvolta si vedono evidenti anche numerosissime piccole punteggiature (Fig. 6) mentre talaltra mancano quasi del tutto (Fig. 7.): per questi caratteri credo che i detti individui siano da riferirsi alla var. *erlangeri,* conosciuta per l'Abissinia.

Ho tre esemplari di femmine, due delle quali furono trovate insieme a 18 maschi, l'altra, per quanto non trovata insieme, ho ragione di ritenere che fosse della medesima provenienza; comunque sia, queste tre femmine presentano fra loro delle differenze notevoli nella scultura dello scudo, il che dimostra quanto la specie sia variabile anche per questo carattere.

Una di queste femmine, la più grande, sembra doversi riferire al tipo per i solchi cervicali profondi, l'abbondanza delle punteggiature grandi e piccole (Tav. V, Fig. 11); le altre due (Tav. V, Figg. 9, 10) alla var. *planus* Nnn. per i solchi poco accentuati e le punteggiature scarse, o forse meglio alla var. *erlangeri,* a cui riferisco i maschi, ma della quale non vedo descritta la femmina.

Riferisco a questa specie anche un individuo ♂ (Tav. V, Figg. 12, 13) raccolto su Cammello a Jac Doudòu, per quanto presenti alcune affinità anche col *R. tricuspis* Dönitz (= *R. lunulatus* Nnn.) (1) del Congo. Infatti ha, come questo, gli scudi adanali col margine posteriore concavo, diviso in due lobi, di cui l'interno maggiore arrotondato, l'esterno invece aguzzo e rilevato: gli scudetti accessori sono come nel *R. simus;* manca l'appendice caudale ed il festone mediano non sopravanza sul margine del corpo; i caratteri dello scudo dorsale, della base del rostro, dei palpi corrispondono al *R. simus.*

(1) W. Dönitz, *Ueber afrikanische Zecken* (« Sitzungsber. der Gesellsch. Naturforsch, Freunde zu Berlin », N.° 5, 1906).

Per tutti questi caratteri sarei per ritenere che il *R. trieuspis* non sia che una varietà del *R. simus*, tanto più che il carattere differenziale più saliente, quello degli scudi adanali, si riscontra anche nel *R. planus* Nnn. dal Neumann stesso considerato come varietà del *R. simus*.

La specie è infatti variabilissima ed anche il Neumann (1) ha creduto bene di considerare come semplici varietà del *R. simus* i *R. erlangeri, hilgerti, planus* e *shipleyi* che aveva prima descritti come specie distinte. Le principali differenze fra la specie tipica e le sue varietà potrebbero così riassumersi pei maschi.

R. simus Koch (tipico); solchi laterali bene sviluppati e continui dal livello posteriore dell'occhio fino al principio del penultimo o antipenultimo festone: punteggiature del dorso grandi, in file longitudinali: scudi adanali due, triangolari, col margine posteriore convesso; scudi accessori piccoli, in forma di punta al lato esterno dei principali; appendice caudale breve.

Var. *erlangeri* Nnn. Solchi laterali incompleti, bene evidenti presso il festone estremo, continuati verso gli occhi da fila di grosse punteggiature; quelle del dorso non grandi, poche e sparse, non in file: scudi adanali e accessori come nel tipico. Le diagnosi non parlano di appendice caudale che è da ritenersi perciò come nel tipo.

Var. *hilgerti* Nnn. Solchi laterali incompleti, bene evidenti nella loro metà posteriore, continuati verso gli occhi da una fila di cinque o sei grosse punteggiature: quelle del dorso ineguali: alcune grandi, rare, sparse, altre piccole numerose presso i festoni: scudi adanali a margine posteriore arrotondato: mancano gli accessori esterni: vi sono invece due piccoli scudi contigui dietro l'ano (postanali); manca l'appendice caudale.

Var. *shipleyi* Nnn. Solchi marginali evidenti nella metà posteriore, continuati verso gli occhi da una fila di tre o quattro grosse punteggiature: quelle del dorso ineguali, molte piccole, piuttosto fitte, altre grandi sparse; scudi adanali a margine posteriore con-

(1) L. G. Neumann, *Notes sur le Ixodidés*, II (« Arch. de Parasitologie », VIII, Paris, 1904).

vesso; scudi accessori esterni come nel tipo; manca l'appendice caudale.

Var. *planus* Nnn. Solchi marginali poco profondi, larghi con grandi punteggiature; quelle del dorso piccole, sparse, subeguali, poco numerose, specialmente nella metà posteriore e negli individui piccoli; scudi adanali a margine posteriore concavo, formante due punte ottuse ad ogni estremità; scudi accessori esterni e appendice caudale, come nel tipo.

Aggiungo per confronto i caratteri corrispondenti del *Rhipicephalus tricuspis* Dönitz. Solchi marginali completi dal livello posteriore degli occhi al penultimo festone; punteggiature del dorso grandi, distanti, in file irregolari, e una fila prolungante il solco marginale in avanti e al di dentro degli occhi; scudi adanali col margine posteriore concavo, diviso in due lobi ineguali, di cui l'esterno spiniforme; scudi accessori laterali spiniformi come nel *R. simus*; manca il prolungamento caudale, ma il festone mediano sorpassa il livello degli altri.

I rimanenti caratteri si possono dire comuni tanto per il *R. simus* e sue varietà, quanto per il *R. tricuspis*.

Il *R. simus* è assai raro in Somalia; ne raccolsi un ♂ sul terreno a Merca (6 . VI . 1913); 18 ♂ e 2 ♀ su un Istrice a Àcacca sul Giuba (3 . VII . 1913) e 1 ♀ il medesimo giorno sul battello fluviale, forse inconsciamente trasportata da me stesso; l'individuo poi che considero come var. *tricuspis* Dönitz lo raccolsi su un Dromedario a Jac Doudòu (11 . XI . 1913).

È specie diffusa in tutta l'Africa, e forse anche nel Turkestan e a Borneo, e attacca molti mammiferi domestici e selvaggi; al pari del *R. appendiculatus* è capace di trasmettere nei bovini la *Theileria parva*, agente della febbre costiera (the Coast Fever). Il Bottego la trovò nell'Alto Ganale Guddà (1) ed è stata indicata dal Drake Brockmann (2) per la Somalia inglese e dal Neave (3) per il Protettorato dell'Africa orientale inglese.

(1) P. Pavesi, *Esploraz. del Giuba ecc.*, loc. cit.
(2) R. E. Drake Brockmann, *On the occurrence ecc.*, loc. cit.
(3) Chas. A. Neave, loc. cit.

6. Rhipicephalus appendiculatus Neumann.

(Tav. V, Figg. 14, 15 e 16).

Questa specie così diffusa nell' Africa meridionale è rappresentata anche in Somalia: essa è facilmente riconoscibile dalle altre specie del genere, trovate nella colonia, per la base del rostro, la quale è nei due sessi larga quasi il doppio della lunghezza, per il rostro conico, coi palpi quasi punto pianeggianti al dorso.

I maschi son lunghi circa mm. 3,7–4 e larghi 1,7–1,8; il loro corpo (Tav. V, Fig. 14) va gradatamente allargandosi dall' avanti all' indietro e raggiunge la massima larghezza poco avanti gli stigmi. Lo scudo è rosso bruno, talvolta assai scuro (al Capo di Buona Speranza questa zecca è detta « the brown tick ») e non ricopre completamente il corpo negli individui pasciuti, lasciandolo maggiormente scoperto ai lati che dietro; tutto lo scudo è scolpito di minute punteggiature; mentre altre più grandi, ma poche, si trovano in serie nella regione umerale e internamente presso gli occhi: i solchi laterali cominciano un poco dietro gli occhi e terminano al primo festone; nel solco medesimo si trovano molte grandi punteggiature. Nella metà posteriore lo scudo presenta una depressione allungata mediana e due laterali più brevi.

All' estremità posteriore del corpo si trova un' appendice caudale in corrispondenza del festone mediano, la quale però compare soltanto qualche giorno dopo che i maschi si sono nutriti.

La base del rostro è, come ho notato, molto larga e con molte larghe punteggiature specialmente lungo il margine posteriore: i palpi sono brevi e il primo articolo ha dal lato ventrale presso l' angolo interno posteriore un mucrone rivolto in dietro.

Le anche del II, III, IV paio (Tav. V, Fig. 15) sono munite di una breve punta smussata al margine posteriore, bene evidente in alcuni individui, quasi obsoleta in altri. Gli scudi adanali sono assai grandi, triangolari, e cominciano circa al livello della metà delle anche posteriori ed hanno molte e profonde punteggiature: il Neumann (1) dice a proposito di questa specie: « pas d'écussons

(1) G. Neumann, *Révision ccc.* 4.e mém. (« Mém. de la Soc. zool. de France », Tome XIV, 1899, pag. 271).

accessoires »; ma in Patton e Cragg (1) il Neumann stesso corregge, dicendo « accessory plates well developped »; e tanto in questa seconda opera quanto nella pubblicazione del Lounsbury (2) son disegnati, a un livello di circa metà degli scudi adanali, due piccoli ispessimenti chitinosi a guisa di spine. Negli esemplari di Somalia si vede una grossa piega, la quale termina posteriormente con una spina chitinosa, situata quasi al livello posteriore dello scudo adanale, simile a quella del *R. simus*.

La femmina digiuna è lunga circa 3 mm. e larga 1,6; pasciuta raggiunge 10 mm. di lunghezza e 7,5 di larghezza; lo scudo (Tav. V, Fig. 16) è a contorno ovale senza sinuosità, un poco più lungo che largo, scolpito da moltissime piccole punteggiature, specialmente abbondanti nella metà posteriore; fra queste ve ne sono altre irregolari, grandi, specialmente abbondanti lungo la linea mediana e nel prolungamento dei solchi cervicali.

Gli occhi sono situati poco dietro la metà dello scudo. Sull'addome il solco laterale è completo ed inoltre vi sono tre solchi posteriori, uno mediano e due ai lati di questo; un altro piccolo solco per ogni lato decorre dal margine dello scudo, parallelamente al solco laterale e piega poi bruscamente verso l'esterno al primo solco dei festoni. La vulva è situata a livello della metà delle anche del 2.° paio.

Nella Somalia italiana questa specie non sembra essere molto frequente; ne raccolsi una ♀ sul terreno a Bardera (agosto 1913); 4 ♂ e 5 ♀ su una Gazzella a El Ure (31 . X . 1913), una ♀ su *Cephalophus* a Ueririàle presso Allèngo (27 . IX . 1913) e 2 ♂ con 2 ♀ pasciute sui Dromedari a Jac Doudòu (11 . XI . 1913).

In tutti gli stadî il *R. appendiculatus* attacca quasi qualunque animale autotermo; da adulto è parassita di molti mammiferi domestici e selvatici.

La specie è diffusa in tutta l'Africa australe, nell'Africa orientale tedesca ed inglese, nel Camerun ecc.; è il principale trasmetti-

---

(1) W. S. Patton and F. W. Cragg, *A Textbook of medical Entomology*, London, Madras and Calcutta, 1913, p. 602.

(2) C. P. Lounsbury, *Trasmission of African Coast Fever* (Cape of Good Hope: Depart. of Agric. N. 5, 1904).

tore della *Theileria* (*Babesia*) *parva*, agente specifico della febbre di Rodesia del bestiame, o febbre della Costa orientale (*Rhodesian Cattle Fever*, o *East Coast Fever*).

Il Dott. Provenzale (1) non ha mai osservato casi di febbre della costa nel bestiame della Somalia, ma il Martoglio afferma di averne veduti alcuni casi; la circostanza che il *R. appendiculatus* e il *R. simus*, i due principali trasmettitori della *Theileria*, sono così poco frequenti colà, potrebbe spiegare la grande rarità, se non la mancanza assoluta, del morbo suddetto in Somalia (2).

7. **Rhipicephalus ecinctus** Neumann.

(Tav. VI, Figg. 17 e 18).

Pochi sono gli esemplari che riferisco a questa specie, concisamente descritta dal Neumann; i caratteri concordano con quelli dati dal detto Autore; la specie (Tav. VI, Fig. 17) è caratterizzata specialmente per lo scudo che è liscio con poche punteggiature, grandi, più numerose nella regione degli omeri e verso la parte posteriore del corpo. Lungo i margini dello scudo, dietro il livello degli occhi v'è una fila di queste grandi punteggiature, che sostituiscono i solchi laterali; i solchi cervicali sono brevi e nessun altro solco o depressione si trova sullo scudo: manca l'appendice caudale. Talvolta gli omeri e la regione compresa fra i solchi cervicali sono di color giallastro sfumato e dello stesso colore è la porzione dorsale dei primi tre articoli delle zampe.

Gli scudi adanali (Tav. VI, Fig. 18) sono triangolari, assai allungati, cogli angoli posteriori smussati; mancano completamente scudi accessori. Le anche posteriori hanno due mucroni volti in dietro. Questi caratteri e il colore dello scudo che è rosso bruno,

---

(1) Relazione del dott. F. Provenzale, Capitano veterinario, direttore del Gabinetto per lo studio delle malattie diffusive del bestiame. (*La Somalia italiana nei tre anni del mio governo*; Relazione del Sen. Nob. G. De Martino, Roma 1912).

(2) Mentre questa memoria era in corso di stampa, lo stesso Dott. Provenzale mi informava (in litt. 2 . XII . 1915) che la febbre della costa è « limitata alla Goscia (corso inferiore del Giuba a Sud di Bardera) e anche qui si manifesta, almeno clinicamente, in bovini scesi dall'altipiano ».

servono a distinguere bene questi maschi da quelli del *R. simus*. Il corpo è lungo mm. 4, compreso il rostro e largo mm. 2,40. Non ho raccolto che maschi, dei quali 1 sul terreno nella Bassa Goscia (giugno 1913), 1 su un Mulo a Matagòi (22 . VII . 1913) e uno su un Dromedario a Jac Doudòu (11 . XI . 1913).

Sembra specie assai rara, essendo stata notata dagli Autori soltanto per l' Africa orientale inglese, e non è neppure citata dal Dönitz (1).

8. **Hyalomma aegyptium** L. **var. impressum** Koch.

(Tav. VI, Figg. 19, 20 e 21).

Gli esemplari raccolti in Somalia sono riferibili alla var. *impressum* Koch, che si distingue dal tipo per le punteggiature dello scudo maschile (Tav. VI, Fig. 19) eguali, molto numerose e avvicinate fra loro così da dare allo scudo l' aspetto zigrinato; va notato che questa varietà era ritenuta diffusa nell' Africa occidentale (Senegal) mentre al contrario in Siria, in Egitto e località dell'Africa orientale era considerata come diffusa la var. *dromedarii* Koch. Anche la femmina (Tav. VI, Fig. 21) presenta lo scudo con punteggiature molto fitte, spesso confluenti, più grossolane che la specie tipica.

Per il resto i miei esemplari corrispondono alle descrizioni date dagli Autori; l' anellatura chiara delle zampe è molto evidente.

Un individuo raccolto a Jac Doudòu è assai più piccolo degli altri, di colore più pallido, specialmente alle zampe e alla faccia ventrale; sullo scudo le punteggiature, grandi, numerose e avvicinate, sono soltanto nella metà posteriore, mentre quella anteriore è quasi liscia; credo sia da considerarsi come una semplice variazione individuale. Questa specie è abbastanza frequente in Somalia ma non molto abbondante; ne raccolsi una ♀ a El Ualàc (3.XI.1913) 4 ♂ e 1 ♀ a Duddumài sui Dromedari, 34 ♂ e 9 ♀ a Jac Doudòu sui Dromedari e 2 ♀ nel Dafèt sempre sugli stessi ospiti. È specie diffusa in tutta l' Africa, nell' Europa meridionale e gran parte

(1) W. Dönitz, *Die wirtschaftlich wichtigen Zecken mit besonderer Berücksichtigung Afrikas*. Leipzig 1907.

dell' Asia: fu raccolta a Obbia e a Eldherr dal Robecchi-Bricchetti (1); era stata indicata dal Pocock (2) per la Somalia inglese col nome di *H. grossum* Koch e dal Drake Brockmann (3). Attacca tutti i mammiferi domestici e molti selvatici ed è capace di trasmettere ai bovini la *Babesia boris* e in Algeria nelle Tartarughe (*Testudo mauritanica*) la *Haemogregarina mauritanica*; Skinner (4) suppone che abbia anche rapporti colla disseminazione della peste.

9 e 10. **Amblyomma eburneum** Gerst. e **A. lepidum** Dönitz.

(Tav. VI, Figg. 22-26).

Fra le zecche che più frequentemente si incontrano sul bestiame in Somalia sono le suddette due specie del gen. *Amblyomma*, caratterizzate da smaglianti disegni di color rosso rame orlati di verde metallico, i quali maggiormente si mettono in vista, quando si conservino gli esemplari in alcool; a secco questi disegni divengono di color giallastro, e talvolta scompaiono più o meno completamente, restando però la chitina più chiara.

I maschi delle due specie indicate sono bene riconoscibili, ma per le femmine mi pare che le cose non siano ben chiare.

Il maschio dell'*A. eburneum* (Tav. VI, Fig. 22) ha contorno assai tondeggiante, col disegno chiaro di colori molto vivaci, gli occhi giallastri, chiari, appena convessi. La figura mostra bene la disposizione delle macchie chiare e scure sullo scudo, ma va notato che la specie è molto variabile e che spesso per riduzione della estensione del disegno chiaro, alcune delle macchie scure vengono a fondersi, e particolarmente si nota una frequente fusione più o meno completa delle tre macchie scure laterali, cosicchè restano quasi isolati i campi laterali chiari, che si trovano uno per ogni lato del corpo, verso la metà. Caratteristica è la riga scura che si trova lungo la linea mediana del corpo (riga mediana), la quale si slarga in avanti a calice (macchia calicina) e si congiunge con una mac-

(1) P. Pavesi, *Aracnidi raccolti ecc.*, loc. cit.

(2) Loc. cit.

(3) R. E. Drake Brockmann, *On the occurrence* ecc., loc. cit.

(4) B. Skinner, *Rats in relation to plague* (Brit. Med. Journ, II, London, 1905).

chia scura curvilinea a concavità volta in avanti (m. falciforme) e che si continua colle sue corna fino alle striscie cervicali, che partono dai solchi cervicali.

Ma anche questa riga mediana e la macchia calicina possono essere più o meno larghe, giungendo così a quella forma con disegno scuro assai fine, che Dönitz considera come *A. gemma*; esistono però tutti gli stadi intermedi e quindi non si può considerare come buona specie questa del Dönitz.

Il maschio dell'*A. lepidum* Dönitz (1) (Tav. VI, Fig. 24) ha contorno meno arrotondato, più triangolare; i campi colorati sono meno vivaci; questi sono fondamentalmente gli stessi, ma essendo raggruppati in modo diverso, formano un disegno un po' differente. Gli occhi differiscono da quelli dell'*A. eburneum* per essere più piccoli, più convessi e di colore molto scuro, distintamente orbitati. In quanto alla macchiettatura si nota che i tre punti laterali scuri sono ordinariamente riuniti fra loro, in modo che il campo chiaro laterale resta isolato; la riga mediana non si collega mai colla macchia falciforme; questa può restare completamente limitata o congiungersi coi punti laterali, in maniera che i campi colorati dorsale-mediano e umerali si congiungono dando col loro contorno l'aspetto di uno scudo femminile (Tav. VI, Fig. 25).

I festoni che ornano il margine posteriore del corpo sono macchiettati come nell'*A. eburneum*.

Questa specie differisce ben poco dall'*A. hebraeum* Koch e la differenza consiste specialmente nei festoni, che nell'*hebraeum* sono tutti macchiati di chiaro, meno il 1.° di destra e di sinistra (cominciando a contare dal davanti); però il Dönitz stesso afferma che anche nell'*hebraeum* il quarto d'ogni lato può avere una macchia più piccola che gli altri; le altre differenze, data la variabilità anche di questa specie, sembrano assai meno importanti.

La femmina dell'*A. eburneum* è stata descritta dal Gerstäcker, dal Neumann, dal Dönitz; io ho circa 90 femmine che appartengono verosimilmente alle due specie (*eburneum* e *lepidum*), i cui ma-

(1) W. Dönitz, *Ueber das Zeckengenus « Amblyomma »* (« Sitzungsber. der Gesellsch. Naturforsch. Freunde zu Berlin », N.° 8, 1909).

schi si trovano, e abbondanti, in Somalia (quelli raccolti sono complessivamente 64); ma l'assegnazione delle femmine all'una o all'altra specie resta incerta per due fatti; il primo si è che la femmina di *Amblyomma lepidum* è sconosciuta al Dönitz che descrisse solo il maschio; il secondo che nèssuna di queste femmine corrisponde bene ai caratteri dati per quelle di *A. eburneum*.

Si possono nonostante riconoscere due specie, delle quali una un po' più comune dell'altra: descrivo qui particolareggiatamente i caratteri dello scudo di ambedue, mentre per gli altri esse concordano.

La più comune (Tav. VI, Fig. 26) presenta scudo di color bruno scuro con punteggiatura fitta e molto grossolana, specialmente sulle spalle, e dietro gli occhi, ove le punteggiature anche si fondono insieme, mentre in tutto il restante esse sono un po' più piccole, ma sempre abbondanti e bene accentuate; la forma dello scudo è triangolare, coi lati rettilinei e l'angolo posteriore assai acuto; gli occhi sono piccoli, scuri, piuttosto convessi, leggermente orbitati; la colorazione vivace è limitata a una macchia di color rame, scura, assai piccola, situata all'apice posteriore dello scudo; e a due macchie assai più piccole, in generale di color verde metallico, situate presso i lati verso la metà della loro lunghezza; talvolta si vedono internamente ai solchi cervicali altre due piccole macchie, ma queste non sono costanti, possono mancare o essere invece più estese fino a fondersi.

Le ♀ dell'altra specie (Tav. VI, Fig. 23) hanno scudo di color bruno, più pallido avanti agli occhi, con punteggiatura meno fitta e tutte le punteggiature assai piccole, e più superficiali, specialmente quelle della metà posteriore; la forma dello scudo è triangolare, coi lati rettilinei e l'apice più largamente arrotondato: gli occhi sono più grandi, di color chiaro, assai più piatti e meno distintamente orbitati. La colorazione chiara è assai estesa; un grande campo di color rame splendente parte di dietro l'incisura anteriore e arriva fino all'apice; da ogni lato poi si trovano due grandi campi che partono da un livello appena anteriore agli occhi e giungono fino al terzo posteriore. Corrispondono dunque esattamente alle descrizioni e disegni che gli Autori danno delle femmine di *A. hebraeum*, e, data la grandissima somiglianza con questa,

corrispondono alle femmine dell'*A. gemma* Dönitz, i cui maschi invece appena si distinguono da quelli dell'*A. eburneum*.

Le femmine del secondo tipo sono in minoranza fra quelle raccolte in Somalia e nonostante l'opposta opinione degli Autori io inclino a ritenerle come ♀ di *A. eburneum*, per la vivacità e la qualità, dirò così, della colorazione, per la punteggiatura in tutto simile a quella dei detti maschi, per gli occhi più piatti, grandi, chiari. Come conferma posso citare questo fatto che, mentre nelle varie catture fatte, i maschi delle due specie sono mescolati in varie proporzioni, in una cattura fatta a Gololonle vi sono solo 4 maschi di *Amblyomma* e tutti riferibili a *eburneum* e quattro femmine tutte coi caratteri di questo secondo tipo.

Il Dönitz descrivendo il suo *A. gemma* nota che tal forma potrebbe considerarsi come varietà dell' *A. eburneum* se non se ne distinguesse evidentemente la femmina; ora fra i miei esemplari di maschi ve ne sono alcuni in cui le macchie nere sono più sottili, ma non vedo come si possano distinguere dall'*eburneum*, mentre quei 4 maschi di Gololonle corrispondono esattamente a questa specie.

Di conseguenza le femmine del primo tipo, con scudo a forte punteggiatura e colorazione chiara poco vivace e molto limitata, sarebbero da riferirsi a *A. lepidum* e concordano coi maschi di questa specie anche per la qualità della colorazione, per la forma degli occhi e per la punteggiatura.

Femmine che abbiano i caratteri attribuiti dagli Autori all' *A. eburneum* non ne ho vedute fra gli esemplari di Somalia, a meno che quelle che io considero come *lepidum* non siano tanto simili da non potersi più riconoscere quando gli esemplari siano mescolati; infatti le descrizioni date dagli Autori vi corrispondono abbastanza bene, ma tutte danno una punteggiatura meno grossolana.

Nello specchio che segue sono indicati i numeri degli individui dell'una e dell'altra specie trovati in ciascuna cattura e si vede come i numeri dei maschi e delle femmine di ogni specie si corrispondano abbastanza, a conferma dell'attribuzione che faccio delle femmine a ognuna delle due specie.

Località	*Ambl. eburneum*		*Ambl. lepidum*	
	♂	♀	♂	♀
Gorièi	2	1	5	1
Matagòi	—	1	1	5
Gololònle	4	4	—	—
Jac Doudòu	15	11	6	27
Duddumài	2	1	24	30
Local. imprecis. del Dafèt.	1	—	4	5
Totale	24 +	18 = 42	40 +	68 = 108

I maschi delle due specie sono molto simili fra di loro nelle dimensioni e misurano circa 7 mm. di lunghezza (compreso il rostro che è lungo quasi 2 mm.), e 4,5 di larghezza; gli scudi femminili sono pure grandi egualmente nelle due specie e misurano in media 2–2,5 mm. di lunghezza per altrettanto di larghezza; l'addome della ♀ è spesso di color verde cupo, anche negli individui completamente pasciuti: questi raggiungono delle dimensioni enormi; un esemplare di *A. eburneum* raccolto è lungo 25 mm. e largo 15; di poco inferiori sono i più grossi esemplari di *A. lepidum*.

Le località in cui le specie furon raccolte sono indicate nel precedente specchietto; la maggior parte degli esemplari fu presa sui Dromedari, ma alcuni anche sui Bovi, Capre, Muli.

Non si sa se queste due specie siano capaci di trasmettere malattie, ma l'*A. hebraeum*, a cui l'*A. lepidum* è così affine, se pure non è una semplice varietà, trasmette nelle Capre e nelle Pecore dell'Africa del Sud una malattia nota col nome di « Heartwater » di cui pare tuttora ignoto l'agente specifico; e nell'Africa orientale inglese è causa nel bestiame di ascessi così larghi, duri e fibrosi alla periferia, che occorre asportarli chirurgicamente; le lesioni prodotte poi danno adito a infezioni di linfangite epizootica e ulcerativa.

L'*A. eburneum* non credo che sia stato citato altro che per l'Africa orientale tedesca; l'*A. lepidum* si trova secondo il Dönitz lungo la costa orientale dell'Africa, a Zanzibar, in Somalia giungendo fino al Cairo; mentre l'*A. hebraeum*, sempre secondo lo stesso Autore, sarebbe diffuso nel Sud Africa, Congo e Africa orientale tedesca.

Tanto il Robecchi-Bricchetti a Mogadiscio (1), quanto il Neave (2) nell'Africa orientale inglese raccolsero l'*A. hebraeum*, ma non è difficile che gli esemplari corrispondano all'*A. lepidum* di Dönitz, che appena ne differisce.

11. **Amblyomma marmoreum** Koch.

(Tav. VI, Figg. 27 e 28).

La sinonimia di questo *Amblyomma*, come di molti altri, è assai complicata a causa della variabilità della specie, del dimorfismo sessuale e della scarsezza degli individui sui quali gli Autori hanno fondato le loro specie. Gli esemplari di Somalia concordano colle descrizioni date dal Neumann per l'*A. rugosum* Nnn., l'*A. marmoreum* Koch e l'*A. devium* Koch, dal Neumann stesso considerati poi tutti sinonimi, per quanto il Blanchard (3) escluda che questo ultimo sia sinonimo degli altri due.

È specie di grandi dimensioni, poichè il maschio è lungo circa 8 mm. e la femmina digiuna altrettanto. Sullo scudo maschile si notano molte macchie di color rosso rame metallico, ma non in tutti i miei esemplari, conservati in alcool, si vedono molto distintamente; anzi in alcuni vi restano appena delle tracce o sono scomparse del tutto; però al momento in cui furono raccolti gli esemplari avevano le macchie molto splendenti: questo fatto deve esser preso in considerazione per la tassinomia, per non dare cioè troppa importanza ai caratteri di queste macchie metalliche, che sono soggette a diminuire di evidenza negli esemplari conservati. Ciononostante il maschio (Tav. VI, Fig. 27) è facilmente riconoscibile per la mole considerevole, per il solco marginale profondo, incominciante subito dietro il livello degli occhi e limitante anteriormente i festoni, che sono grandi e ben marcati, più lunghi che larghi, macchiettati di riflessi ramei, e per le punteggiature rade, grandi, profonde.

Anche la femmina (Tav. VI, Fig. 28) è ben caratterizzata dalla

(1) P. Pavesi, *Aracnidi raccolti ecc.*

(2) Chas. A. Neave, loc. cit.

(3) R. Blanchard, loc. cit.

mole robusta, per le punteggiature dello scudo rade, grandi, profonde.

Raccolsi 5 ♂ sulla pelle delle zampe e una ♀ fortemente infissa nell'intervallo fra due placche cornee del clipeo di *Testudo pardalis* Bell. a Sahaieròi, fra Bur Acàba e Uànle Uen.

12. **Aponomma exornatum** Koch.

(Tav. VI, Fig. 29).

Questa specie, come molte congeneri, ricorda per la forma del corpo e per le macchie verdi metalliche gli *Amblyomma*, ma si distingue bene da questi per la mancanza degli occhi, e a prima vista dagli altri *Amblyomma*, comuni in Somalia, per la mole assai minore e per la forma e disposizione delle macchie. Nell'*Aponomma exornatum* infatti si trovano nove macchie sullo scudo del maschio: due piccole, una per lato, nella regione degli omeri: due allungate ai margini del corpo per l'estensione circa che occuperebbe un solco marginale: altre due internamente a queste, cominciano allo stesso livello, ma si prolungano con un'appendice fino al margine del corpo: una mediana, dietro l'incisura che accoglie la base del rostro ed estesa fin quasi alla metà dello scudo: due nella parte posteriore dello scudo, vicine alla linea mediana e separate fra loro da uno stretto intervallo. I festoni posteriori del corpo sono appena visibili sul dorso: manca del tutto il solco marginale.

Raccolsi un solo ♂ e alcune forme giovani su un *Varanus* a Bardera lungo il Giuba nell'Agosto 1913.

La specie è diffusa in molte regioni dell'Africa ed è stata trovata su Varani, Pitoni, e altri rettili e anche sul Cane.

13. **Haemaphysalis calcarata** Neumann.

(Tav. VI, Figg. 30, 31, 32 e Fig. interc. 4).

La specie, per quel che mi consta, fu raccolta su uno Scoiattolo (*Spermosciurus*) in Abissinia da Hilgert e fu su questi esemplari maschi che il Neumann fondò la sua specie; fu poi trovata da Ch. Alluaud pure su uno Scoiattolo nell'alto bacino del Nilo Az-

zurro con maschi e femmine: nè mi sembra che sia stata trovata da altri. Gli esemplari raccolti in Somalia corrispondono pei caratteri alla descrizione data dal Neumann.

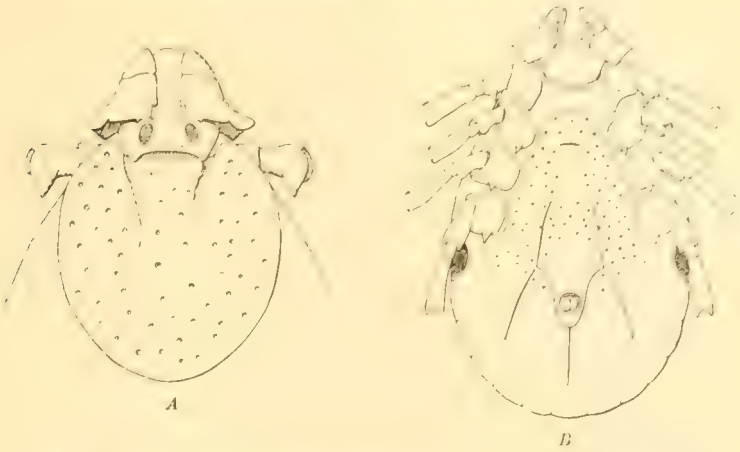


Fig. 4. — *Haemaphysalis calcarata* Neum. *A*, scudo e rostro di ♀ $\left(\frac{3}{1}\right)$; *B*, femmina dal ventre $\left(\frac{22}{1}\right)$.

La specie è caratterizzata dal trocantere che in tutte le zampe è munito presso l'estremità distale di due speroni bene sviluppati, che nelle zampe del primo paio raggiungono in lunghezza il diametro di detto articolo; in quelle successive sono sempre più brevi e quasi obsoleti nelle zampe del quarto paio; i palpi presentano un mucrone non molto grande al lato ventrale del margine posteriore del secondo articolo, presso l'angolo esterno e uno molto più lungo al lato ventrale del terzo articolo.

I maschi sono lunghi mm. 2 e larghi 1,1, le femmine digiune misurano mm. 2,5 di lunghezza per 1,5 di larghezza.

Raccolsi 4 ♂, 3 ♀ (2 pasciute) e forme giovani a Uànle Uèn (14 . XI . 1913) su uno Scoiattolo, cosicchè dai reperti finora noti la specie parrebbe parassita speciale di questo gruppo di Roditori.

14. **Haemaphysalis leachi** Audoin.

(Tav. VI, Fig. 33 e Fig. interc. 5).

Questa specie molto diffusa in tutta l'Africa, dall'Egitto al Capo, sembra piuttosto rara in Somalia. Essa è ben caratterizzata dalla

forma dei palpi che hanno il secondo articolo col margine posteriore molto sporgente verso l'esterno con un muerone ventrale bene sviluppato e uno dorsale più piccolo, vicino all'angolo esterno dello stesso margine. Il terzo articolo presenta un forte muerone

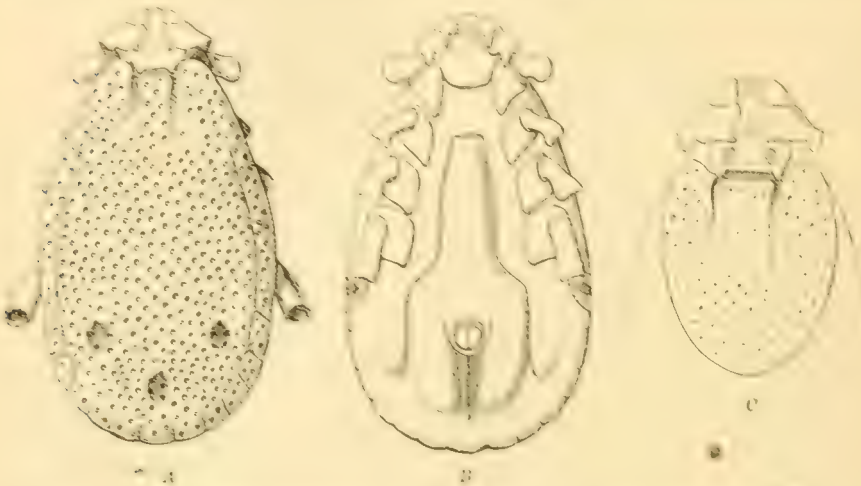


Fig. 5. — *Haemaphysalis leachi* And. *A*, ♂ dal dorso; *B*, lo stesso dal ventre $\left(\frac{22}{1}\right)$: *C*, scudo e rostro di femmina $\left(\frac{32}{1}\right)$.

ventrale rivolto in dietro. Lo scudo di color bruno giallastro piuttosto pallido nel ♂, molto scuro nella ♀ pasciuta; in ambedue è ornato di molte punteggiature eguali, assai più piccole nella femmina. I maschi raccolti in Somalia sono di dimensioni notevolmente inferiori di quelle date dagli Autori (mm. 3 per 1,5), poichè misurano appena mm. 1,75 di lunghezza per 0,95 di larghezza, di conseguenza anche il rostro è assai più piccolo, lungo mm. 0,26 e largo 0,44, il chelicero (Tav. VII, Fig. 33) è lungo mm. 0,47, il dito 0,057. Tutte le misure sono dunque quasi la metà di quelle normali, ma ciononostante gli altri caratteri morfologici sono così concordanti colle descrizioni, che non esito a riferire questi individui alla specie indicata.

La ♀ ripiena di sangue misura mm. 7 di lunghezza per 5 di larghezza.

Raccolsi due ♂ su un *Lepus* a Matagoi (21 . VII . 1913) e una ♀ su un *Felis* tenuto quasi domestico ad Afgoi (29 . XI . 1913).

L'*Haemaphysalis leachi* è frequente in tutta l'Africa e si trova anche a Sumatra e nella Nuova Galles del Sud e vive su parecchi mammiferi, specialmente carnivori; Lounsbury dimostrò che questa zecca è l'agente propagatore della piroplasmosi canina in Africa prodotta dal *Piroplasma canis*. Il Neave (1) aveva indicato questa specie per il Protettorato inglese dell'Africa orientale.

FORME GIOVANILI.

Oltre gli individui adulti riferibili alle specie sopra elencate, la collezione comprende anche molte forme immature, la cui determinazione non può farsi con una certa sicurezza altro che per quanto concerne il genere, essendo tuttora ignote o insufficientemente descritte la maggior parte delle forme giovanili. Questi individui si possono raggruppare nel seguente elenco:

Rhipicephalus sp.; 2 ninfe su *Cercopithecus*, Bardèra (5 . IX . 1913).
Rhipicephalus sp.; 30 ninfe su Sciacallo, Bardèra (8 . IX . 1913).
Rhipicephalus sp.: 10 ninfe su Capra, Eghèrta (26 . VII . 1913).
Rhipicephalus sp.; 30 ninfe su *Cephalophus*, Venèio (29 . VII . 1913).
Rhipicephalus sp.; (an *pulchellus*, an *evertsi* ?); 30 ninfe su *Lepus*, Matagòi (21 . VII . 1913); 8 ninfe su *Cephalophus*, Ceririàle (27 . IX . 1913); 2 ninfe su Cane, Bardèra (Agosto 1913); 8 ninfe su *Cephalophus*, Bardèra (1 . IX . 1913); 10 ninfe su Sciacallo, Bardèra (5 . IX . 1913); 4 ninfe su Mulo, Matagoi (21 . VII . 13).
Amblyomma sp.; 2 ninfe su Dromedari nel Dafèt (Novembre 1913).
Amblyomma sp.; 9 ninfe su Sciacallo, Bardera (8 . IX . 1913).
Amblyomma sp.; 4 ninfe su *Cephalophus* a Ceririàle (27 . IX . 1913).

Firenze, R. Stazione di Entomologia agraria
20 Novembre 1915.

(1) Chas. A. Neave, loc. cit.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

Tavola V.

Fig. 1. *Ornithodoros savignyi* Aud. $\left(\frac{6}{1}\right)$.

» 2. *Ornithodoros moubata* Murr. $\left(\frac{6}{1}\right)$.

» 3. *Rhipicephalus pulchellus* Gerst. ♂ dal dorso $\left(\frac{11}{1}\right)$.

» 4. » » » ♂ dal ventre $\left(\frac{11}{1}\right)$.

» 5. » » » ♀ dal dorso $\left(\frac{5}{1}\right)$.

» 6. *Rhipicephalus simus* Koch ♂ dal dorso $\left(\frac{16}{1}\right)$.

» 7. » » » altro scudo di ♂ dal dorso $\left(\frac{16}{1}\right)$.

» 8. » » » lo stesso dal ventre $\left(\frac{16}{1}\right)$.

» 9. » » » ♀ dal dorso $\left(\frac{16}{1}\right)$.

» 10 e 11. » » » altri due scudi di ♀ $\left(\frac{16}{1}\right)$.

» 12. » » » var. *tricuspis* Dönitz ♂ dal dorso $\left(\frac{16}{1}\right)$.

» 13. » » » » » » ♂ dal ventre $\left(\frac{16}{1}\right)$.

» 14. *Rhipicephalus appendiculatus* Nnn. ♂ dal dorso $\left(\frac{16}{1}\right)$.

» 15. » » » ♂ dal ventre $\left(\frac{16}{1}\right)$.

» 16. » » » ♀ dal dorso $\left(\frac{16}{1}\right)$.

Tavola VI.

Fig. 17. *Rhipicephalus cinctus* Nnn. ○ dal dorso $\left(\frac{16}{1}\right)$.

» 18. » » » ♂ dal ventre $\left(\frac{16}{1}\right)$.

Fig. 19. *Hyalomma aegyptium* L. var. *impressum* Koch ♂ dal dorso $\left(\frac{11}{1}\right)$.

» 20. » » » » » » ♂ dal ventre $\left(\frac{11}{1}\right)$.

» 21. » » » » » » scudo di ♀ $\left(\frac{12}{1}\right)$.

» 22. *Amblyomma chorneum* Gerst. ♂ dal dorso $\left(\frac{5}{1}\right)$.

» 23. » » » scudo di ♀ $\left(\frac{14}{1}\right)$.

» 24. *Amblyomma lepidum* Dönitz ♂ dal dorso $\left(\frac{5}{1}\right)$.

» 25. » » » scudo maschile (schematico).

» 26. » » » scudo di ♀ $\left(\frac{14}{1}\right)$.

» 27. *Amblyomma marmoreum* Koch ♂ dal dorso $\left(\frac{5}{1}\right)$.

» 28. » » » ♀ dal dorso $\left(\frac{5}{1}\right)$.

» 29. *Aponomma exornatum* Koch ♂ dal dorso $\left(\frac{11}{1}\right)$.

» 30. *Haemaphysalis calcarata* Nnn. ♂ dal dorso $\left(\frac{32}{1}\right)$.

» 31. » » » ♂ dal ventre $\left(\frac{32}{1}\right)$.

» 32. » » » ♂, tarso del primo paio.

» 33. *Haemaphysalis leachi* Aud. Dito del chelicero del ♂.

Gli estratti di questa Memoria furono pubblicati il 24 Febbraio 1916.

GIACOMO DEL GUERCIO

Afidi raccolti nella Somalia Italiana meridionale

Che mi sappia, della fauna afidologica di Somalia non si conosce nessuna specie; sicchè quelle pochissime, che in questa nota si presentano all'osservazione, sarebbero le prime ad essere descritte. La scarsezza del numero è però in parte compensata dall'interesse, che le specie in esame presentano, essendo resultate tutte nuove alla scienza, e taluna con tali caratteri da poter servire come di tipo di un sotto genere a se, come l'*Aphis foveolata*, a suo luogo ricordata.

Il Prof. Paoli, per altro, dice che la grande famiglia degli Afididi è assai scarsamente rappresentata nella zona indicata, e una delle prove starebbe nel fatto che in sei e più mesi di ricerche, quelle che si presentano sono le sole specie incontrate e raccolte.

1. **Aphis calotropidis** sp. n.

È rappresentato da femmine attere partenogeniche, piriformi, molto turgide, posteriormente arrotondate, e nell'insieme di color giallo verdognolo.

Ha capo piccolo, con margine frontale, fra le antenne, ben convesso, e tubercoli antenniferi appena accennati.

Le antenne arrivano quasi alla base dei sifoni, col terzo articolo uguale alla somma del quarto e del quinto; questo è parecchio più corto del quarto ed è molto più lungo del sesto, del quale

e poco meno del doppio. L'appendice del sesto articolo è più lunga della somma del quinto e del sesto.

Il protorace porta ai lati un tubercoletto conico, distinto, come quello che si trova ai lati della base dell'addome.

Le zampe sono lunghe e molto robuste, ispidule assai più delle antenne, delle quali sono molto più grosse, mentre i tarsi sono piuttosto corti.

I sifoni sono di media lunghezza, vesicolosi nel terzo basale e a decrescere fin poco oltre la metà.

La codetta è quasi della metà più corta dei sifoni e per un terzo circa più lunga dei tarsi posteriori.

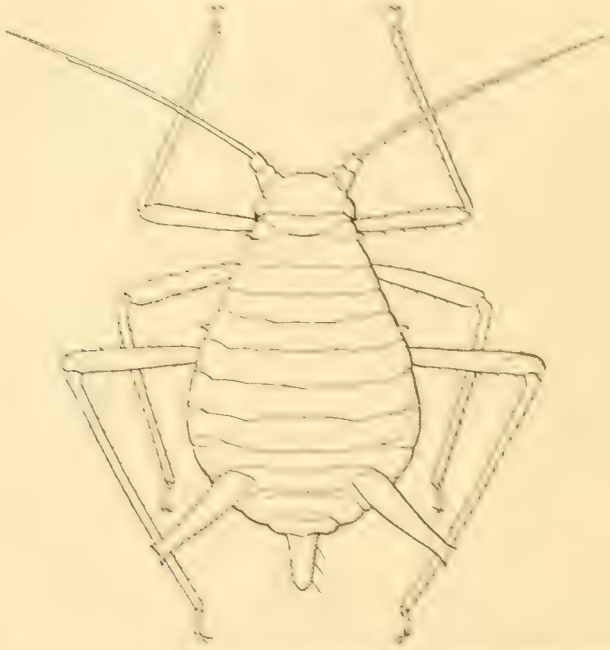


Fig. 1 — Femmina partenogenica attera di *Aphis calotropidis* molto ingrandita (G. d. G. ad nat.).

Quest'insetto è stato raccolto sulle piante della *Calotropis procera* (Willd.) R. Br., il 27 Maggio del 1913, dal Prof. Paoli, a Mogadiscio.

2. **Aphis paolii** sp. n.

Quest'afide ha femmine attere molto vescicolose, rigonfie, verdognole, piriformi piuttosto allungate, ma non arrotondate dalla parte caudale, dove sono coniche raccorciate.

Il capo è piccolo, con occhi grandi ed antenne eguali ai quattro quinti della lunghezza del corpo. Esse sono infoscate nel primo e nel secondo articolo, ma non nel tubercolo antennifero, che le porta; e siccome infoscate sono pure nella seconda metà del terzo, del quarto, del quinto articolo, e nel rimanente, esse appariscono quasi come annulate.

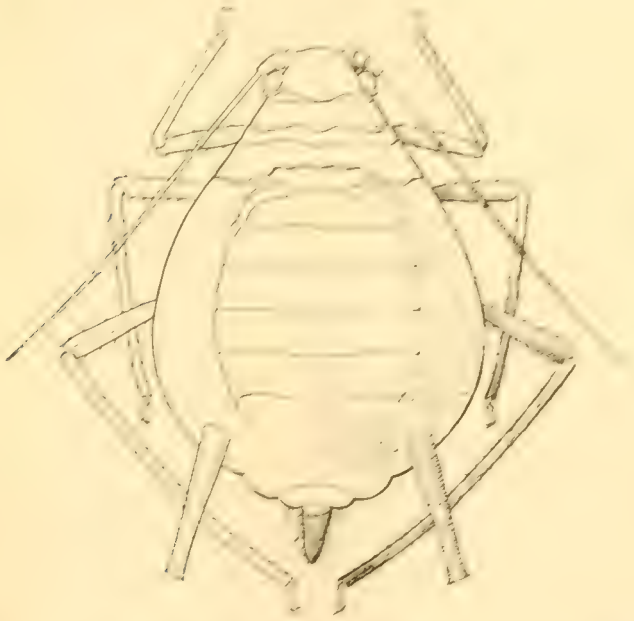


Fig. 2. — Femmina partenogenica attera di Aphis paolii molto ingrandita (G. d. G. ad nat.).

Il terzo articolo delle antenne intanto è alquanto più lungo del quarto, come questo è rispetto al quinto, del quale il sesto è

per la metà più lungo. L'appendice del sesto articolo è uguale alla somma del quarto e del quinto.

Le zampe sono di lunghezza mediocre, ma molto robuste, successivamente più sviluppate dal primo al terzo paio. Sono ispidule, con le tibie in tutte le zampe infoscate, più scure alla estremità, e dei femori solo quelli del terzo paio sono infoscati. I tarsi sono assai corti e sottili.

I sifoni sono scuri, poco più che mediocri, distintamente più larghi alla base, d'onde si restringono fino al terzo terminale, all'estremità del quale essi tendono ad allargarsi.

La codetta è del colore dei sifoni, dei quali non raggiunge la metà della lunghezza, mentre resulta quasi il doppio della lunghezza dei tarsi posteriori.

Il dorso dell'afide, come si scorge dalla figura, presenta una zona marginale assai distinta, che dalla parte posteriore del torace scende fin dietro i sifoni, d'onde risale per un tratto lungo la linea mediana del corpo.

Questa specie è stata trovata sullo stesso *Calotropis* indicato, dal collega Prof. Paoli, al quale è stata dedicata.

3. **Aphis foveolata** sp. n.

Quest'afide è rappresentato da femmine attere vescicolose, piriformi, bruscamente ristrette, ma non arrotondate dalla parte posteriore.

Esse sono giallo verdastre, sul dorso ornate di numerose foveole, che si trovano sparse sugli archi dei somiti del torace e dell'addome, nel modo che è indicato dalla figura riportata.

Il margine frontale compreso fra le antenne è abbastanza convesso, con piccoli peli; i tubercoli frontali o tubercoli antenniferi sono appena accennati.

Le antenne sono notevolmente più corte del corpo, con gli articoli dal terzo in poi gradatamente più corti, e l'appendice del sesto più lunga del terzo articolo.

Gli occhi sono assai ben rilevati.

Il protorace è appena più largo del capo e porta una sporgenza conica distinta nel mezzo dei lati.

Le zampe sono piuttosto mediocri ed abbastanza robuste, ispidule, con l'apice delle tibie mediane e posteriori appena infoscato; i tarsi sono corti e sottili.

Fig. 3. — Femmina partenogenica attera di *Aphis foveolata*, molto ingrandita (G. d. G. ad nat.).

I sifoni sono corti, appena più larghi nella metà basale e volgono al colore brunastro.

La codetta è poco più lunga della metà dei sifoni ed è due volte più lunga dei tarsi posteriori.

Questa bella specie è stata raccolta sulla *Pergularia extensa* (Jacq.) N. E. Br., della famiglia delle Asclepiadacee, nella foresta di Duchìa lungo il Giuba, il 30 Giugno 1913, ed è l'unica del genere che presenti sul dorso il carattere foveolare indicato, e per ciò è stata designata col nome ricordato.

Gli estratti di questa Nota furono pubblicati il 28 Febbraio 1916.

A. Berlese e G. Paoli
Via Romana, 19 — **Firenze**

UN ENDOFAGO ESOTICO

EFFICACE CONTRO IL *CHRYSOMPHALUS DICTYOSPERMI* Morg.

Da alcuni anni questa R. Stazione si occupa della ricerca di un mezzo naturale di lotta contro il *Chrysomphalus dictyospermi* Morg. e dalle notizie che da ben due anni questa R. Stazione va procurandosi in tutto il mondo, ove la Cocciniglia è diffusa, si può affermare che in più luoghi esistano parassiti, i quali ne riducono grandemente lo sviluppo e di cui riferiremo a suo tempo.

Intanto ci sembra opportuno render noto fin d'ora un assai attivo endofago, che dà una ben alta percentuale di inquinamento, così da offrire fondate speranze di essere un efficace nemico della Cocciniglia in discorso.

Tale endofago Calcidite che per noi è riferibile al gen. *Prospaltella*, è, secondo il nostro giudizio, una specie nuova con questi caratteri:

Prospaltella lounsburyi Berl. et Paol.

Corpo di color bruno uniforme; soltanto le zampe sono più chiare. Le antenne (Fig. 1) hanno lo scapo appena più corto del funicolo ed il pedicello appena più lungo della metà dello scapo; il primo articolo del funicolo è eguale alla metà del pedicello, il secondo e terzo articolo subeguali fra loro, sono poco più lunghi del primo: in larghezza però i tre articoli vanno gradatamente crescendo. I tre

articoli della clava, la quale non è ben distinta, sono tutti più lunghi di quelli del funicolo, essendo il primo lungo quanto il pedicello, e vanno gradatamente aumentando di lunghezza: tutto

Fig. 1. — Antenna di *Prospaltella lounsburyi*.

l'insieme, di funicolo e clava, è alquanto affusato e raggiunge la massima larghezza nel 2.° articolo della clava; l'ultimo articolo è il più lungo di tutti, conico, piuttosto attenuato verso l'apice. I sensilli sono numerosi su tutti gli articoli, lunghi quasi quanto i respettivi articoli, meno che negli ultimi due ove sono di diverse lunghezze, ma sempre assai più brevi. Gli occhi sono glabri. I tarsi anteriori hanno il primo articolo lungo quanto due dei seguenti che sono subeguali fra loro; nei tarsi posteriori il primo articolo è di poco più lungo che il secondo.

Ala anteriore alquanto ristretta, coi peli del bordo assai più lunghi della larghezza dell'ala; clava del pterostigma subsessile.

Ala posteriore, molto ristretta coi peli del bordo lunghi quasi il doppio della larghezza.

Torace con lo scutello assai breve; addome largo quanto il torace, coi segmenti fra loro eguali in lunghezza.

Lunghezza del corpo	μ	470
» dello scapo	»	50
» complessiva del pedicello, funicolo e clava	»	170

Patria: Madera. Da esemplari spediti a questa R. Stazione dal Ch.mo Prof. C. P. Lounsbury.

Per le sue piccole dimensioni questa specie attacca non solo le

forme adulte della Cocciniglia, ma ancora le ninfe femminili (Fig. 2) e le maschili. Le ninfe femminili parassitizzate si presentano di color giallo intenso più dell'ordinario e colla cuticola più spessa; le

Fig. 2. — Due ninfe di *Chrysomphalus* contenenti il parassita.

femmine adulte invece sono quasi trasparenti e incolore e la loro cuticola acquista una particolare fragilità.

La percentuale delle forme femminili inquinate varia, secondo il nostro calcolo, negli esemplari che abbiamo sott'occhio, dal 60 % per le ninfe al 40 % per gli adulti.

Firenze, 22 Febbraio 1916.

Gli estratti di questa Nota furono pubblicati il 24 Febbraio 1916.

ETTORE MALENOTTI

Specie nuove e critiche di Diaspiti

Hemiberlesia ephedrarum (Ldgr.)

(Sin. **Aspidiotus ephedrarum** Ldgr.).

(Tav. VII, figg. 1-3).

La specie qui sotto illustrata fu descritta per la prima volta da L. Lindinger, che la trovò su *Ephedra nebrodensis* ed *E. scoparia* della Sardegna e della Spagna (1). Egli la chiamò *Aspidiotus ephedrarum* e ne dette una chiara diagnosi, senza, peraltro, illustrarla da alcuna figura.

Per questo, e per alcune particolarità di notevole importanza non indicate nella diagnosi del Lindinger, ho creduto non inutile lo studio dei bellissimi campioni di questa specie raccolti sulle vette dell' Ata e del Bidda, presso Oliena (Sardegna), dal Prof. Ugolino Martelli nel giugno del 1895, su *Ephedra nebrodensis* e che si trovavano nelle collezioni di questa R. Stazione.

Intanto, dalla diagnosi fornita dallo stesso Lindinger, risulta che la specie suddetta, per la presenza di pettini, contemporanea alla mancanza di dischi ceripari perivulvari e di paratisi, deve riferirsi, più propriamente, al genere *Hemiberlesia*, e non essere inclusa nell'antico genere *Aspidiotus*, il quale già da tempo fu diviso in sottogeneri, poi divenuti generi, e che corrisponde, nel significato

(1) LINDINGER L., *Die Schildläuse Europas, Nordafrikas etc.* Stuttgart, 1912.

moderno, a quel vasto gruppo di Diaspiti, che va sotto il nome di *Aspidioti* (1).

Non vedo ragione per rifiutare, come fa il Lindinger, di riconoscere questo genere del gruppo degli *Aspidioti*, quando il carattere che lo distingue è così costante e facile a riconoscersi, e quando così grande è il numero delle specie contenute nell'antico genere *Aspidiotus*, da consigliarne la frammentazione non fosse altro che a comodità del sistematico, senza contare, che il genere *Hemiberlesia* è già accettato da un gran numero di Entomologi.

Comunque sia, la specie presenta i seguenti caratteri:

Femmina. Corpo piriforme, bruno, lungo quasi 1 mm. e mezzo, largo poco più di 1 mm.. Contorno liscio, con peli cortissimi e radi: pigidio piccolo, triangolare, ottuso.

Pigidio senza dischi ciripari perivulvari e con tre paia di palette. Le mediane sono più grandi delle altre, ma non molto; sono parallele, alquanto più lunghe che larghe e molto arrotondate. Quelle del secondo paio sono alquanto più piccole, dirette un poco all'indentro, più larghe che lunghe e pur esse molto arrotondate. Così pure sono conformate quelle del terzo paio, ma sono ancora più piccole (Tav. VII, fig. 3).

Secondo Lindinger, il margine inferiore ed esterno delle palette del secondo e del terzo paio, è, spesse volte, dentato (« mehrmals gekerbt »); ma nei campioni da me esaminati, non ho potuto mai riscontrare ciò.

I pettini sono in numero di due fra le palette mediane e fra e queste e quelle del secondo paio, e in numero di tre fra quelle del secondo e quelle del terzo, ed esternamente a queste. La loro forma è del tutto caratteristica, poichè rassomiglia moltissimo a quella di una forca a due denti, solo di rado se ne hanno tre; e pure di rado questi lunghi denti sono provvisti di un dente minore al margine esterno. I margini laterali dei pettini sono convessi nella parte basilare e non biforcata. I pettini mediani sono i più piccoli; gli altri, con i denti spesso ricurvi all'indentro, sono notevolmente più lunghi delle palette.

(1) Leonardi G., *Generi e specie di Diaspiti, — Saggio di sistematica degli Aspidiotus.* « Riv. Pat. Veget. », Anni 1897-1900, Mariani, Firenze.

Al dorso, poi, esternamente a ciascun paio di palette, sono impiantati dei peli, di cui quelli del paio mediano sono più grandi degli altri, e molto grossi in rapporto alla loro lunghezza.

La distanza che intercede fra l'apertura anale e l'orlo posteriore del pigidio è eguale a due terzi della distanza che separa quest'ultimo dall'apertura sessuale.

Follicolo femminile. Il follicolo della femmina (Tav. VII, figg. 1 e 2) è molto convesso, molto consistente e, alla faccia esterna, di color bianco o bianco grigiastro. In quanto alla forma, il Lindinger dice che è rotondeggiante. Può darsi che ciò sia vero, per gli insetti che si fissano su rametti di una certa grossezza; quelli da me esaminati, erano tutti situati su ramoscelli esilissimi, di circa 1 mm. di spessore, e sempre presso i nodi e alle ultime ramificazioni dell'*Ephedra nebrodensis* e forse per questo, essi posseggono forma allungata, così come si osserva per quelle specie di *Lecanium* che d'ordinario a forma rotondeggiante, divengono, per adattamento, allungate, se vivono su ospiti a ramoscelli esilissimi. Ne sia esempio la *Saissetia hemisphaerica* (Targ. quando vive sul Capelvenere, ecc.

Le spoglie sono eccentriche, situate presso l'orlo dello scudo e di color giallo-bruno scuro. Quando il loro foglietto dorsale sia ancora a posto, esse appariscono grigie: diversamente, spiccano col loro colore giallo-bruno intenso su quello biancastro della faccia esterna dello scudo dorsale.

La faccia interna del medesimo è di un candido perfetto, liscia e uniforme. Ma esternamente, essa presenta una particolarità, di cui il Lindinger non parla: la porzione di follicolo esterna alle spoglie dell'insetto appare come se fosse formata da due scudi sovrapposti e insieme saldati. Essi hanno larghezza poco diversa l'uno dall'altro; ma in lunghezza differiscono notevolmente tra loro. Il più corto di essi, però, riposa sull'altro in guisa, da lasciare il suo margine libero e distaccato dallo scudo più grande.

La lunghezza dello scudo maggiore, che è poi la lunghezza di tutto il follicolo, è di 2 mm.; quella dello scudo minore è circa i $^{3}/_{4}$ della precedente, mentre la larghezza comune è di poco inferiore a mm. 1,5.

Lo scudo ventrale è sottile e bianco.

Hemiberlesia trabuti March.

(Sin. **Aspidiotus trabuti** Ldgr.)

(Tav. VII, figg. 4-5).

È una specie che viene segnalata la prima volta per la Sardegna e, probabilmente, per l'Italia. Il Marchal la descrisse su campioni provenienti dall'Algeria; il Lindinger, nella memoria già citata, la novera anche per la Bosnia (1).

Femmina. Corpo piriforme, piuttosto allungato, lungo circa 1 mm.; contorno liscio, con peli cortissimi e radi; pigidio piccolo, triangolare, acuto (Tav. VII, fig. 5).

Questo porta tre paia di palette, di cui quelle del primo paio sono grandi, bene sviluppate, molto rotondate ed a margine integro. Anteriormente, dalla parte dorsale, ciascuna di esse presenta un piccolo callo rotondo. Quelle del secondo paio sono più piccole e più corte, con la base molto larga, col margine esterno smussato e appena ondulato, e col margine posteriore rotondato. Quelle del terzo paio sono molto più piccole, spesso dentiformi, e talvolta non sporgono dall'orlo del pigidio.

Una profonda insenatura divide tra loro ciascun paio di palette; ed è notevole, cosa di cui non parlano nè il Marchal nè il Lindinger, una sporgenza triangolare ben visibile situata fra il secondo ed il terzo paio di palette.

I pettini sono disposti secondo la formola 2, 2, 3 e variano notevolmente di forma, però, di solito, sono piccoli, non molto larghi, a margine esterno munito di denti, che vanno diminuendo di lunghezza dalla base all'apice del pettine. Talvolta, specialmente i pettini interni del gruppo più esterno, sono a forma di triangolo molto acuto, con piccole intaccature ai lati.

---

(1) Il Prof. Guido Paoli, nel suo recente lavoro: *Contributo alla conoscenza delle Coccinigliе della Sardegna*, non ricorda tra esse la specie qui sotto descritta, per la ragione, che quando io gli comunicai i campioni dell'*H. ephedrarum*, da lui citata, non mi erano ancora caduti sott'occhio i pochi esemplari di *H. trabuti*, che trovavansi sugli stessi rametti di *Ephedra nebrodensis*, e dai quali ho tratto poi descrizione e figure di quest' ultima cocciniglia.

Mancano i dischi ciripari perivulvari e le parafisi; abbondano invece le ghiandole dorsali, disposte in tre serie per ogni lato del pigidio, oltre ad alcune, cortissime, situate sopra la prima insenatura, ed altre fra la prima e la seconda serie.

Alla faccia dorsale, anteriormente, si hanno sul pigidio due callosità lineari mediane e due, più brevi e più larghe, laterali.

L' ano è grande, situato non molto lontano dall' orlo posteriore del pigidio; la vulva è invece situata molto anteriormente.

Follicolo femminile. È piuttosto allungato, lungo circa un millim. e mezzo; molto convesso, di color grigio-bruno con la parte centrale più chiara e con sottile orlo biancastro (Tav. VII, fig. 4).

Le due spoglie sono eccentriche, di color giallo-arancio carico, e coperte da foglietti dorsali molto sottili. Alla faccia interna, lo scudo dorsale presenta pure una parte centrale chiara, quasi bianca, ed una più esterna grigio-bruna con orlo biancastro.

Il velo ventrale è sottilissimo.

Habitat. Alle ascelle fogliari di *Ephedra nebrodensis*, insieme alla specie precedente, ad Oliena (Sardegna).

Adiscodiaspis tamaricicola Maleu. n. sp.

(Tav. VII, figg. 6-9).

Una forma singolare di Diaspite, la quale, tanto nella larva come nella femmina, non presenti nè pettini, nè peli-filiere, nè palette, nè parafisi nè dischi ciripari perivulvari, non potrebbe certo trovar posto in alcuna delle caselle classative fondate sui vari aspetti delle appendici pigidiali.

Tale è la specie qui sotto descritta, per il riferimento della quale al genere *Adiscodiaspis* Marchal, molto ha giovato l' esame degli scudetti femminili, oltre che degli insetti.

Larva. La larva è di forma ovale allungata, e di mm. 0.250 di lunghezza. Il contorno del corpo è incavato fra le antenne, liscio negli anelli toracali e minutamente crenulato in quelli addominali, che sono abbastanza bene distinti tra loro (Tav. VII, fig. 6).

L'orlo libero del pigidio è crenulato come quello degli anelli prece-

denti ed incavato nel mezzo. Esso porta, al ventre, due paia di peli semplici: quelli del primo paio, più interni, sono cortissimi: quelli del secondo paio o setole caudali sono lunghissimi, e cioè quanto la metà del corpo. Altre appendici, nel pigidio, non si riscontrano.

Due altre paia di peli sono impiantati fra le antenne: un primo paio, più interno, e al dorso, è formato da peli corti; il secondo paio, più esterno ed inserito al ventre, risulta di due peli lunghi quanto la metà delle antenne.

Seconda ninfa femminile. Essa è di forma ovale, rotondata. Ha contorno regolare, crenulato agli anelli addominali, pigidio compreso, il quale è sprovvisto di ogni appendice.

Femmina. Ha forma perfettamente ovale di color giallo-bruno e misura, se non ancora ovigera, mm. 0.900 circa di lunghezza per 0.700 di larghezza (Tav. VII, fig. 7).

Il contorno è liscio, leggermente ondulato e crenulato agli anelli addominali e sprovvisto di peli. I vari anelli dell'addome sono molto ben distinti, tanto al dorso che al ventre; e portano, verso il loro orlo, numerosi sbocchi di ghiandole, i quali si vanno facendo sempre più abbondanti via via che ci si avvicina al pigidio. Questo ha una colorazione alquanto più chiara del restante corpo, contrariamente a quanto si osserva nell'*Adiscodiaspis ericicola* March., in cui il pigidio spicca per il suo colore bruno su quello ialino del corpo.

Il pigidio manca, come abbiamo detto, di dischi ciripari perivulvari, di pettini, di palette, di peli-filiere e di parafisi; ma abbonda di piccoli sbocchi di ghiandole e presenta, non però sull'orlo, ma alla faccia ventrale, alcuni piccoli peli semplici. L'epidermide della faccia ventrale mostra altresì dei rilievi sinuosi, radianti da alcuni centri in tutte le direzioni, ed al di sotto dell'apertura vulvare si assottiglia in una zona rotondeggiante, più chiara della epidermide circostante, limitata ai lati da contorno netto e sinuoso, e posteriormente da contorno indeciso, mentre anteriormente è limitata dall'apertura vulvare. Questa zona chiara sottovulvare è del tutto caratteristica. Al dorso, l'apertura anale è circolare, circondata da un robusto anello chitinoso e molto ben distinto. Essa è situata pressochè alla medesima altezza della vulva, non molto lontano dall'orlo libero pigidiale (Tav. VII, fig. 9).

L'orlo del pigidio è minutamente crenulato, come l'orlo degli anelli pre-pigidiali, ed è diviso in un numero impari di grandi lobi, di cui il mediano, meglio distinto degli altri, prosegue sull'epidermide della faccia ventrale del pigidio la sua distinzione, arrivando, con i suoi lati convergenti, fin presso all'apertura sessuale. Gli altri, in numero di due per parte, sono poco distinti tra loro; e tutti, poi, non si differenziano dall'orlo degli anelli prepigidiali se non per la loro posizione.

Follicolo femminile. Esso è a forma di guscio d'ostrica, con la parte dorsale molto convessa, con le spoglie fra loro concentriche ma situate presso l'orlo dello scudo e misura quasi 1 mm. di lunghezza (Tav. VII, fig. 8).

Le spoglie sono difficilmente visibili, coperte come sono dal foglietto dorsale costruito dalla larva e dalla ninfa e dello stesso colore della parte del follicolo costruito dalla femmina, e cioè grigio-terra uniforme. La larvale è notevolmente allungata e disposta trasversalmente sulla ninfale.

La faccia esterna dello scudo dorsale è rugosa, quella interna, liscia e dello stesso colore, cioè grigio-terra.

Lo scudo ventrale è sottile e biancastro.

Habitat. Su rami di *Tamarix* sp. a Matarieh (Egitto), 1912, donati al Prof. G. Paoli da F. C. Willcocks, Direttore del Gabinetto Entomologico della « Societé Khediviale d'Agriculture » del Cairo.

Epidiaspis gennadiosi (Leon.) Ldgr.

(Sin. **Diaspis gennadii** Leon.).

(Tav. VII, figg. 10-13).

Di questa specie, già descritta dal Leonardi (1) su materiale a lui inviato da Gennadios, trovai esemplari nella raccolta di coccidi di questa R. Stazione. Il vasetto di vetro contenente alcuni rametti indeterminati invasi da questa *Diaspis*, porta la data del luglio 1895 e la sola indicazione della provenienza: Atene. È pro-

(1) Leonardi G., *Diagnosi di Cocciniglie nuove.* « Riv. Pat. Veget. », anno VI, 1898, fasc. II, pag. 1.

babile che si tratti di campioni inviati dallo stesso Gennadios; ad ogni modo, poichè confrontati quei campioni con la descrizione tanto del Leonardi quanto del Lindinger (1) ho potuto notare qualche differenza, non sarà male che esponga qui sotto la diagnosi, come risulta dai campioni da me osservati.

Seconda ninfa femminile. Pentagonale, posteriormente allungata, lunga 680 e larga 600 μ. Pigidio triangolare con un solo paio di palette, poco sviluppate, corte, rotondate, molto accostate fra loro. Peli filiere semplici in numero di 4–5 per lato e disposti più o meno regolarmente. Ano molto vicino al margine anteriore delle palette (Tav. VII, fig. 11).

Femmina. Corpo rotondeggiante, con dimensioni di poco superiori a 1 mm., di color arancio carico pressochè uniforme. Anelli addominali bene distinti anche ai lati, dove gli ultimi due o tre segmenti sono muniti di un pelo filiera, talvolta di due o tre.

Pigidio molto largo, ottuso, rotondato. Esso è provvisto di un sol paio di palette, le mediane, non molto sviluppate, ma molto chitinizzate e vicine tra loro; più larghe che lunghe, rettangolari, cogli angoli smussati e col margine posteriore leggermente convesso, integro quasi sempre, talvolta debolmente inciso verso il lato interno. Tra queste palette non è situato alcun pelo-filiera (Tav. VII, figg. 12 e 13).

Esternamente a ciascuna paletta, sul margine del pigidio, si trovano, procedendo dall'interno all'esterno: Un piccolo e corto pelo-filiera, troncato, subito dopo il lato esterno delle palette; alcuni piccoli denti chitinosi; due peli-filiere molto larghi, dividentisi all'estremità libera in un numero di punte variabile da due a cinque; un dente chitinoso triangolare, preceduto da una piccola insenatura; un gruppo di peli-filiere variabili da due a cinque. Di rado i peli-filiere di questo gruppo sono semplici; il più delle volte, qualcuno di essi è bi– o triforcato all'apice, come quelli che sono caratteristici della *Diaspis pentagona* Targ. Oltre questo gruppo di peli-filiere v'è un secondo dente chitinoso triangolare, anch'esso piccolo e breve come il precedente, e come quello sta a rappresentare una paletta molto rudimentale. Esternamente al secondo

(1) Lindinger L., Op. cit., pag. 265.

dente triangolare i peli-filiere si riscontrano in numero variabile da quattro a sette; essi sono sempre a punta unica e spesso, ma non sempre, distinti in due gruppi.

I peli semplici sono distribuiti per ogni lato in numero di solito di tre paia. Quelli impiantati al ventre sono piuttosto piccoli; ma quelli del dorso sono molto robusti, e lunghi quanto i peli-filiere ed anche di più.

L'ano è situato come nella ninfa. La vulva è molto in alto, e circondata da dischi ciripari raccolti in gruppi spesso in numero di cinque, ma talvolta anche in numero di sei o sette. Talvolta, oltre ai gruppi maggiori di dischi, se ne trovano altri due, aventi da uno a quattro dischi ciascuno e disposti come nelle *Poliaspis* al margine anteriore del pigidio. Ecco alcune formule:

$$\frac{\frac{1-2}{19}}{\frac{18-12}{10-9}} \quad ; \quad \frac{\frac{1-0}{10}}{\frac{\frac{10}{6}-12}{12-7}} \quad ; \quad \frac{\frac{0-0}{15}}{\frac{\frac{7}{6}-\frac{7}{8}}{9-9}}$$

Follicolo femminile. È circolare, con lo scudo dorsale non molto convesso, liscio, opaco, molto spesso e consistente; di color nocciuola pallido alla faccia esterna e bianco-paglierino alla interna (Tav. VII, fig. 10).

Scudo ventrale esile, bianco. Diametro del follicolo 2100 μ.

Chrysomphalus calami Malen. n. sp.

(Tav. VII, figg. 14 e 15).

Femmina. Rotondeggiante, delle dimensioni di 900 × 800 μ., di color arancio, col pigidio più pallido. Segmenti addominali nettamente distinti, gli ultimi dei quali lobati al margine.

Peli radi e lunghetti sono impiantati all'orlo del corpo, il quale, al cefalotorace, non è provvisto del piccolo dente, comune invece a molte altre specie congeneri. Stigmi senza dischi ciripari.

Pigidio trapezoidale, allargato leggermente alla base da una espansione a guisa di lobo (Tav. VII, fig. 14). Palette in nu-

mero di tre paia, tutte asimmetriche, dirette obliquamente all'indentro, bene sviluppate e chitinizzate, con margine posteriore rotondato, margine interno integro, ed esterno una o due volte dentato. Le palètte mediane, che sono le più sviluppate, hanno l'unico dente esterno molto sviluppato. Pettini disposti secondo la formola: 2, 2, 3, 3 (Tav. VII, fig. 15).

I pettini interposti tra le palette sono lunghi e stretti, con la base più larga, ed appuntiti all'estremità; mentre ad entrambi i lati sono provvisti di denti lunghetti e rivolti all' indietro.

I tre pettini situati oltre la terza paletta sono invece larghi, rettangolari, col margine interno per lo più integro, coll' esterno denticolato o crenulato irregolarmente. Il margine posteriore presenta ai lati due denti lunghissimi e stretti, a loro volta provvisti di una minuta seghettatura, ma non sempre, e per lo più al lato esterno, e terminanti a punta, la quale, talvolta, è munita di due piccoli lobi. Fra i due denti maggiori di ciascuno di questi pettini è situato un lobo di solito corto e piccolo, ma che può, talvolta, raggiungere la lunghezza dei due denti maggiori, rendendo così il pettine triforcuto (1).

Esternamente a questi pettini il margine del pigidio si presenta per due terzi della sua lunghezza fortemente chitinizzato e irregolarmente dentato. Due o tre di questi denti hanno la forma a trapezio allungato e sporgono, con tinta ialina, a guisa di piccoli pettini.

Si hanno, inoltre, cinque paia di parafisi bene sviluppate, allargate e rotondate alla base. Di queste, le maggiori sono quelle situate al margine esterno delle palette mediane, raggiungendo l' altezza dell' orlo posteriore dell' apertura anale. I peli semplici, impiantati alla base delle palette, sono piuttosto corti.

(1) In un esemplare di questa specie ho riscontrato un curioso caso di asimmetria pigidiale. Una delle palette del terzo paio (quella sinistra) presenta il lobo posteriore, che normalmente è rotondato, di forma molto allungata, rettangolare, a contorno liscio e con la estremità leggermente più larga; mentre il margine esterno della paletta è provvisto di quattro o cinque denti. La paletta divenuta così pettiniforme è di colore ialino e rimpiazza uno dei veri grossi pettini esterni, i quali, da quella parte, si riscontrano in numero di due invece che di tre.

Al dorso, il pigidio presenta anteriormente quattro calli dorsali notevolmente sviluppati; l'apertura anale è grande e situata poco distante dalle palette mediane. Numerosi sono gli sbocchi delle lunghe ghiandole sericipare.

Al ventre si hanno quattro gruppi di dischi ciripari perivulvari, secondo le formule:

$$\frac{6-7}{5-3} \quad , \quad \frac{7-8}{7-5} \; .$$

L'apertura sessuale è posta piuttosto all'indietro, all'altezza degli ultimi dischi ciripari posteriori.

Follicolo femminile. Circolare, conico, piatto, opaco; di color grigio-bruno oscuro verso il centro, con zona esterna più chiara, brunastra. Esuvie centrali di color arancio molto carico, dai riflessi vivi e tendenti al dorato. Diametro del follicolo: 1600–1800 μ.

Follicolo maschile dello stesso colore del femminile, ma allungato e notevolmente più piccolo.

La specie è molto vicina a *Chrys. aonidum* (Linn.), ma se ne distingue per diversi caratteri, fra cui sono i seguenti:

Pigidio a margini laterali più aperti; pettini compresi fra le palette più stretti e più lunghi, diritti, con denti staccantisi da un asse centrale a guisa di alberello, e non già rettangolari nè con denti rivolti all'indentro; pettini esterni alle palette meno profondamente frangiati; paraflsi un poco più corte; follicoli di entrambi i sessi di colore meno oscuro.

Habitat. Questa bella specie fu trovata sui rami di una palma rampicante, il *Calamus spectabilis,* che il chiar. Prof. Odoardo Beccari raccolse nel settembre del 1878 durante il suo viaggio in Malesia. Gli esemplari provengono da Sungũ bulu, prov. di Padang (Sumatra) e mi furono comunicati dal suddetto Professore in questi giorni.

Firenze, R. Stazione di Entomologia Agraria,
31 gennaio 1916.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA VII

Fig. 1. *Hemiberlesia ephedrarum* Ldgr. Scudo della ♀, visto dal dorso $\left(\frac{28}{1}\right)$.

» 2. » » » » » ♀, visto di fianco $\left(\frac{28}{1}\right)$.

» 3. » » » Pigidio della ♀, visto dal dorso $\left(\frac{460}{1}\right)$.

» 4. » *trabuti* March. Scudo della ♀, visto dal dorso $\left(\frac{38}{1}\right)$.

» 5. » » » Pigidio della ♀, visto dal dorso $\left(\frac{460}{1}\right)$.

» 6. *Adiscodiaspis tamaricicola* Malen. Larva, vista dal ventre $\left(\frac{155}{1}\right)$.

» 7. » » » ♀, vista dal ventre $\left(\frac{43}{1}\right)$.

» 8. » » » Scudo della ♀, visto dal dorso $\left(\frac{40}{1}\right)$.

» 9. » » » Pigidio e anelli pre-pigidiali della ♀ $\left(\frac{310}{1}\right)$.

» 10. *Epidiaspis gennadiosi* (Leon.) Ldgr. Scudo della ♀ dal dorso $\left(\frac{22}{1}\right)$.

» 11. » » » Pigidio della seconda ninfa femminile, dal ventre $\left(\frac{132}{1}\right)$.

» 12. *Epidiaspis gennadiosi* (Leon.) Ldgr. Pigidio della ♀, dal ventre $\left(\frac{132}{1}\right)$.

» 13. » » » Altro pigidio di ♀, dal ventre $\left(\frac{155}{1}\right)$.

» 14. *Chrysomphalus calami* Malen. Pigidio della ♀, dal dorso $\left(\frac{253}{1}\right)$.

» 15. » » » Parte dello stesso, più fortemente ingrandita $\left(\frac{306}{1}\right)$.

Gli estratti di questa Memoria furono pubblicati il 24 Marzo 1916.

ETTORE MALENOTTI

Diaspiti raccolti nella Somalia italiana meridionale

Il Prof. Guido Paoli, durante la sua missione scientifica fatta nel 1913 nella Somalia italiana meridionale, raccolse anche un numero notevole di Cocciniglie veramente interessanti e molte delle quali nuove.

Egli volle cortesemente donare a questa R. Stazione la sua bella collezione di Coccidi, ed a me fu dato l'onore di studiare una parte cospicua della medesima, quella dei Diaspiti. Io sono perciò lieto di poter pubblicare la presente nota sopra queste cocciniglie della raccolta del Prof. Paoli, la quale è tanto più importante, inquantochè nessuno, ch'io mi sappia, si era mai occupato prima d'ora delle cocciniglie di quella regione.

1. **Aspidiotus (Evasp.) destructor** Sign.

(Sin.: **A. transparens** Green, **A. translucens** Ckll.).

(Tav. VIII, figg. 1, 2, 4 e 5).

La specie fu descritta e figurata per la prima volta dal Signoret, che la studiò su foglie di *Cocos nucifera* dell'Isola della Riunione. Nel 1890, E. E. Green descrisse un *Aspidiotus transparens* (1) dallo stesso autore riferito poi con dubbio, all'*A. lataniae* Sign. (2);

(1) *Insects Pests of the Tea Plant*, p. 22, 1890.

(2) *The Coccidae of Ceylon*, Part I, p. 49, Plate VIII, 1896.

però, confrontati gli esemplari della specie da lui descritta con i cotipi di *A. lataniae* Sign. che si conservano al Museo di Vienna, il Green si accorse che si trattava di tutt'altra cosa, e mentre ritenne sinonimo del vero *A. lataniae* Sign. l'*A. cydoniae*, Comst., ripristinò all'*A. lataniae*, descritto e figurato nella sua bella monografia sui Coccidi di Ceylon, il nome di *A. transparens* Green (1).

Nel suo pregiato « Saggio di Sistematica degli Aspidiotus » il Leonardi (2), forse non conoscendo ancora la correzione fatta in proposito dal Green, descrive per *A. lataniae* Sign. una specie, che non ha nulla a che fare con quest'ultima, come si può vedere leggendo la diagnosi fornita dal Signoret e che, a mio modo di vedere, non si discosta dall'*A. destructor* Sign., dal Leonardi stesso in precedenza descritto, tanto per poter farne, a rigore, una specie diversa.

La differenza fondamentale che egli porta tra le due specie sta in ciò, che in *A. destructor* le palette del paio mediano sono più brevi (o meglio, sporgono un po' meno) di quelle del secondo; mentre in *A. lataniae* sono appena più lunghe. Ma, se si confrontano i disegni dei pigidi delle due specie dati dall'autore, questa differenza non apparisce affatto. Vi sono, è vero, differenze di grandezza tra i follicoli femminili delle due supposte specie; ma ciò non può costituire, da solo, carattere diagnostico, quando si pensi alla diversa provenienza dei campioni esaminati dal Leonardi ed alla forte variabilità di grandezza a cui possono andar soggetti i follicoli di alcuni Diaspini, anche nostrali. Sicchè, a mio giudizio, la specie descritta da Leonardi per *A. lataniae* Sign. deve ritenersi sinonimo di *A. destructor* Sign.

Già nel 1910 il Lindinger, però (3), espose in una tabella le differenze fra l'*A. destructor* Sign. e l'*A. transparens* Green, due specie che egli stesso dice molto vicine tra loro, e ne dà anche la figura del pigidio, mentre, più recentemente (4), trovò una va-

(1) *Observations on* A. lataniae *Sign.*, « The Entom. Mont. Mag. », August 1899, p. 181.

(2) *Generi e specie di Diaspiti*, Estr. dalla « Rivista di Patologia Vegetale », VI-VIII, Firenze, Mariani, 1897-1900.

3) *Afrikanische Schildläuse*, III, Hamburg, 1910, p. 38.

(4) Id. id., V, Hamburg, 1913, p. 39.

rietà dell'*A. transparens* Green, e la denominò *A. transparens* var. *rectangulatus* Ldgr.

Ma lo stesso E. E. Green, in un suo recentissimo lavoro (1) ha osservato una forma intermedia fra il *destructor* (Mask. = Sign.) ed il suo *transparens,* e così si esprime in proposito: « After examination of copious material, from various parts of the Tropics, I am inclined to consider these two supposed species as *extreme forms* (in opposite directions) *of the same insect* ». Egli risolve per ora la difficoltà della denominazione di questa forma chiamandola *A. destructor–transparens* (Mask. Green). Io stesso ho trovato, sul materiale di Somalia, una forma di *Aspidiotus* che ritengo pure intermedia fra le due estreme *destructor* Sign. e *transparens* Green, poichè mentre il pigidio della femmina corrisponde a quello descritto e figurato dal Lindinger a pag. 38 di Afrik. Schildl., III, Tav. I, fig. 9, il follicolo della medesima non si presenta radialmente striato.

Di questa forma sarà data qui sotto la descrizione.

Ora, l'*A. destructor* essendo stato descritto per la prima volta dal Signoret, e non dal Maskell, tutte le forme dello stesso insetto osservate dal Green potrebbero essere incluse senza troppa difficoltà nell'*A. destructor* Sign.

Nel « Catalogue of the Coccidae of the World », della Sig.ra Fernald, l'*A. lataniae* descritto dal Green in « Coccidae of Ceylon » passa parzialmente in sinonimia non già coll'*A. destructor* Sign., bensì coll'*A. simillimus translucens* Ckll. in litt.

Ma, proprio in questi ultimi giorni, ho avuto la fortuna di esaminare degli esemplari di *Asp. translucens* Ckll. raccolti su *Dioscorea alata* a Los Banos (Is. Filippine) ed inviati recentemente dallo stesso Cockerell al Prof. Paoli di questa R. Stazione.

Nessuna differenza ho potuto riscontrare fra quest' ultima specie e l'*Asp. destructor* Sign. di cui essa ha identici l' aspetto e le dimensioni tanto del follicolo femminile quanto della femmina e del suo pigidio; perciò ritengo trattarsi di una sola specie coll'*A. destructor* Sign.

---

(1) *Notes on Coccidae collected by F. P. Jepson, Government Entomologist Fiji* (From « Bull. of. Ent. Res. », Vol. VI, Pt 1, june 1915).

Si osservi poi, che R. M. Newstead (1), parlando delle due specie: *A. lataniae*, e *A. destructor* Sign. dice che è impossibile distinguerle praticamente tra loro col solo esame del follicolo femminile, e che invece sono facilmente separabili all'esame del pigidio. Ma, a giudicare dalle differenze che egli cita (lunghezza delle palette e dei peli mediani) parrebbe che, nel concetto dell'Autore, non ve ne fossero altre di più importanti e maggiori; mentre, in realtà, queste differenze sono tali, che le due specie non possono nemmeno appartenere alla stessa sezione del genere. A questo proposito ricorderò, che G. W. Herrick (2), colpito dalla grande apertura anale e dalla sua vicinanza alla punta del pigidio che presenta l'*A. lataniae*, e dalla somiglianza che questo ha con quello dell'*Hemiberlesia camelliae* Comst., pone addirittura l'*A. lataniae* nel sottogenere (genere) *Hemiberlesia*. Ma esso non vi si può riferire, essendo provvisto di dischi ciripari perivulvari, di scudo piatto ecc.

Per maggior chiarezza e per potere più facilmente rilevare le differenze esistenti fra i pigidii delle due specie, vedansi le figg. 1 e 3 della Tav. VIII.

Habitat. Su foglie di *Cocos nucifera*, a Merca, il 6 giugno 1913.

Molti esemplari di questa specie erano attaccati da un endofago calcidite. R. W. Doane (3) attribuisce all'introduzione e allo sviluppo preso dall'*Aspidiotiphagus citrinus* Craw la rapida diminuzione dei danni che dal 1905 al 1908 si verificò nelle piantagioni di Noce di Cocco in Tahiti, colpite molto malamente fino allora dall'*Aspidiotus destructor* Sign. (The Transparent Cocoanut Scale o Bourbon Scale).

La forma di *Aspidiotus* che io ritengo intermedia fra le due estreme *A. destructor* Sign. ed *A. transparens* Green presenta i seguenti caratteri:

Femmina. Corpo rotondeggiante, lungo quasi 1 mm. nella ♀ non ancora ovigera e con pigidio largo e rotondato. Alla faccia ven-

---

(1) *On Scale Insects (Coccidae) on the Uganda Protectorate*. From « Bull. of Ent. Research. », Vol. I, April 1910.

(2) *Some Scale Insects of Mississippi*. Miss. Agr. Exp. Sta., February 1911.

(3) *Notes on* Aspidiotus destructor *Sign. and its chalcid parasits in Tahiti*. « Journ. of Econ. Ent. », Concord, N. H., 1908, p. 341.

trale, anteriormente al rostro, due pieghe dell'epidermide divergono da questo fino all'orlo del corpo, a guisa di corna sottili, e ben visibili sono le pieghe posteriori intorno al rostro. Gli stigmi mancano di dischi ciripari (Tav. VIII, fig. 4).

Il pigidio ha tre paia di palette, tutte più lunghe che larghe, e di cui le mediane sono di color bruno-oscuro, molto allungate verso l'interno del pigidio, più grandi e sporgenti sempre un poco più delle altre. Il margine posteriore è rotondato, ed i lati, paralleli, terminano con un dente rettangolare a punta acuta. (Tav. VIII, fig. 5).

Le palette del secondo e terzo paio sono fra loro poco diverse in forma e grandezza, ialine, non allungate anteriormente, con i due denti laterali smussati, e sporgono meno delle precedenti. I pettini, disposti secondo la formola 2, 2, 3, 6–10, sono tutti piuttosto larghi e profondamente frangiati, quelli compresi tra le palette, solo al margine posteriore; quelli più esterni presentano la frangiatura disposta obliquamente, così che in taluno essa è disposta tutta e sola dal lato esterno. Il pelo semplice, situato al lato esterno di ciascuna paletta mediana, è molto lungo e sottile.

Attorno alla vulva si hanno quattro o raramente cinque gruppi di dischi ciripari, varianti intorno alla formola:

$$\frac{10-9}{8-7}\text{; oppure } \frac{\begin{matrix}1\\8-13\end{matrix}}{\begin{matrix}1\\11\end{matrix}-16}\text{; od anche } \frac{11-10}{14-14}.$$

La distanza che intercede fra l'ano ed il margine posteriore del pigidio è eguale alla metà di quella che separa quest'ultimo dalla vulva.

A questi caratteri se ne deve aggiungere uno importantissimo, e di cui non sempre, nella diagnosi di Diaspiti, viene tenuto il debito conto: La presenza di numerose ghiandole dorsali a tubo lungo e filiforme, sparse negli ultimi anelli dell'addome e nel pigidio, ciò che fa nettamente distinguere l'*A. destructor* dall'*A. hederae*, che le ha tutte a tubo corto, ed a cui, per altri caratteri, somiglia moltissimo.

Di più, le setole rostrali sono lunghissime, oltre sette volte la lunghezza del corpo, nella femmina non ancora ovigera.

Follicolo femminile. Rotondeggiante, del diametro di 3 mm., schiacciato, bianco-grigiastro da entrambe le faccie dello scudo dorsale, che è sottile, ma non trasparente, senza striature radiali e con esuvie centrali, gialle e fra loro concentriche. Di queste, la ninfale, con grosso orlo, è cuoriforme e la larvale un poco più allungata. Velo ventrale esilissimo.

Follicolo maschile bianchissimo, piatto, circolare, con esuvia gialla.

Habitat. Su foglie di una Meliacea, lo *Xylocarpus oboratus*, presso la foce del Giuba, nella formazione a Mangrovie, insieme a *Pseudaonidia articulata* (Morg.) giugno 1913.

2. **Aspidiotus (Evasp.) cyanophylli** Sign.

(Tav. VIII, figg. 6 e 7).

Campioni di questa specie furono raccolti su foglie di *Manihot Glaziowi* a Gèlib sul Giuba, nel giugno 1913.

Anche per questa specie è da ripetere la grande importanza dei caratteri dello scudo oltre quelli dedotti dal corpo della femmina. Anche in essa il follicolo è trasparente quasi come in *A. destructor* tipico, ma è di aspetto ben diverso, quasi gelatinoso, specialmente se osservato in esemplari freschi, così come ho potuto riscontrare in alcuni campioni raccolti di recente nelle Serre calde delle Cascine a Firenze, su *Anona muricata* e su *Brachychiton acerifolium.*

Notevole è la variazione della forma dei pettini nel pigidio dello stesso individuo, come mostra la figura 7 della Tav. VIII. La fig. 6 della stessa Tavola rappresenta, invece, la femmina, vista dal ventre.

3. **Aspidiotus (Evasp.) orientalis** Newst.

(Sin. **A. osbeckiae** Green., **Chrysomphalus pedroniformis** Ckll.).

(Tav. VIII, figg. 8 e 9).

La specie fu descritta la prima volta dal Newstead, che la trovò in India sopra una pianta del genere *Panicum,* mentre gli esemplari raccolti dal Prof. Paoli in Somalia furono trovati su rami e

frutti di un'Asclepiadacea, la *Calotropis procera,* e sui frutti del *Solanum arundo,* a Mogadiscio, nel maggio 1913.

Un buon numero di questi esemplari era attaccato da un endofago calcidite rimasto indeterminato. Tutte le femmine così parassitizzate mostrano molto nettamente al microscopio le trachee, senz'altra preparazione che al liquido di Faure.

Questa specie, per quanto nell' insieme possa trovar posto negli *Evaspidiotus,* costituisce, sotto molti aspetti, un punto di passaggio tra gli *Aspidiotus* s. str. ed i *Chrysomphalus.*

Infatti, a cominciare dallo scudo della femmina, esso si presenta circolare, a forma di cono piatto, di consistenza robusta, con le esuvie centrali, oscure, di cui la larvale forma, con l'ombelico, la caratteristica prominenza a capezzolo, la « *nipple like prominence* » dello stesso Newstead, propria dello scudo femminile dei *Chrysomphalus.*

Ma la rassomiglianza non è limitata al follicolo.

Anche la femmina ovigera ricorda, nel contorno del corpo munito di peli lunghetti, quella del *Chrys. aonidum* (Linn.) di cui ha la stessa grandezza (Tav. VIII, fig. 8).

Il pigidio, poi, mostra ancor più stretta la parentela che l'*Asp. orientalis* ha con i *Chrysomphalus* (Tav. VIII, fig. 9).

Infatti, per quanto non numerose nè grandi, sono tuttavia nettamente visibili un primo ed un secondo paio di paraflsi, internamente al primo ed al secondo paio di palette, restando molto piccole quelle del terzo paio. Inoltre, oltre il terzo paio di palette, non può non colpire la rassomiglianza che il pigidio di questa specie presenta con quello della Bianca-rossa (*Chrys. dictyospermi* Morg.). Si hanno cioè tre creste chitinose da ciascuna delle quali sporge al margine esterno un pettine spesso conformato a coltello, od a pugnale, restando per lo più atrofizzato quello del margine interno, presente invece nella Bianca-rossa, ed essendo il pettine della cresta più esterna dello stesso sviluppo degli altri due, mentre nel *Chrys. dictyospermi* è meno sviluppato di essi. Si hanno pure, come nei *Chrys.,* le ghiandole dorsali a tubo; mentre la presenza di dischi ciripari perivulvari separa questa specie dalle *Aonidiella.*

I follicoli maschili sono più piccoli, più allungati e più chiari dei femminili.

La femmina manca però del dente ai lati del cefalotorace, che si riscontra, invece, in moltissime specie di *Chrysomphalus*.

Le paratisi alquanto più sviluppate, e la specie dovrebbe senz'altro passare al genere *Chrysomphalus*; ciò che dimostra ancora una volta, se mai ce ne fosse bisogno, che la natura procede per gradi e non per salti (1).

Il Green descrive per l'Isola di Ceylon l'*A. osbeckiae*, che giustamente, a mio modo di vedere, è passato in sinonimia con la specie surricordata nel catalogo della Fernald.

Il Leonardi, nella sua monografia degli *Aspidiotus*, considera l'*A. osbeckiae* Green come specie diversa dall'*A. orientalis* Newst., per quanto ad essa vicina; però la differenza diagnostica che egli espone nella tabella a pag. 62, è facile vedere che non può costituire carattere specifico, poichè la presenza di un dente invece che di due al margine esterno della terza paletta, è di sì poco valore diagnostico, che nello stesso individuo si può avere una paletta con due denti e l'altra dello stesso paio con un dente solo, oppure con tre, come ho osservato in parecchi degli esemplari di questa specie da me preparati.

Quanto all'altro carattere, cioè della diversa grandezza del follicolo maschile nelle due supposte specie, esso è chiaro nella tabella, ma perde valore nella descrizione, perchè quivi diventa diversità di forma e non di grandezza, come dimostrano le cifre da lui riportate sulle dimensioni dei due follicoli dell'*A. osbeckiae*, dalle quali, anzi, si deduce il contrario di ciò che è esposto nella tabella.

Anche dal confronto dei pigidii poco si ricava, perchè, — e ciò dimostra ancora una volta la facilità con cui si possono riscontrare differenze notevoli fra un lato e l'altro del pigidio, — la metà sinistra del pigidio figurato per l'*A. osbeckiae* Green somiglia moltissimo al pigidio figurato per l'*A. orientalis* Newst. Per cui, data la priorità della descrizione del Newstead in confronto di quella del Green, le due specie ricordate da Leonardi giustamente devono indicarsi col solo nome di *A. orientalis* Newst. Così

(1) Lindinger passa addirittura questa specie nel genere *Chrysomphalus*. (« Afrik. Schildl. », V, p. 15, 1913).

pure, a mio avviso, deve passare in sinonimia con l'*A. orientalis* Newst. anche il *Chrysomphalus pedroniformis* Ckll.

Io ho confrontato esemplari di quest'ultima specie, raccolti a Los Banos (Is. Filippine) ed inviati cortesemente l'anno scorso da Cockerell a questa R. Stazione, con l'*A. orientalis* Newst. e non vi ho trovato differenze apprezzabili, nè nel pigidio, nè nella forma e nelle dimensioni della femmina e del suo follicolo.

In *Chrys. pedroniformis* Ckll. le esuvie del follicolo femminile sono alquanto più pallide e brunastre, invece che di color rosso fegato come si osserva di solito in *Asp. orientalis* Newst. Ma anche in quest'ultimo ho potuto notare che talvolta la colorazione delle esuvie, negli insetti raccolti su *Calotropis procera*, tende al rosso-bruno; per cui mi è parso di non prendere in considerazione questa piccola differenza fra le due supposte specie, e di ritenerle invece una sola.

4. **Chrysomphalus rossi** (Mask.) Ckll.

var. **ferrandii** Maleu. n. var. (1)

(Tav. VIII, figg. 10-12).

Per determinare questa nuova varietà basteranno poche parole, poichè per molti caratteri, comuni al *Chrys. rossi* tipico, non occorre aggiungere nulla a ciò che è noto dalle diverse e pregevoli pubblicazioni uscite a questo riguardo.

La varietà *ferrandii*, però, presenta il pigidio della femmina con cinque gruppi di dischi ciripari perivulvari invece che con quattro, presenti nella specie-tipo. Il gruppo in più, mediano superiore, risulta di due o di tre dischi. Inoltre, le parafisi sono notevolmente diverse in confronto a quelle della specie-tipo.

Mentre in questa le sette maggiori parafisi situate da ciascun

(1) Questa, e la specie seguente, dovrebbero passare, per il carattere dei loro scudi, secondo Lindinger, nel genere *Melanaspis* Ckll.

lato del pigidio intorno alle palette sono tutte sottili, lunghe ed a margine libero, nella nuova varietà le quattro parafisi mediane sono spezzate, corte ed anteriormente ingrossate; e molto corte sono pure: quella intermedia fra la seconda e la terza paletta e quella esterna a quest'ultima.

I pettini, che sono tutti minutamente striati e con frangie nettamente tagliate in punta, non differiscono affatto da quelli della specie tipo.

Le differenze suesposte appariscono dal confronto tra le figure 10 e 12 della Tav. VIII.

La figura 10, che rappresenta il pigidio della specie-tipo, corrisponde, in complesso, ai disegni che di questa specie danno il Leonardi, il Green, il Cockerell ed il Maskell, salvo il maggior dettaglio dei pettini, che non si rileva dalle figure dei suddetti autori. Essa è stata fatta su esemplari raccolti a Los Angelos (California) su *Araucaria bidwilli* da A. S. Hoyt ed inviati recentemente a Firenze dal Chiar. Prof. E. O. Essig.

L'altra (fig. 12) si riferisce alla nuova varietà *Chrys. rossi*, var. *ferrandii* Malen.

In quanto ai follicoli femminili della nuova varietà, essi si discostano da quelli della specie tipo per essere di colore meno oscuro e più rossastro e per avere le esuvie coperte da foglietti dorsali biancastri, e quindi essi sono identici a quelli della varietà *victoriae* Ckll. descritta dal Cockerell su *Eucaliptus globulus* (1).

Ma la varietà *victoriae* Ckll. ha il pigidio della femmina con le palette rotondate (« lobes rounded »), mentre nella varietà *ferrandii* Malen. esse sono alquanto più angolose, certo meno rotondate che nella specie-tipo, in contrapposto appunto di quanto si osserva per la varietà *victoriae* Ckll.

Per questo, e per i caratteri desunti dalle parafisi, ho creduto opportuno istituire la nuova varietà sopradescritta.

Habitat. Su foglie di *Garcinia somalensis* della famiglia delle Guttifere nel novembre 1913 a Lugh ove quella pianta è indicata col nome di *Albero di Ferrandi*.

---

(1) *Victorian Naturalist*, Vol. XVI, N.° 5, pag. 8. Sept. 7, 1899.

5. **Chrysomphalus piceus** Maleu. n. sp.

(Tav. VIII, figg. 13-16 e Tav. IX, figg. 17 e 18).

Larva. Per quanto i caratteri desunti da questo primo stadio dei Diaspiti non siano specificatamente importanti, pure differenze notevoli si osservano talvolta. Riporto la figura dell'orlo pigidiale, da cui apparisce il grande sviluppo e la particolare conformazione delle palette mediane, molto più grandi delle altre, ciò che non si ha invece nella femmina (Tav. IX, fig. 18).

Femmina. Rotondeggiante, piccola, lunga circa 550 μ. se non ancora ovigera. Contorno liscio, anteriormente glabro, posteriormente fornito di scarsi e piccoli peli. Ai lati del cefalo-torace è situato un piccolo dente, come in molte altre specie congeneri. Gli anelli addominali non presentano nel contorno alcuna demarcazione, e sono appena visibili visti di faccia. Al ventre, la femmina mostra antenne rudimentali, stigmi senza dischi ciripari e rostro grande (Tav. VIII, fig. 15). Il pigidio è relativamente molto grande, largo e rotondato e molto più pallido del resto del corpo. Esso è provvisto di tre paia di palette, tutte bene sviluppate, molto più lunghe che larghe, ristrette all'estremità ed a margine posteriore rotondato. Quelle del 1.° e del 2.° paio hanno una sola sporgenza dentiforme da ambo i lati; quelle del 3.° paio sono più volte dentate al lato esterno.

I pettini, disposti secondo la formola, 2-2-2-1, sono palmati. Quelli del 1.° e del 2.° paio hanno da quattro a cinque digitazioni le quali, spesso, sono nello stesso pettine alternativamente corte e lunghe, e ciò si verifica talvolta anche per i due pettini situati fra la 2.ª e la 3.ª paletta, e per il pettine, sempre unico, situato esternamente a quest' ultima, il quale presenta spesso le digitazioni alquanto ridotte. Oltre questo pettine, che è il sesto, il margine del pigidio presenta sei creste crenulate. Le tre più interne sono meno larghe, a crenulazioni più marcate, fino talvolta a ricordare brevi digitazioni di pettini (1), e divise tra loro da pro-

(1) Nel pigidio della ninfa maschile le due creste più interne hanno al loro lato interno una digitazione molto più profondamente marcata che nella femmina.

fonde incisioni, riuscendo di forma più o meno rettangolare; mentre le tre più esterne sono molto larghe, di forma triangolare ed a crenulazioni meno evidenti (Tav. IX, fig. 17).

Le parafisi sono lunghe, strette ed in numero di circa venti per lato. La terza, la quarta e la quinta sono le più lunghe di tutte. Sopra al paio mediano di parafisi vi sono due ingrossamenti chitinosi fusiformi, lunghi quanto le parafisi sottostanti, ma due o tre volte più larghi di esse. Ciascuno di questi fusi presenta due o tre piccoli fori circolari. Alla parte anteriore del pigidio sono visibili, spesso, per la colorazione bruna che assumono, cinque grosse ghiandole sericipare in forma di pera (Tav. VIII, fig. 16).

A ciascun lato della faccia dorsale vi sono quattro corti e grossi peli, dalla base conformata ad U. Uno è situato alla base di ciascuna paletta ed il quarto, fra il primo e il secondo gruppo di creste chitinose. Un pelo lungo e sottile è situato esternamente all' ultima cresta.

Numerosissimi (120-150) sono, alla faccia dorsale del pigidio, gli sbocchi delle ghiandole sericipare, molti dei quali appariscono in forma di rilievi falcati. L'epidermide, poi, si presenta molto stranamente pieghettata. Ai lati del pigidio, verso la base, una piega lineare decorre per un gran tratto parallelamente al margine del pigidio e poi si perde presso un sistema di piccole pieghe concentriche e conformate a V, con l'asse parallelo a quello del corpo dell'insetto. Lo spazio compreso fra la grossa piega e l' orlo del pigidio è occupato nella metà anteriore da pieghe rettilinee, parallele tra loro e normali al margine, che in quel tratto non comprende le creste; ma nella metà posteriore, internamente alle parafisi delle due creste più esterne, le pieghe sono molto sinuose e divengono ondulate di contro alle parafisi più interne. Però, nella parte mediana, e cioè intorno all'ano e sopra le parafisi mediane, scompare ogni traccia di piega. L'ano è piccolo, circolare, situato allo stesso livello delle pieghe a V.

Alla faccia ventrale si hanno quattro o cinque gruppi di dischi ciripari perivulvari disposti secondo la formula

$$\frac{4-4}{1-2}, \quad \text{oppure} \quad \frac{1}{\frac{5-4}{2-2}}.$$

Talvolta, i dischi dei due o tre gruppi anteriori sono disposti quasi regolarmente ad arco al di sopra della vulva, la quale è piccola e con leggiera convessità rivolta posteriormente.

Follicolo femminile. Piccolo, obovato, lungo circa 900 μ. e largo circa 650 (Tav. VIII, fig. 14).

Come si vedrà per la *Hemiberlesia fissidens* (Ldgr.) var. *constricta* Malen. n. var. così in questa specie il follicolo femminile risulta di una parte centrale, circolare, densa e convessa, e di una parte piatta, chiara, sottile e conformata a lingua. Forma, questa, molto rara per le specie del genere *Chrysomphalus.*

Le spoglie ninfali sono nerissime, rugose e lucenti, con foglietti dorsali esili, biancastri e molto fragili, così che, specialmente quello della prima ninfa, si screpola o si distacca con facilità, lasciando scorgere il nero-lucido sottostante (fig. 14 *sl*). Il foglietto dorsale della seconda ninfa rimane invece quasi sempre aderente alla spoglia della medesima (fig. 14 *sn*). L'adulta, poi, si costruisce un primo anello circolare nero (fig. 14 *a I°*) di larghezza variabile; indi il restante follicolo, di color biancastro; ma all'estremità del medesimo, presso la punta della parte conformata a lingua, si nota spesso, ma non sempre, un arco falciforme, anch'esso di color nero o nerastro (fig. 14 *a II°*).

Alla faccia interna lo scudo dorsale è nerastro-violaceo nelle spoglie e nell'arco falciforme, quando esso esiste; nel resto, bianco-paglierino, con bianco orlo sottile. Lo scudo ventrale è esile e biancastro.

Follicolo maschile. Ha presso a poco le stesse dimensioni del femminile, ma all'estremità si presenta un poco più rotondato di quello. Inoltre, tutto il follicolo filato dalla seconda ninfa maschile, eccetto al margine, è nero. La spoglia larvale è anche pel maschio nerissima, e coperta da foglietto dorsale biancastro, esile e fragile. Alla faccia interna è di color nero-violaceo. Lo scudo ventrale è biancastro e sottile (Tav. VIII, fig. 13).

Viste al microscopio, le parti filate dall'insetto, le quali per riflessione si presentano nere o nero-marrone, appariscono invece di color verde-olivastro cupo.

Habitat. Abbondantissimo su foglie di una Celastracea, (*Cassine Schweinfurthiana ?*) denominata dagli indigeni *Calangeal,* ad Aden Caboba, ottobre 1913.

6. **Pseudaonidia quadriareolata** Malen. n. sp.

(Tav. IX, figg. 24-30).

Il genere *Pseudaonidia* comprende un gruppo di Diaspiti che differiscono molto tra loro nella conformazione del pigidio. Indicato dapprima dal Cockerell come un sottogenere di *Aspidiotus,* con la specie-tipo *A. duplex* Ckll, fu elevato poi al grado di genere nel « Catalogue of the Coccidae of the World » della Fernald e più tardi studiato ed ampliato da C. L. Marlatt (1) il quale vi comprende 15 specie, classificate in una chiara tavola dicotomica.

Il carattere comune a tutte le specie incluse dal Marlatt in questo genere di Aspidioti è, com'egli dice, « un restringimento profondo e nettamente definito, il quale divide il corpo in due sezioni subeguali » e cioè la cefalo-toracica e l'addominale. Altri caratteri, pure importantissimi, ma comuni soltanto ad alcune specie di *Pseudaonidia,* obbligano il Marlatt a suddividere il genere in gruppi molto naturali di specie e notevolmente diversi tra loro; ma bisogna riconoscere, che la strozzatura del corpo di queste specie è di tale evidenza, che basta a giustificare il loro raggruppamento in un solo genere. Per questo, e per numerosi altri caratteri che verranno indicati, non ho esitato a comprendere la nuova specie nel genere *Pseudaonidia.*

Seconda ninfa femminile. Ho dedotto la forma della seconda ninfa femminile da quella della seconda spoglia ninfale, e perciò essa si riferisce al tempo del secondo esuviamento.

La forma è rotondeggiante, con diametro massimo di 900 μ. e di color rosso-bruno; al dorso, nella regione anteriore, presenta un rilievo piatto circolare limitato da un contorno chiaro a guisa di solco, e il quale ricorda l'*ombelico* delle prime ninfe dei *Chrysomphalus* (Tav. IX, fig. 24).

Pure nella regione anteriore, e al dorso, si notano nella seconda spoglia quattro areole ovoidi, alquanto più chiare dell'epidermide

(1) Marlatt C. L., *The genus Pseudaonidia.* From. « Proc. Ent. Soc. Wash. », vol. IX, Nos. 1-4, 1908.

circostante ed a contorno indeciso. Esse si ripresentano poi nella femmina matura ed allora ne parleremo più diffusamente. Il pigidio, oltre che per la sua minor grandezza e per la mancanza di apertura sessuale, differisce da quello della femmina, di cui diremo più in esteso, per avere ben visibili l'apertura anale e due sole paia di palette invece di tre, il terzo paio essendo ridotto a una sporgenza chitinosa triangolare, a guisa di dente. Le palette mediane sono arrotondate da ambo i lati; quelle del secondo paio hanno i lati paralleli tra loro ed il margine posteriore tagliato obliquamente. I pettini sono conformati come nella femmina (Tav. IX, fig. 25).

Femmina. Molto diversa apparisce la femmina, secondo che si osserva prima o dopo la costruzione del suo follicolo.

a) *Prima della costruzione del follicolo*, cioè appena si è liberata dalla seconda spoglia ninfale, essa è più piccola di questa, misurando appena mm. 0,7 di lunghezza. Ha forma molto arrotondata, schiacciata sul davanti ed ottusa posteriormente. Il corpo, di color ialino, si presenta giallastro in una larga striscia mediana, che va dal rostro al pigidio. Il cefalo-torace presenta una marcatissima strozzatura ai lati, e lungo tutto il contorno del corpo vi sono dei peli lunghetti. Al dorso essa manca affatto delle quattro areole chiare e della fittissima punteggiatura, caratteristiche invece dell' epidermide della femmina matura; ma presenta però, negli anelli addominali, numerosi sbocchi di ghiandole disposti in serie più o meno regolari (Tav. IX, fig. 26).

Inoltre, sulla faccia dorsale del pigidio v'è una grande zona scolpita in fossette limitanti poligoni più o meno regolari, i quali sono chiusi nella parte più anteriore del pigidio, ed aperti verso la parte posteriore del medesimo. Al centro del pigidio sono più regolari, e più allungati, invece, lateralmente. Nel loro insieme, essi ricordano l'aspetto di un graticcio (« latticework patch » di Cockerell), carattere, questo, comune ad altre specie congeneri.

Al ventre, nulla di notevole, eccettuata la vulva, che è larghissima, e l'ispessimento dell' epidermide del pigidio, il quale mostra rilievi lineari perpendicolari all'apertura vulvare ed incrociantisi variamente lungo il loro decorso.

b) *Dopo la costruzione del follicolo* la femmina apparisce così diversa da quella ora descritta, che ad un esame non troppo ac-

curato ed in presenza di materiale scarso, potrebbesi facilmente scambiare per una specie del tutto diversa. Si confrontino a tale scopo le due figure 28 e 29 con la figura 26 della Tav. IX.

Intanto, essa è molto cresciuta in grandezza, poichè misura una lunghezza pressochè doppia (1350 μ.) e molto cambiata di forma e di colore, come apparisce dai seguenti caratteri:

Corpo alquanto piriforme, molto rotondato anteriormente e rotondato pure all'estremità pigidiale e di color rosso-bruno.

La regione cefalica è molto sviluppata; non quanto, però in *Pseud. articulata* (Morg.), tanto che essa è un poco meno larga della regione addominale. Ai margini laterali essa presenta una strozzatura nettamente distinta, per la quale l'orlo del corpo piega bruscamente all' indentro, seguendo una linea retta, ma formando col margine anteriore un angolo ottuso. Su questo angolo è situato un piccolo sperone chitinoso, corto, tozzo e rotondato all' estremità.

Subito dopo la strozzatura del cefalo-torace il contorno del corpo si allarga rapidamente e s' incurva col primo anello addominale, che segna la massima larghezza dell' insetto; quindi, con qualche ondulazione, raggiunge il pigidio, che è, come abbiamo detto, molto rotondato. Lungo il margine del corpo, eccetto sulla strozzatura, sono impiantati peli radi e lunghetti.

Alla faccia dorsale del cefalo-torace, la femmina presenta una caratteristica meritevole di essere messa in rilievo. Vi sono cioè quattro grandi spazi ovoidali, in cui l' epidermide è rimasta molto sottile e trasparente e fa quindi forte contrasto con l' epidermide circostante, di color giallo-bruno e fortemente chitinizzata. Questi spazi chiari, molto ben visibili anche ad occhio nudo, hanno contorno regolare e molto ben definito, e sono disposti simmetricamente in due paia: quelli del paio *mediano,* sono più anteriori, più piccoli e più arrotondati degli altri, ed hanno gli assi maggiori convergenti all' innanzi; quelli del paio *laterale* sono subrettangolari rotondati e con gli assi maggiori convergenti verso il pigidio (Tav. IX, fig. 29).

Non avendo avuto a disposizione che materiale secco, con insetti in gran parte vuotati e rovinati dagli acari *(Hemisarcoptes),* non ho potuto indagare in quale rapporto stessero queste aree con gli organi interni dell'insetto, nè quale fosse quindi il loro significato funzionale. Tuttavia, all'esame microscopico ho potuto riconoscere

entro a ciascuna di esse un contorno che ricorda quello delle ghiandole ad acino, e non è improbabile, quindi, che quegli spazi chiari siano in relazione a delle ghiandole.

Consimili aree sono già state descritte dal Newstead per la sua *Aonidia (Pseudotargionia) glandulosa* (Newst.) (1. Ldgr. (2.. Senonchè egli le trovò soltanto nella ninfa femminile in numero di un sol paio e, almeno da quanto apparisce dal disegno da lui fornito, alla faccia ventrale anzichè al dorso. Anch'egli ritenne potersi trattare di spazi in rapporto a ghiandole.

Le due strozzature laterali del cefalo-torace sono unite, al dorso, da un solco ben definito e rettilineo. Segue poi la suddivisione dei vari anelli addominali a mezzo di solchi larghi e molto profondi. Di questi, che sono in numero di sette, il primo soltanto non raggiunge il margine laterale del corpo, terminando presso di quello con un allargamento a fossetta ovoidale. Gli altri sei sono incurvati piuttosto bruscamente all' indietro e raggiungono l' orlo libero dell' addome con direzioni convergenti posteriormente, sul prolungamento dell' asse del corpo. Internamente ai lati convergenti dell'ultimo solco, sul pigidio, sono altri due solchi paralleli ad essi, ma molto meno profondi e distinti degli altri. Tutta l'epidermide del dorso, poi, è finemente scolpita in fittissimi ed innumerevoli rilievi puntiformi, visibili solo ai forti ingrandimenti.

Questi minutissimi punti, in corrispondenza del pigidio e di gran parte del cefalo-torace, sono sparsi senza alcuna orientazione, mentre nelle restanti parti del corpo, e specialmente nella zona centrale dell' addome, sono distribuiti in file più o meno regolari e parallele ai solchi divisorii degli anelli addominali, ricordando vagamente l'aspetto degli streptococchi (Tav. IX, fig. 30).

Essi mancano affatto nella femmina giovane, mentre poi, coll' ispessirsi dell' epidermide, scompare il rilievo a graticcio dal pigidio e si rendono invisibili gli sbocchi dorsali delle ghiandole sugli anelli dell'addome.

(1) Newstead R., *Observations on African Scale Insects (Coccidae)* n.° 3, in « Bull. of Ent. Res. », vol. II, July 1911, London.

(2) Lindinger L., *Die Schildläuse (Coccidae) Europas, Nord-Africas*, etc. Stuttgart, 1912, pag. 50.

Riassumendo, i cambiamenti principali che subisce la femmina sono i seguenti:

Forte aumento di statura. Notevole cambiamento di forma e di colore. Apparizione al dorso delle quattro areole del cefalo-torace e della generale minutissima scultura puntiforme. Scomparsa delle sculture a graticcio sul pigidio e degli sbocchi delle ghiandole dorsali.

Alla faccia ventrale la femmina presenta le antenne cortissime e affatto rudimentali, seguite, posteriormente, da due peli lunghetti. L' apparato boccale è molto sviluppato e gli stigmi anteriori sono provvisti di otto a dieci dischi ciripari, la cui cera occupa intorno ad essi un grande spazio a contorno ovoidale. Un solco ben definito, alquanto ricurvo, unisce, per la parte ventrale del corpo, le due strozzature laterali. Segue poi un primo solco incompleto ed interrotto da due ingrossamenti chitinosi (pseudopodi ?); un secondo solco bruscamente insenato all'innanzi in corrispondenza degli stigmi posteriori, i quali sono sprovvisti di dischi ciripari ed anch' esso fornito dei due ingrossamenti chitinosi. Il terzo solco è simile al primo; e tutti gli altri cinque, pur essi profondi e molto ben definiti come gli altri, s' interrompono lateralmente per proseguire all'indietro in fossette rettilinee formanti angolo e terminanti presso l'orlo libero dell' addome. Quattro solchi meno profondi decorrono longitudinalmente sul pigidio (Tav. IX, fig. 28).

Questo presenta, al ventre, l'apertura vulvare larghissima e situata presso la sua base; mancano i dischi ciripari perivulvari. Al dorso, l' apertura anale, che è piccola, è situata presso l' orlo libero del pigidio, ed è difficilmente visibile.

L'orlo del pigidio presenta tre paia di palette. Nella femmina ancora giovane le palette mediane sono grandi, larghe e conformate a ventaglio. Esse, al loro lato interno ed anteriormente, sono contigue a due placche chitinose pressochè combacianti tra loro (placche anali ?). Quelle del secondo paio hanno pure i lati divaricati, ma sono più piccole e rivolte all' indentro. Quelle del terzo paio hanno i lati paralleli ed il margine posteriore obliquo e leggermente inciso. I pettini sono piccoli, corti, larghetti ed acutamente dentati al margine posteriore. Tra le palette mediane

ve ne sono due, cortissimi. Tra queste e quelle del secondo paio pure due, meno corti dei precedenti. Tra quelle del terzo paio ve ne sono tre, conformati come i precedenti (Tav. IX, fig. 27).

Oltre il terzo paio di palette vi sono varî denti triangolari ed ottusi. Dei peli semplici, quelli inseriti a fianco delle palette mediane sono piccolissimi; alquanto più grandi quelli del secondo paio e molto più grandi gli altri, esterni al terzo paio di palette. Piccole parafisi sono inserite esternamente al primo ed al secondo paio di palette e parafisi ancor più piccole internamente al secondo ed al terzo paio.

Nella femmina matura tutte le palette si sono fortemente chitinizzate alla base, dove hanno assunto un color bruno intenso, mentre presso il margine posteriore sono rimaste ialine. Gli angoli delle palette mediane si sono un poco smussati.

Follicolo femminile. Lo scudo dorsale è piatto, conico, circolare, di struttura piuttosto consistente e del diametro di due mm. Alla faccia esterna è liscio, di color bianco-grigiastro, con esuvie centrali e fra loro concentriche; la prima spoglia, più scura, la seconda, bruna. Entrambe però sono coperte dal velo dorsale, e perciò si vedono bene soltanto quando, come spesso accade, esso sia stato asportato. Alla faccia interna lo scudo dorsale è liscio e candido. Lo scudo ventrale è bianco, esilissimo.

Habitat. Su scorza del tronco di *Acacia asak*, Allengo, settembre 1913.

7. **Pseudaonidia articulata** (Morg.)

(Sin. Selenaspidus articulatus Morg.).

(Tav. IX, figg. 19-23).

Di questa bella specie riporto i disegni della larva e del pigidio della femmina. Della prima, per dare un'idea di questo primo stadio dell' insetto, non molto diverso, come vedesi, da quello di moltissimi altri Diaspini. Della seconda, perchè, per quanto si abbiano buone figure in proposito, pure qualche differenza si nota fra di esse. Si confrontino, ad es.: la figura del pigidio di questa specie riportata dal Newstead, in « British Coccidae », vol. I,

p. 128, fig. 16, con quella riportata dal Marlatt, in « The Genus Pseudaonidia », fig. 8, p. 132.

Habitat. Pochi esemplari di questa specie furono raccolti su foglie di *Xylocarpus oborutus*, a Giumbo presso la foce del Giuba, nella formazione a Mangrovie nel giugno 1913.

Altri furon trovati invece nella stessa località su foglie di *Salvadora persica*, abbondantissimi su entrambe le pagine.

Una notevole differenza di grandezza esiste fra i follicoli femminili degli esemplari raccolti sulle due diverse piante. Infatti, mentre sullo *Xylocarpus oborutus* ne furon trovati di quelli aventi un diametro di 3 mm., sulla *Salvadora persica* il diametro era appena superiore ai 2 mm.

8. **Hemiberlesia fissidens** (Ldgr)

var. **constricta** Malen. n. var.

(Tav. IX, figg. 31-34).

Femmina. Corpo piccolo, obconico, rotondato all' innanzi e marcatamente triangolare all' indietro, con pigidio pure triangolare, acuto (Tav. IX, figg. 32 e 33).

Il tegumento, quasi dovunque sottile, si presenta invece molto ingrossato all'orlo del cefalo-torace, dove assume anche un color rosso-bruno, e forma anteriormente al corpo una specie di arco marginale. Questo arco, prima di assottigliarsi bruscamente alle sue estremità, presenta presso di queste una strozzatura non molto profonda, ma nettamente intagliata, coi margini esterni smussati, ed in corrispondenza della quale lo spessore dell'arco è alquanto maggiore. Essa ricorda un poco la strozzatura cefalo-toracica delle *Pseudaonidia*, ma non ha nulla a che fare con quella, perchè non interessa che l'orlo del corpo, mancando infatti l'infossatura trasversale che unisce nelle *Pseudaonidia* le due strozzature degli orli laterali. Il contorno del corpo è provvisto di radi e piccolissimi peli. Le antenne sono rudimentali; gli stigmi, senza dischi ciripari; il rostro, molto grande in confronto al corpo dell'animale; gli anelli dell' addome, eccetto i primi due, molto distinti anche agli orli laterali.

Pigidio con tre paia di palette. Quelle del 1.° paio, grandi, col margine posteriore rotondato, ed i margini laterali debolmente incisi. Quelle del secondo e del terzo paio molto piccole, triangolari, acute. I pettini, disposti secondo la formola 2, 2, 3, 3–5 sono larghetti, fortemente frangiati al margine posteriore ed i più esterni anche al margine esterno. Le frangie di tutti i pettini sono molto acute, ma non molto fitte. I pettini più esterni vanno gradatamente scemando di grandezza e semplificandosi di forma, fino a ridursi a piccole punte triangolari.

Internamente al paio mediano di palette vi sono due piccole parafisi ed internamente al secondo paio v' è una profonda insenatura circondata da rilievo chitinoso (Tav. IX, fig. 34).

Alla faccia dorsale il pigidio porta anteriormente quattro calli lineari, disposti come in altre specie congeneri, cioè due centrali e due laterali. Inoltre, le pieghe sinuose dell' epidermide vengono a mancare nella parte centrale–anteriore, in un' area obpiriforme. L'apertura anale è grande, situata subito sopra alle due piccole parafisi delle palette mediane (Tav. IX, fig. 32).

Alla faccia ventrale mancano i dischi ciripari perivulvari, ed invece la vulva appare oscura per un ispessimento dell' epidermide occupante una piccolissima area intorno ad essa, mentre ai lati e posteriormente, le pieghe dell'epidermide disegnano un contorno ondulato limitante un' area a forma di lingua dello stesso colore dell'epidermide circostante e con la base allargata verso il margine anteriore del pigidio (Tav. IX, fig. 33).

Follicolo femminile. Piccolo, a contorno circolare anteriormente ed allungato al di dietro in una lingua larga e bianca. La sua lunghezza, compresa la lingua, è di 840 μ. mentre la sua massima larghezza è di 570 μ. La parte anteriore è rigonfiata a cupola, e questa è superiormente troncata da un piccolo piano circolare e bianco, corrispondente al foglietto dorsale della prima ninfa. La cupola risulta formata da zone circolari concentriche diversamente colorate: dal bianco–candido al rosso–bruno e all'aranciato. Essa comprende, al centro, le spoglie dell' insetto, che però non si vedono, coperte come sono dai loro foglietti dorsali. La lingua posteriore in cui si allunga lo scudo è invece molto piatta, sottile e candida; e, nei punti di maggior sottigliezza, è trasparente tanto,

da lasciar vedere dal di sopra l' epidermide della foglia su cui si appoggia e l' orlo ingrossato dello scudo ventrale, il quale, nel resto, è esilissimo e bianco (Tav. IX, fig. 31).

La specie somiglia molto all' *Aspidiotus (Hemiberlesia) gowdeyi* Newst. (1); ma ne differisce, sia per avere lo scudo femminile allungato in una lingua, sia per avere l'orlo del cefalo-torace ingrossato e munito di strozzatura, sia per il numero, la forma e la disposizione dei pettini del pigidio, e per l' ispessimento dell' epidermide perivulvare limitato ad una ristrettissima zona.

Molta maggior somiglianza si riscontra invece, per la conformazione del pigidio della femmina e l'aspetto del suo follicolo, con la specie *Aspidiotus (Hemiberlesia) fissidens* var. *pluridentatus* Ldgr. (2).

Ritengo però trattarsi di varietà distinta, per il fatto che il Lindinger, nell' esporre i caratteri dell'*A. fissidens* var. *pluridentatus* Ldgr. parla bensì della forte chitinizzazione del cefalo-torace, ma non accenna affatto alla strozzatura ch' esso presenta ai lati, e del tutto caratteristica.

Tutte le forme seguenti di *Hemiberlesia*: *A. (H.) gowdeyi*, Newst.: *A. (H.) fissidens*, Ldgr.: *A. (H.) fissidens* var. *pluridentatus* Ldgr.: *A. (H.) fissus*, Ldgr.; *A. (H.) fissidens* var. *constricta*, Malen. sono molto vicine tra loro, e derivano probabilmente da un' unica forma primitiva.

Habitat. Su foglie di *Rhizophora mucronata* a Giumbo presso la foce del Giuba, 13 giugno 1913; e su foglie di una palma, la *Hyphaene pyrifera* Beccari insieme a *Chionaspis pseudo-nivea* Malen. sp. n. sulla spiaggia di El Sai, 21 giugno 1913.

9. **Parlatorea (Websteriella) blanchardi** (Targ.).

(Tav. IX, fig. 35).

Esemplari di questa specie, dal maschio ad ali cortissime, furono raccolti a Merca il 6 giugno 1913 su palma da datteri.

Riporto anche di questa la figura del pigidio della femmina, visto dal ventre (Tav. IX, fig. 35).

(1) Newstead R., *Notes on Scale-Insects* (*Coccidae*), Part I, pag. 77. « Bul. of Ent. Res. », Vol. IV, may 1913.

(2) *Afr. Schildl.* III, pag. 35, 1910.

10. **Dinaspis reticulata** Malen. n. sp.

(Tav. X, figg. 42-48).

Il genere *Dinaspis* del gruppo dei *Diaspides*, fondato recentemente da Leonardi per la *D. Ichesii* Leon. (1) e la *D. Lahillei* Leon., fu poi dallo stesso autore accresciuto delle altre cinque specie seguenti, tutte dell' Africa occidentale e meridionale, e cioè *D. distincta, D. Giffardi, D. Lounsburyi, D. pseudomorpha, D. Silvestrii* (2).

Anche la *Chionaspis permutans* Green e la sua varietà *verecunda* Green (3) sono forme che stanno benissimo nel genere *Dinaspis*.

Il quale è qui accresciuto da due specie, e da una varietà, tutte nuove per la scienza e cioè *D. reticulata, D. reticulata* var. *minor* e *D. berlesei*.

La *D. reticulata* presenta i seguenti caratteri:

Larva. Ovale allungata, a contorno leggermente incavato fra le antenne, le quali sono provviste di peli notevolmente lunghi (Tav. X, fig. 46).

Gli anelli addominali sono abbastanza bene distinti fra loro e leggermente lobati al margine. Quivi, alle congiunture dei cinque anelli pre-pigidiali, è situato un pelo-filiera molto corto, ma grosso e largo, del tutto caratteristico. Il pigidio ha invece due grossi peli-filiere per lato, oltre a due sottili setole caudali, lunghe quanto i $\frac{1}{4}$ del corpo, mentre mancano le palette.

Dimensioni della larva: 350 × 215 μ. La spoglia larvale tanto del maschio che della femmina è di forma più allungata di quella della larva, misurando 540 × 250 μ. quella della femmina, mentre quella del maschio è alquanto più grande.

Non ho veduto ninfe femminili; ma la seconda spoglia, o *spoglia ninfale*, è di forma allungata, ristretta anteriormente, allargata notevolmente nei primi anelli dell' addome e posteriormente trape-

(1) *Contributo alla conoscenza delle Coccinigliе della Repubblica Argentina*. Portici, 1911, p. 282.

(2) *Contributo alla conoscenza delle Coccinigliе dell' Africa occidentale e meridionale*. Portici, 1914, p. 213 e seg.

(3) *The Coccidae of Ceylon*, Part. II, p. 130, 1899.

zoidale. Il torace è molto ben distinto dall' addome per un solco ben netto, e, ai lati del corpo, profondo. Il contorno libero del pigidio, salvo le minori dimensioni, somiglia moltissimo a quello della femmina, tanto per il numero che per la disposizione delle varie appendici.

Dimensioni della spoglia ninfale: 870 × 410 μ. Colore delle spoglie giallo-aranciate.

Femmina. Allungata, anteriormente ristretta, con l'addome notevolmente più largo, a guisa di fiasco. Se non ancora ovigera, misura 1100 × 500 μ.; se ovigera, 1600 × 760 μ (Tav. X, figg. 44 e 45).

Gli anelli del cefalo-torace, specialmente il secondo, sono molto sviluppati; inoltre, nella femmina matura, sono fortemente chitinizzati in guisa da costituire un robusto astuccio in cui la regione addominale, dopo l' emissione delle giovani larve, rientra in gran parte. Le antenne sono tubercoliformi con una o due setole contorte a spira.

La femmina non ancora ovigera non presenta alcuna struttura particolare dell' epidermide, ma nell' adulta matura l' epidermide del cefalo-torace, eccetto la parte anteriore, e quella dei primi anelli dell'addome, mentre alla superficie esterna mantiene le finissime striature rettilinee e a zig-zag come accade in moltissimi altri Diaspiti, alla superficie interna, invece, si ispessisce in zone, le quali si presentano suddivise in moltissime aree poligonali, per lo più ad esagono, separate nettamente fra loro da fossette sottili, che nel loro insieme formano un reticolato, ricordando altresì l' aspetto del tessuto vegetale parenchimatico (Tav. X, fig. 48).

Le zone d' ispessimento si iniziano dal dorso, invadendolo a poco a poco fino al margine; ma in seguito anche l'epidermide del ventre assume identico aspetto. Spesso esse non si estendono a tutta la larghezza dei primi anelli addominali, rimanendo una o due striscie di epidermide più sottile al margine dei segmenti. Esempi di simile struttura epidermica nei Diaspiti sono rari. Se ne hanno in *Chionaspis retigera* Ckll e in *Mytilaspis* (*Lepidosaphes*) *defecta* Mask. (1), forme non molto lontane dalla *Dinaspis reticulata.*

(1) Cockerell T. D. A., *South African Coccidae.* «The Entomologist», 1901, pag. 249.

La reticolazione poligonale della faccia interna dell' epidermide si osserva pure nella femmina matura dell'*Howardia biclavis* (Comst.) almeno dopo aver trattato gli insetti con soda bollente. Mentre, nella *Din. reticulata*, la reticolazione si osserva bene anche nelle femmine mature non trattate con soda.

In *Aspidiotus* (*Spatheaspis*) *secretus*, Ckll, si hanno figure esagonali solo al margine della seconda spoglia (1); ed in *Protodiaspis anomala* Green, questi esagoni sono limitati al margine della grande paletta semicircolare situata posteriormente nella seconda spoglia (2).

Il pigidio della femmina è provvisto di due paia di palette, di cui le mediane sono bene sviluppate, più larghe che lunghe, smussate, crenulate al margine posteriore e verso il margine interno, il quale rientra in una insenatura notevolmente profonda dell' orlo del pigidio. Questa insenatura è munita di due piccoli denti chitinosi triangolari, e, al dorso, di due peli semplici, piccoli e corti (Tav. X, fig. 47).

Esternamente a ciascuna paletta mediana si incontrano:

Due piccoli denti triangolari sotto lo sbocco di una grossa ghiandola; una paletta piccola, triangolare o spatuliforme, a margini irregolarmente dentati e con due rilievi chitinosi alla parte anteriore, dove, convergendo, si uniscono; un piccolo pelo semplice; un secondo pelo-filiera; una insenatura, larga e poco profonda; rudimenti di due palette, molto smussate; un terzo pelo-filiera; una seconda insenatura conformata come la prima ed infine un quarto pelo-filiera.

Al dorso, l' ano è situato molto anteriormente e si notano numerosi sbocchi di grosse filiere dorsali a tubo cortissimo e raggruppati in due serie per lato.

Al ventre, l' apertura sessuale è conformata a V rovescio e distante dall' orlo esterno delle palette mediane la metà di quanto lo è l' apertura anale. Mancano i dischi ciripari perivulvari. An-

(1) Green E. E., *Coccidae of Ceylon*, Part I, pag. 64, Pl. XV, fig. 5, 1896.

(2) Id. id., *New species of Coccidae from Australia*, (from « The Bull. of Ent. Res. », Vol. VI, june 1915).

teriormente il pigidio è convesso, con una depressione per lato, intermedia fra l'asse e l'estremo orlo laterale del pigidio.

Follicolo femminile. Bianco, tendente leggermente al grigio-argenteo, denso, robusto, lucido, stretto e lungo, leggermente incurvato, molto convesso, non carenato.

Spoglie all'estremità del follicolo, di color giallo aranciato. Dalla spoglia larvale si partono lunghi e radi fili sericei, candidi e contorti. Dimensioni: 1900 × 600 μ. (Tav. X, fig. 42).

Follicolo maschile. È anch'esso bianchissimo, stretto ma non molto lungo, diritto, piatto, coi lati paralleli, non carenato o con accenno di carena all'estremità posteriore e di consistenza delicata. Dimensioni: 1300 × 400 μ. (Tav. X, fig. 43).

Habitat. Sulle foglie di una Salvadoracea, la *Dobera macalusoi*, a Uambatti, ove la raccolse il Prof. G. Stefanini nel Novembre 1913. Molti scudi vuoti di maschi alla pagina superiore delle foglie e qualche femmina all'orlo delle medesime.

Moltissimi altri furono raccolti su entrambe le pagine fogliari di una pianta (Capparidacea?) rimasta indeterminata, a Mallàble, il 28 luglio 1913. Le cocciniglie non erano sparse confusamente sulle pagine fogliari, ma distribuite molto fittamente in parecchi sistemi di archi concentrici e molto accostati fra loro.

11. **Dinaspis reticulata,** var. **minor** Malen. n. var.

(Tav. X, figg. 49-52).

Questa varietà differisce dalla *D. reticulata* tipica specialmente per le dimensioni, che sono notevolmente più piccole, come mostra la seguente tabella:

	Dinaspis reticulata	
	tipica	var. *minor*
Spoglia larvale della femmina.	540 × 250	410 × 240
» ninfale » » .	870 × 410	700 × 350
Follicolo della femmina . .	1900 × 600	1600 × 400
» del maschio . . .	1300 × 400	890 × 350

Le differenze, però, sono anche di forma, poichè il pigidio dell'adulta ha le palette mediane a lati paralleli, quelle del secondo

paio tricuspidate, e talvolta si notano rudimenti di un terzo paio contiguo al secondo (Tav. X, fig. 52).

Il *follicolo femminile* è più piccolo, meno lucido, e quasi sempre diritto e la spoglia ninfale è rivestita da velo sericeo più denso e perciò più bianco, salvo all' estremità posteriore, che sporge nuda del tutto (Tav. X, fig. 49).

Il *follicolo maschile* è molto più corto del femminile, candido, piatto, feltrato, a lati paralleli e con una larga carena incompleta, limitata da due solchi appena marcati (Tav. X, fig. 50).

Habitat. Su entrambe le pagine fogliari di una Zigofillacea, il *Balanites somalensis*, presso Matagassile il 24 settembre 1913.

12. **Dinaspis berlesei** Maleu. n. sp.

(Tav. X, figg. 53-56).

Questa specie somiglia molto, nella *larva* e nella *ninfa femminile*, alla *D. reticulata tipica*.

Le sue *spoglie* però sono di color rosso-aranciato molto carico. Inoltre, la ninfa femminile è provvista di tre paia di palette invece che di due paia.

La *femmina* è di forma allungata, ristretta anteriormente e col secondo anello del cefalo-torace sviluppato assai. Anche il terzo anello è considerevolmente lungo.

A maturità, dopo la deposizione delle larve, gli anelli dell' addome rientrano così bene in quelli del cefalo-torace, che l'animale assume un contorno trapezoide. In queste condizioni la femmina misura 1300 × 650 μ. (Tav. X, fig. 55).

Nelle adulte contenenti gli embrioni in grado di sviluppo molto avanzato non ho mai potuto osservare la reticolazione dell' epidermide, cio che fa subito distinguere questa specie dalla precedente.

Il pigidio, per grandezza e forma, somiglia molto a quello della *D. reticulata tipica*, ma se ne distingue per avere tre paia di palette invece che due paia. Inoltre, le palette mediane sono decisamente triangolari, coll' estremità appuntita anziche rotondata, e formano con il loro margine interno un arco più profondo e più grande; oltre il primo pelo-filiera si nota una sola sporgenza den-

tiforme sotto lo sbocco della grossa ghiandola. Il secondo paio di palette è conformato come nella *D. reticulata tipica*, il terzo paio è contiguo al secondo, e formato da palette simili a quelle del paio precedente, ma notevolmente più piccole. Oltre a questo paio di palette il profilo del pigidio non presenta differenze in confronto a quanto fu detto per la specie precedente, alla quale il pigidio della *D. berlesei* corrisponde infine per la posizione delle aperture anale e sessuale, e degli sbocchi delle grosse ghiandole dorsali a cortissimo tubo (Tav. X, fig. 56).

Follicolo femminile. Molto allungato, stretto, diritto o leggermente ricurvo, fusiforme, con la maggior larghezza nel terzo anteriore, posteriormente rotondato. Lo scudo dorsale si presenta convesso, ma un po' meno che nella specie precedente, di cui è anche meno lucido, però egualmente denso e niveo.

Nel terzo posteriore o su tutta la lunghezza si notano spesso due o tre leggieri rilievi longitudinali divergenti, non molto pronunciati, ma tuttavia ben visibili (Tav. X, fig. 53).

Le due spoglie, larvale e ninfale, sono situate all' estremità anteriore, e parzialmente sovrapposte l' una all' altra.

La spoglia larvale è molto lunga e stretta, a contorno lobato, con gli anelli molto ben distinti fra loro e leggermente carenata.

Dimensioni 520 × 300 μ.

La ninfale pure è lunga e stretta, a contorno lobato, col torace ben distinto dall' addome. Essa è di color rosso aranciato vivace, con la parte centrale più scura.

Dimensioni: 1050 × 600 μ.

Lunghi e radi fili sericei candidi si intrecciano anche in questa specie attorno alla spoglia larvale. Velo ventrale candido, quasi completo.

Dimensioni del follicolo 2450 × 700 e quindi maggiori che nella specie precedente.

Follicolo maschile. Il follicolo maschile è molto più piccolo, stretto, carenato su tutta la lunghezza, coi lati paralleli e con piccoli solchi a spina di pesce fra la carena e gli orli. È di color grigio-chiaro paglierino, quasi translucido (Tav. X, fig. 54).

Dimensioni: 1100 × 350 μ.

Habitat. Sopra la pagina ventrale delle foglie di una Cappari-

dacea, forse riferibile al genere *Cadaba*, a Biobahàl, sul Giuba, il 26 settembre 1913.

13. **Chionaspis usambarica** Ldgr.

I sette od otto esemplari di questa specie, tutti adulti femmine, furono raccolti sulla pagina inferiore delle foglie coriacee del *Xylocarpus oboratus* alla foce del Giuba, nelle formazioni a Mangrovie, nel settembre 1913.

Essi corrispondono bene alla precisa descrizione ed alla figura del pigidio esposte dal Lindinger (1) senonchè nei campioni da me esaminati le palette del secondo paio sono un po' meno sviluppate di quelle vedute dal suddetto autore.

14. **Chionaspis elongata** Green.

Pochissimi esemplari, maschi e femmine, di questa bella specie furono trovati sulla pagina inferiore delle foglie di una Celastracea, la *Cassine holstii*, presso Giumbo, il 12 giugno 1913.

15. **Chionaspis pseudonivea** Malen. n. sp.

(Tav. X, figg. 38-41).

Larva. Ovale, lunga 280 e larga 175 μ. con l'orlo del corpo lievemente ondulato, e con una leggiera strozzatura fra il torace e l'addome. Il pigidio presenta da ciascun lato: due grossi peli-filiere, una setola caudale di regolare sviluppo e due paia di palette brevi, larghe, ialine, a margine posteriore inciso al lato esterno. Alcuni altri peli-filiere, corti e grossetti, trovansi agli orli degli ultimi segmenti pre-pigidiali.

Spoglia larvale allungata, misurando quella della femmina 430 × 240 μ. con il torace ben distinto dall'addome. Colore della spoglia: carnicino.

Spoglia ninfale allungata, di color carnicino, lunga 800 e larga

(1) *Afrik. Schildl.*, V, pag. 18, fig. 4, 1913.

410 μ. col torace ben distinto dall' addome, col pigidio avente due paia di palette piccole, triangolari, ialine e due paia di peli-filiere. Il contorno del pigidio è leggermente incavato nel mezzo e presenta tre profonde insenature per ciascun lato.

Femmina. Allungata, alquanto più ristretta nella parte anteriore, da dove va allargandosi gradatamente, raggiungendo la massima larghezza nei primi anelli dell' addome. Misura 1130 × 490 μ.

Tutti i segmenti del corpo sono molto ben distinti, anche agli orli, ed i segmenti dell' addome quivi sono lobati (Tav. X, fig. 40).

Antenne della forma solita; stigmi senza dischi ciripari.

Colore del corpo giallo bruno; nelle femmine giovani giallo citrino, col pigidio giallo-rossastro.

Pigidio rotondato, fornito di tre paia di palette, tutte triangolari. Quelle mediane comprendono fra loro una insenatura larghetta ma non troppo profonda, ed in cui sono inseriti due peli semplici. Esse hanno i margini laterali una volta incisi e sono rotondate all' apice. Esternamente a ciascuna paletta mediana si incontrano: un pelo-filiera ed una piccola punta triangolare sotto lo sbocco di una grossa ghiandola; poi le palette del secondo e del terzo paio, piccole, contigue, triangolari, acute, a margini pressochè uniformi e di cui quelle del terzo paio sono un poco più piccole. Poi un secondo pelo-filiera ed una prima insenatura sotto lo sbocco di una grossa ghiandola, indi un terzo pelo-filiera ed una seconda insenatura; un accenno di insenatura sotto lo sbocco di altra ghiandola, un quarto pelo-filiera ed infine una terza insenatura (Tav. X, fig. 41).

I peli-filiere sono piuttosto sottili in rapporto alla loro lunghezza; ed a ciascuno di essi corrisponde una coppia di piccoli peli semplici. Il margine anteriore del pigidio è molto convesso.

Al ventre, si hanno cinque gruppi di dischi ciripari perivulvari, varianti intorno alla formola:

$$\frac{4}{\frac{8\text{-}9}{15\text{-}12}}.$$

Inoltre, attorno alla vulva, seguendo il margine interno dei gruppi di dischi ciripari, è caratteristica una piega dell' epidermide, a contorno tondeggiante.

Al dorso, l'ano è situato molto all'innanzi, in corrispondenza del gruppo anteriore di dischi ciripari.

Ai lati dell'apertura anale vi sono due serie di sbocchi di ghiandole: la più interna ne conta da cinque a sette; la più esterna da undici a quattordici, disposti ad arco, e termina presso la seconda insenatura del pigidio.

Follicolo femminile. Allungato, diritto o ricurvo, con la maggior larghezza nel terzo posteriore, e con le esuvie ad una estremità. Non è molto convesso, tanto che la parte mediana e la posteriore possono esser pianeggianti ed a volte, la sola mediana, anche leggermente incavata in un solco longitudinale. È di notevole consistenza, lucido, e di colore variante dal bianco niveo al paglierino chiaro, con esuvie giallo-brune (Tav. X, fig. 38).

Esso misura circa 3 mm. di lunghezza e 0,7–0,9 mm. di maggior larghezza.

Follicolo maschile. È molto più piccolo, misurando 1290 × 350 μ., e di consistenza fragile. Esso ha i lati paralleli e, per tutta la sua lunghezza, è provvisto di una stretta, ma ben visibile carena mediana (Tav. X, fig. 39).

La specie somiglia molto alla *Lepidosaphes nivea* Maskell, specialmente nella conformazione del pigidio della femmina; ma ne differisce per la maggior lunghezza del follicolo femminile, pressochè doppia in confronto a quello della *Lepidosaphes nivea*, per avere il follicolo maschile decisamente carenato e per il minor numero di peli-filiere ai lati dei segmenti addominali pre-pigidiali nella femmina.

Habitat. Fu trovata abbondantissima su foglie di una Palma Dum, l'*Hyphaene pyrifera*, insieme a discreto numero di individui di *Hemiberlesia fissidens* (Ldgr.), var. *constricta*, Malen. sulla spiaggia di El Sai, il 21 giugno 1913.

16. **Chionaspis paolii** Malen. n. sp.

(Tav. IX, figg. 36 e 37).

Larva. È di forma allungata, misurando 300 × 140 μ., coi lati paralleli. Ha contorno leggermente incavato fra le antenne, dove

sono impiantati due peli lunghetti. Gli anelli dell' addome sono ben distinti, ma non al margine. Pigidio fornito di due corti peli-filiere per ciascun lato. Oltre i due peli-filiere si nota una sporgenza corta e larga a guisa di paletta. Le setole caudali sono lunghe quanto la metà del corpo.

La *spoglia larvale* della femmina misura 450×200 μ., quella del maschio 560×370.

La spoglia larvale della femmina è di color paglierino; quella del maschio aranciato.

Ninfa femminile. È anch' essa allungata, cogli anelli del torace non distinti da quelli dell' addome, e col pigidio armato di tre peli-filiere e di due palette per lato. Le palette sono piccole, brevi, rotondate, ialine.

Dimensioni della spoglia ninfale: 690×300 μ.

Femmina. Allungatissima, misurando 1000 μ. di lunghezza per soli 270 di larghezza. Contorno del corpo liscio, con gli anelli addominali non sporgenti affatto agli orli. Epidermide sottile anche nella femmina matura, con pigidio colorato in giallo.

Antenne molto piccole; stigmi anteriori situati un poco più all' indietro di quanto si osserva ordinariamente nelle forme congeneri, e provvisti di due o tre dischi ciripari. Stigmi posteriori senza dischi.

Pigidio avente tre paia di palette, tutte ialine ed a margini rotondati e lisci. Le mediane sono divergenti e divise da un' insenatura in cui non si riscontrano nè peli semplici nè peli-filiere. Quelle del secondo e del terzo paio sono più piccole, vicine alle mediane e contigue tra loro. Oltre il terzo paio di palette si notano quattro o cinque insenature larghe e poco profonde, corrispondenti agli sbocchi, ad orlo molto chitinizzato, di altrettante filiere. Fra queste insenature se ne trovano altre più piccole.

Dei peli-filiere se ne hanno diversi per lato:

Subito esternamente alle palette mediane se ne hanno due, impiantati l' uno al dorso, l' altro al ventre, e riuniti a coppia. Un'altra coppia si trova subito dopo le palette del terzo paio. Un altro pelo-filiera trovasi sotto alla prima delle insenature maggiori, altri in numero vario da quattro a sei, talvolta accoppiati, oltre la prima insenatura. I peli semplici sono piccoli, esili e brevi.

Al dorso l'area centrale del pigidio manca degli sbocchi delle filiere dorsali. Di questi se ne hanno due o tre per lato, in corrispondenza dei gruppi laterali anteriori dei dischi ciripari perivulvari, e quattro o cinque per lato al margine anteriore del pigidio. Dallo stesso margine, verso l'asse, si staccano due pieghe maggiori dell'epidermide in direzione dell'apertura anale, la quale è situata allo stesso livello di quella sessuale (Tav. IX, fig. 37).

Al ventre, si hanno cinque gruppi di dischi ciripari perivulvari, secondo le formole:

$$\frac{\frac{6}{9-8}}{8-7} \text{ oppure } \frac{\frac{6}{10-8}}{8-5}.$$

Follicolo femminile. Allungatissimo, stretto, a lati paralleli, con esuvie giallastre poste ad un'estremità. È liscio, molto convesso, di media consistenza e bianchissimo. Misura 2500-300 μ. di lunghezza e soli 270-300 μ. di larghezza.

Follicolo maschile. È molto più corto del femminile, e misura 1000 × 250 μ.

Anch'esso è bianchissimo, ma l'unica spoglia è di colore aranciato. Esso è provvisto altresì, per tutto il corso della sua lunghezza, di una carena stretta e tagliente.

Habitat. Sulle foglie strettissime e lunghe di una Ciperacea, il *Mariscus chaetophyllus* a Bur Meldàc, il 23 luglio 1913.

Le foglie di questa pianta hanno le pagine piegate attorno alla nervatura mediana; così che gli insetti fissatisi alla pagina ventrale, appariscono con l'esuvia larvale infossata nel solco della foglia, come mostra la figura 36 della Tav. IX.

17. **Lepidosaphes (Coccomytilus) somalensis** Malen. n. sp.

(Tav. X, fig. 57).

Femmina. Molto allungata, alquanto più stretta nella regione cefalica, lunga 1100 μ., larga 270, coi margini laterali paralleli, e col pigidio largo quanto il corpo. L'epidermide anche nelle ovigere è sottile e trasparente; mentre il pigidio è colorato in giallo.

Esso è semicircolare, provvisto di un solo paio di palette, le mediane. Queste sono bene sviluppate, tanto larghe che lunghe, ac-

costate fra loro, col lato interno parallelo all'asse del corpo, con l'esterno smussato e finemente denticolato verso la base e col posteriore rotondato. Nell'insieme del loro contorno, esse ricordano l'aspetto delle palette mediane delle *Hemichionaspis*. Esternamente a ciascuna paletta si riscontrano: due grosse filiere a tubo corto, sboccanti ciascuna in un rilievo a guisa di dente triangolare sull'orlo del pigidio, altre tre filiere di mediana grandezza, con lo sbocco situato a breve distanza dall'orlo del pigidio; le piccole filiere corrispondenti a ciascun pelo sono ben visibili.

Dei peli-filiere se ne hanno sei per lato, e di questi i tre più esterni sono tra loro più ravvicinati degli altri tre (Tav. X, fig. 57).

Dei peli semplici se ne hanno sei paia per lato. I più interni sono piuttosto corti; ma gli altri raggiungono e sorpassano in lunghezza i peli-filiere, mentre sono molto più sottili di questi. Al ventre mancano i dischi ciripari perivulvari.

Al dorso, l'epidermide della parte anteriore del pigidio si mostra scolpita in grandi areole a contorno convesso, come si osserva in *Ischnaspis longirostris* (Sign.), in *Ischnaspis bipindensis* Ldgr. e un poco anche in *Lepidosaphes aberrans* Ldgr.

L'apertura anale è situata al centro del pigidio; la sessuale, alquanto più indietro.

Follicolo femminile. Lungo, stretto, più o meno ricurvo, di 1500 × 550 μ., nero, convesso, con le esuvie di color rosso bruno, di cui la ninfale carenata. Entrambe le esuvie, negli esemplari da me osservati, si presentavano rivestite dall'epidermide della pianta-ospite, distesa sovr'esse a guisa di un reticolato a maglie esagonali o pentagonali.

Follicolo maschile ignoto (1).

Habitat. I pochissimi campioni furono raccolti sulla corteccia del tronco di *Acacia asak* insieme a *Pseudaonidia quadriarcolata* Malen. ad Allengo, settembre 1913.

Firenze, R. Stazione di Entomologia Agraria,
31 gennaio 1916.

---

(1) Questa specie rientrerebbe bene, per molti caratteri, nel genere *Ischnaspis*, Dougl.; ma mi sono astenuto dall'includervela per la mancanza di dischi ciripari perivulvari. D'altra parte, non avendo potuto osservare i follicoli maschili, il riferimento al genere *Lepidosaphes (Coccomytilus)* resta soltanto dubbio.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE [1]

Tavola VIII.

Fig. 1. *Aspidiotus* (*Evasp.*) *destructor* Sign. Pigidio della ♀, dal ventre $\left(\text{circa } \frac{350}{1}\right)$.

» 2. *Aspidiotus* (*Evasp.*) *destructor* Sign. Scudo della ♀, dal dorso $\left(\frac{45}{1}\right)$.

» 3. » » *lataniae* Sign. Pigidio della ♀, dal dorso (molto ingrandito).

» 4. *Aspidiotus* (*Evasp.*) *destructor* Sign. Altra forma di ♀, dal ventre $\left(\frac{66}{1}\right)$.

» 5. » » » » » » Pigidio della stessa dal ventre $\left(\frac{310}{1}\right)$.

» 6. *Aspidiotus* (*Evasp.*) *cyanophylli* Sign. ♀, dal ventre $\left(\frac{63}{1}\right)$.

» 7. » » » Pigidio della ♀, dal dorso $\left(\frac{460}{1}\right)$.

» 8. » » *orientalis* Newst. ♀, dal ventre $\left(\frac{32}{1}\right)$.

» 9. » » » » Pigidio della ♀, dal dorso $\left(\frac{310}{1}\right)$.

» 10. *Chrysomphalus rossi* (Mask.). Pigidio della ♀, dal dorso $\left(\frac{310}{1}\right)$.

» 11. » » var. *ferrandii* Malen. ♀, dal ventre $\left(\frac{43}{1}\right)$.

» 12. » » » » Pigidio della ♀, dal dorso $\left(\frac{310}{1}\right)$.

» 13. » *piceus* Malen. Scudo del ♂, dal dorso $\left(\frac{65}{1}\right)$.

» 14. *Chrysomphalus piceus* Malen. Scudo della ♀, dal dorso $\left(\frac{65}{1}\right)$.

sl = spoglia larvale.
sn = spoglia ninfale.
$a^{1°}$ = primo anello nero costruito dalla ♀.
$a^{n°}$ = secondo anello nero, incompleto, costruito dalla ♀.

(1) La figura 3 della Tavola VIII è tolta dal Green; tutte le altre sono originali.

Fig. 15. *Chrysomphalus piceus* Malen. ♀, dal ventre $\left(\frac{86}{1}\right)$.

» 16. » » » Pigidio della ♀, dal dorso $\left(\frac{260}{1}\right)$.

Tavola IX.

Fig. 17. *Chrysomphalus piceus* Malen. Parte del pigidio della ♀, dal dorso $\left(\frac{460}{1}\right)$.

» 18. » » » Pigidio della larva, dal dorso $\left(\frac{600}{1}\right)$.

» 19. *Pseudaonidia articulata* (Morg.) Larva, dal ventre $\left(\frac{108}{1}\right)$.

» 20. » » » Pigidio della larva, dal dorso $\left(\frac{600}{1}\right)$.

» 21. » » » Antenna della larva $\left(\frac{270}{1}\right)$.

» 22. » » » Zampa anteriore della larva $\left(\frac{270}{1}\right)$.

» 23. » » » Pigidio della ♀, dal ventre $\left(\frac{282}{1}\right)$.

» 24. » *quadriareolata* Malen. Spoglia ninfale, dal dorso $\left(\frac{66}{1}\right)$.

» 25. » » » Pigidio della seconda ninfa femminile $\left(\frac{310}{1}\right)$.

» 26. *Pseudaonidia quadriareolata* Malen. ♀ appena staccatasi dalla spoglia ninfale $\left(\frac{66}{1}\right)$.

» 27. *Pseudaonidia quadriareolata* Malen. Pigidio della ♀ giovane $\left(\frac{310}{1}\right)$.

» 28. » » » ♀ dal ventre dopo la costruzione del suo follicolo $\left(\frac{33}{1}\right)$.

» 29. *Pseudaonidia quadriareolata* Malen. ♀ dal dorso dopo la costruzione del suo follicolo $\left(\frac{33}{1}\right)$.

» 30. *Pseudaonidia quadriareolata* Malen. Rilievi puntiformi dell' epidermide dorsale, nella ♀ matura $\left(\frac{500}{1}\right)$.

» 31. *Hemiberlesia fissidens* (Ldgr.) var. *constricta* Malen. Scudo della ♀, dal dorso $\left(\frac{56}{1}\right)$.

» 32. *Hemiberlesia fissidens* (Ldgr.) var. *constricta* Malen. ♀, dal dorso $\left(\frac{110}{1}\right)$.

Fig. 33. *Hemiberlesia fissidens* (Ldgr.) var. *constricta* Malen. ♀, dal ventre $\left(\frac{110}{1}\right)$.

» 34. » » » » » » Pigidio della ♀, dal dorso $\left(\frac{610}{1}\right)$.

» 35. *Parlatorea* (*Websteriella*) *blanchardi* (Targ.). Pigidio della ♀, dal ventre $\left(\frac{307}{1}\right)$.

» 36. *Chionaspis paolii* Malen. Porzione di foglia di *Mariscus chaetophyllum* mostrante una ♀ fissatasi alla pagina interna ed allungatasi poi esternamente sovra i due lembi fra loro accostati della foglia $\left(\frac{30}{1}\right)$.

» 37. *Chionaspis paolii* Malen. Pigidio della ♀, dal ventre $\left(\frac{410}{1}\right)$.

Tavola X.

Fig. 38. *Chionaspis pseudonivea* Malen. Follicolo della ♀, dal dorso $\left(\frac{31}{1}\right)$

» 39. » » » » del ♂, dal dorso $\left(\frac{31}{1}\right)$.

» 40. » » » ♀, dal ventre $\left(\frac{46}{1}\right)$.

» 41. » » » Pigidio della ♀, dal dorso $\left(\frac{230}{1}\right)$.

» 42. *Dinaspis reticulata* Malen. Follicolo della ♀, dal dorso $\left(\frac{30}{1}\right)$.

» 43. » » » » del ♂, dal dorso $\left(\frac{30}{1}\right)$.

» 44. » » » ♀ ovigera distesa $\left(\frac{46}{1}\right)$.

» 45. » » » ♀ dopo la deposizione delle larve, di fianco $\left(\frac{46}{1}\right)$.

» 46. *Dinaspis reticulata* Malen. Antenna della larva $\left(\frac{400}{1}\right)$.

» 47. » » » Pigidio della ♀, dal dorso $\left(\frac{260}{1}\right)$.

» 48. » » » Alcuni anelli della ♀ ovigera, di fianco, mostranti zone di epidermide ispessite in aree poligonali e non ancora giunte alla loro massima estensione $\left(\frac{127}{1}\right)$.

Fig. 49. *Dinaspis reticulata* var. *minor* Malen. Follicolo della ♀, dal dorso $\left(\frac{30}{1}\right)$.

» 50. » » » » » del ♂, » $\left(\frac{30}{1}\right)$.

» 51. » » » » ♀, dal ventre $\left(\frac{46}{1}\right)$.

» 52. » » » » Pigidio della ♀, dal dorso $\left(\frac{280}{1}\right)$.

» 53. *Dinaspis berlesei* Malen. Follicolo della ♀, dal dorso $\left(\frac{30}{1}\right)$.

» 54. » » » » del ♂, » $\left(\frac{30}{1}\right)$.

» 55. » » » » ♀ dopo la deposizione dei nati $\left(\frac{46}{1}\right)$.

» 56. » » » » Pigidio della ♀, dal dorso $\left(\frac{280}{1}\right)$.

» 57. *Lepidosaphes* (*Coccomytilus*) *somalensis* Malen. Pigidio della ♀, dal dorso $\left(\frac{280}{1}\right)$.

Gli estratti di questa Memoria furono pubblicati il 24 Marzo 1916.

A

I

A

B

FIRENZE, TIP. M. RICCI.

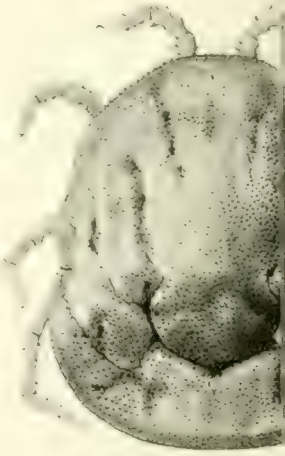
2

14

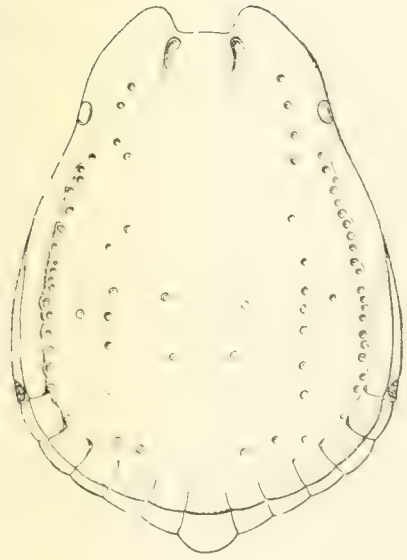
15

10

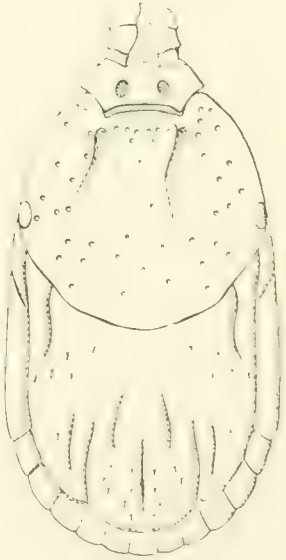
12



1



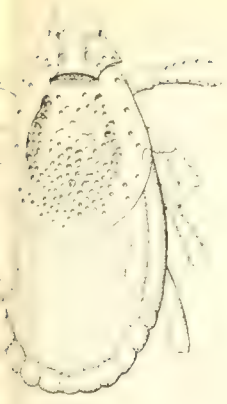
7

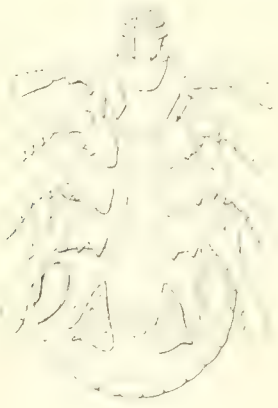


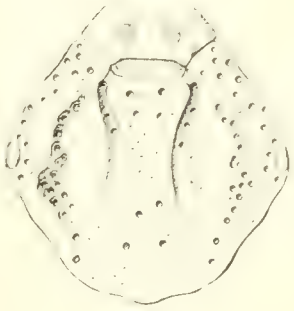
9

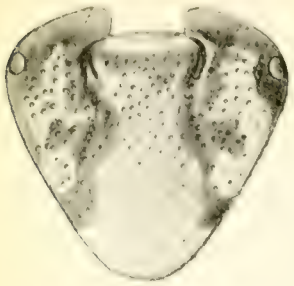
6

Dott. G. Paoli, del.

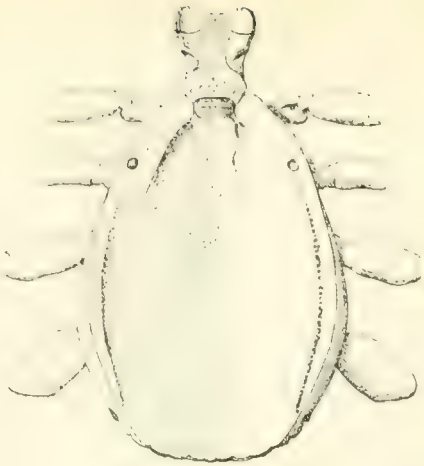








23

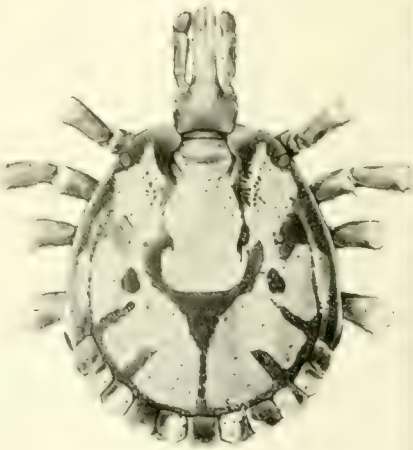


19

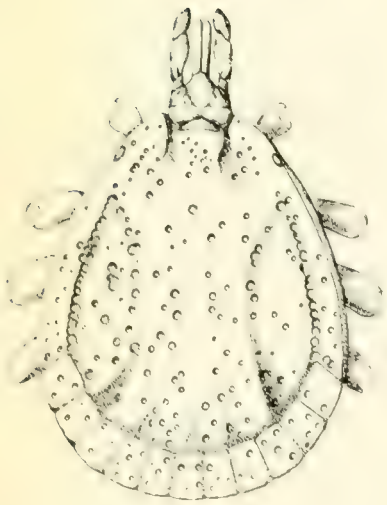
21

17

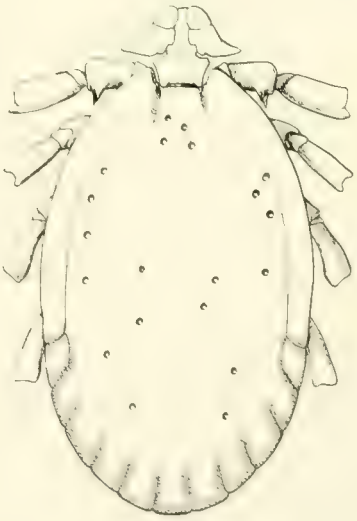
33



22



27



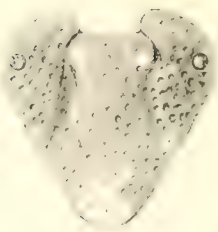
30

2

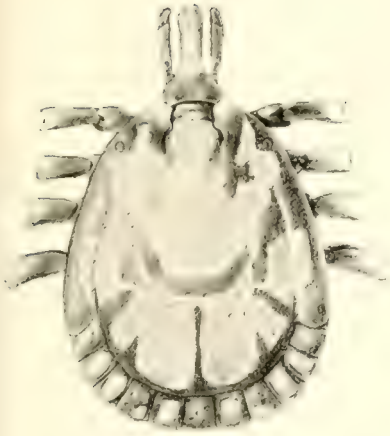
Dott. G. Paoli, del.

25

20



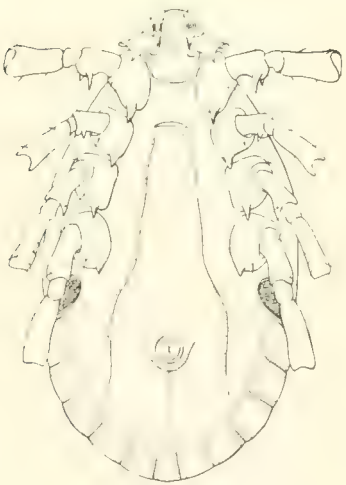
26



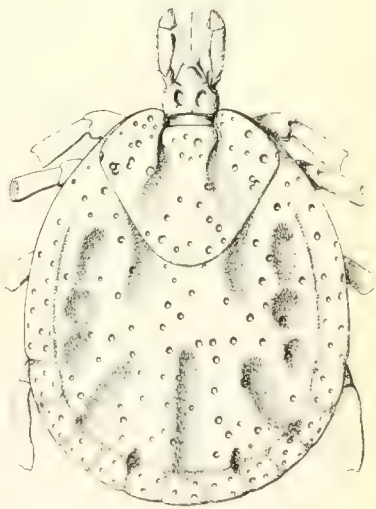
24

32

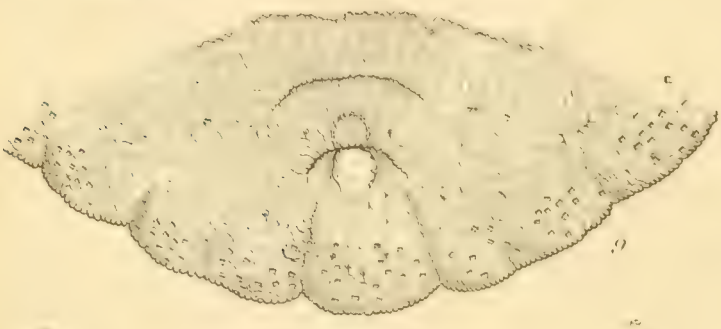
18

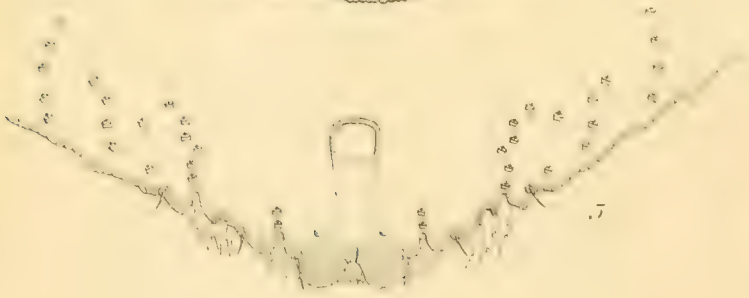


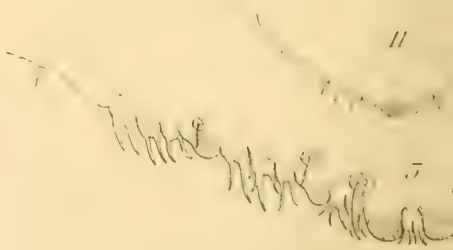
31



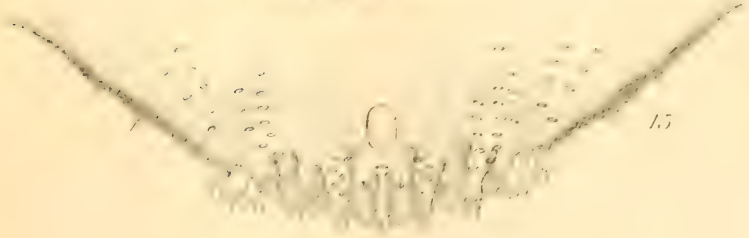
28

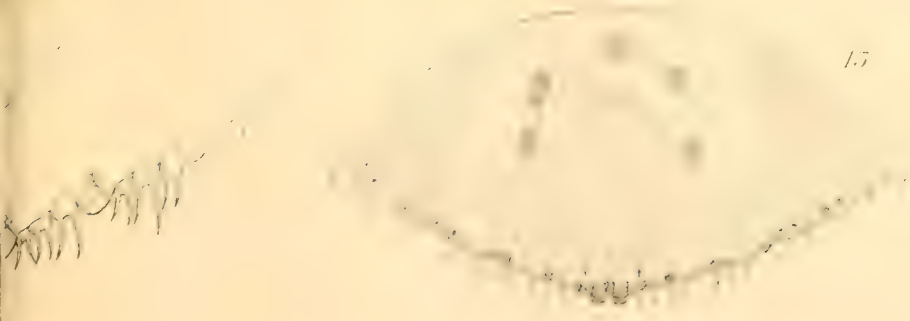


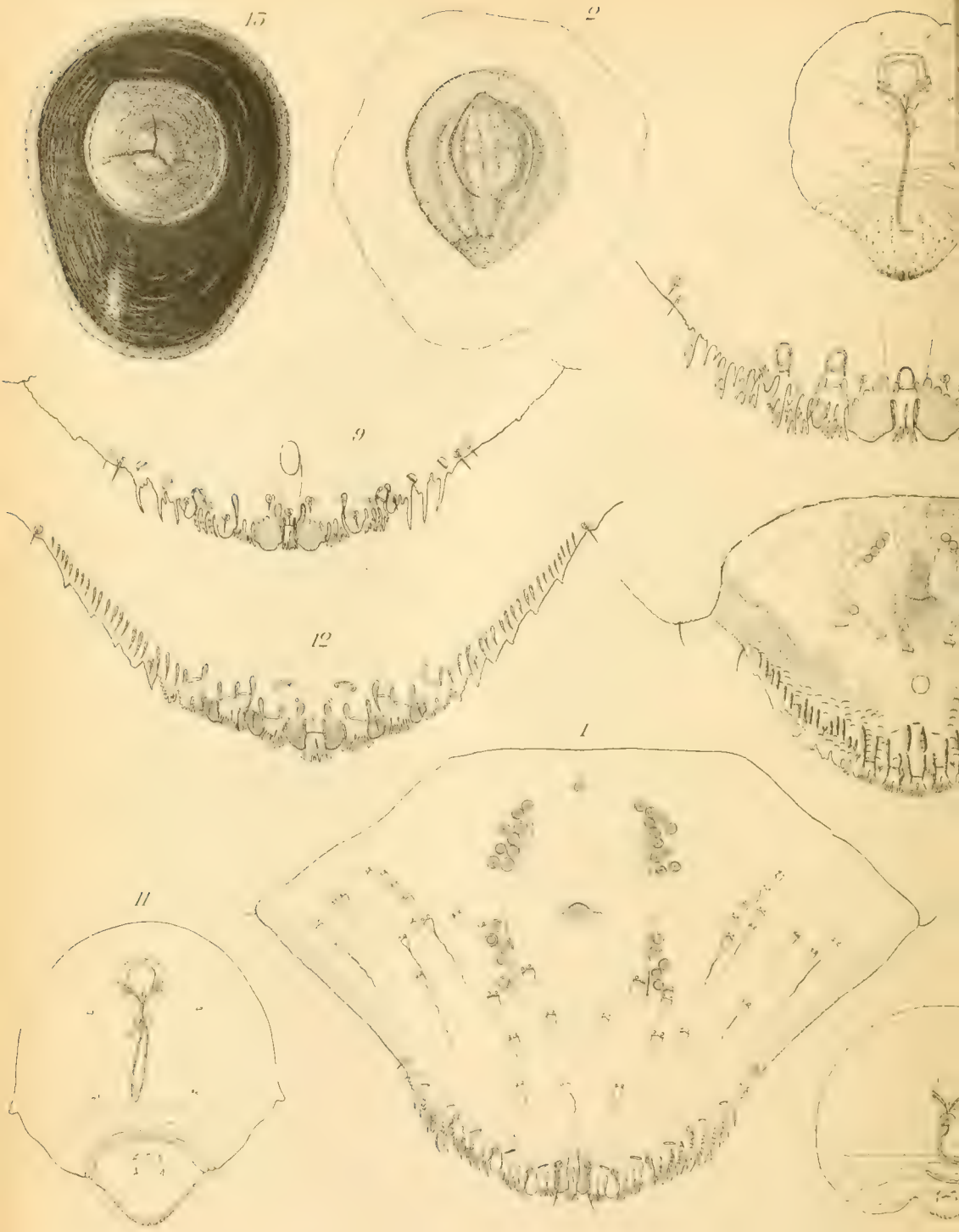




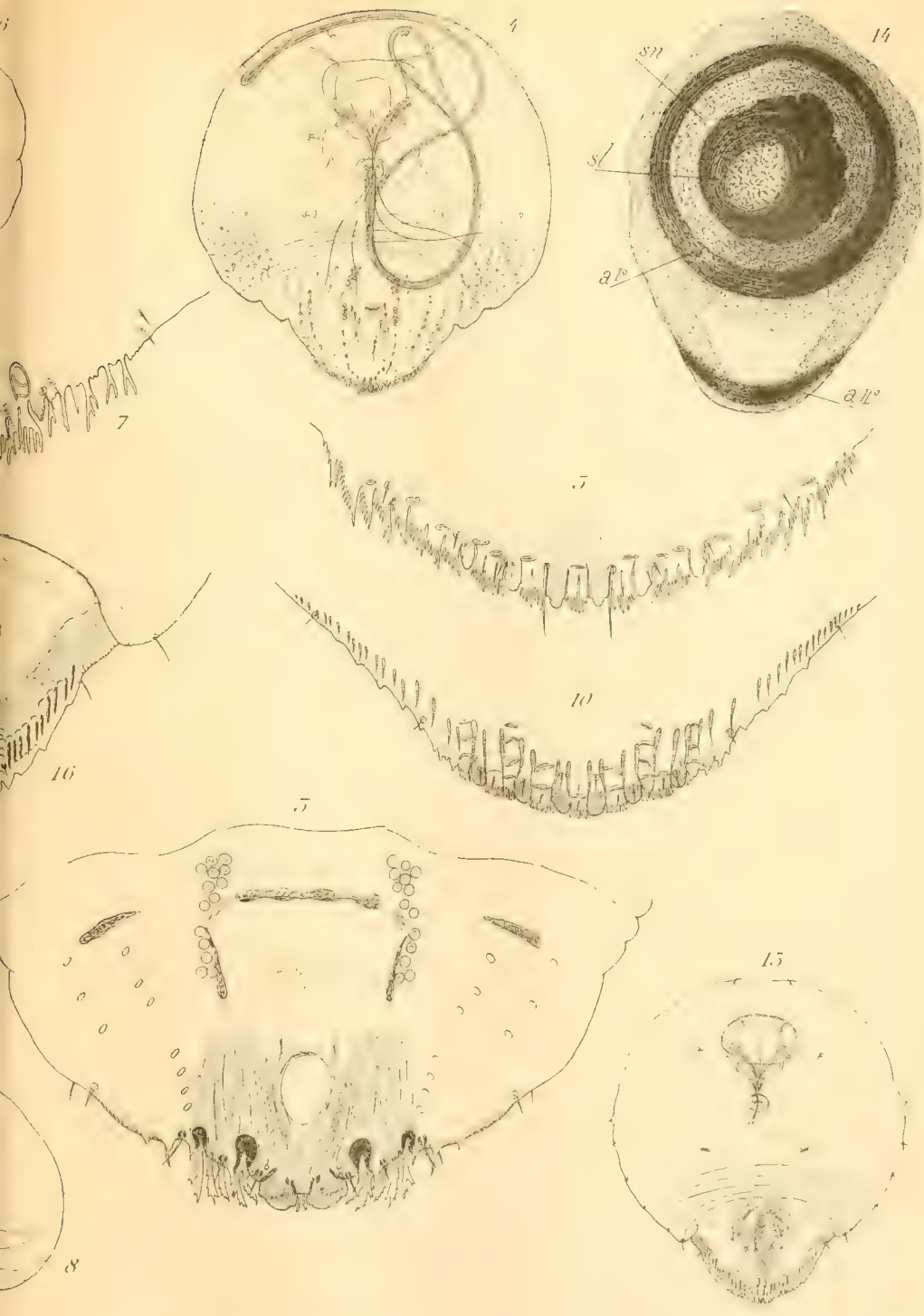
Dr E. Malenotti ad nat. del.

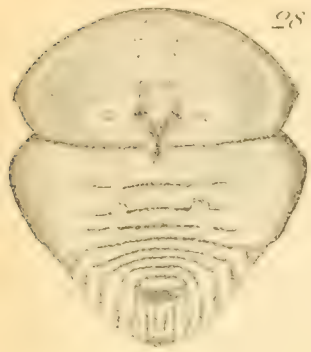


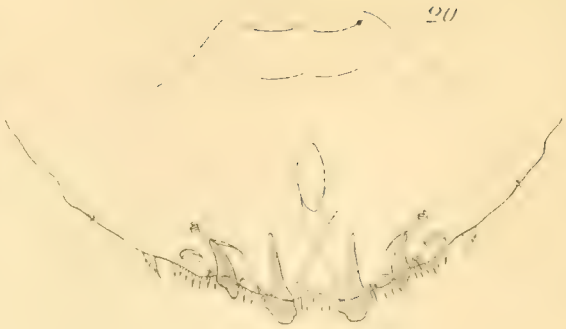




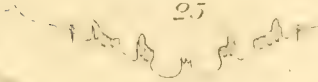
E. Malenotti ad nat. del


4
14
sn
sl
a I°
a II°
7
5
10
16
3
15
8


28


20

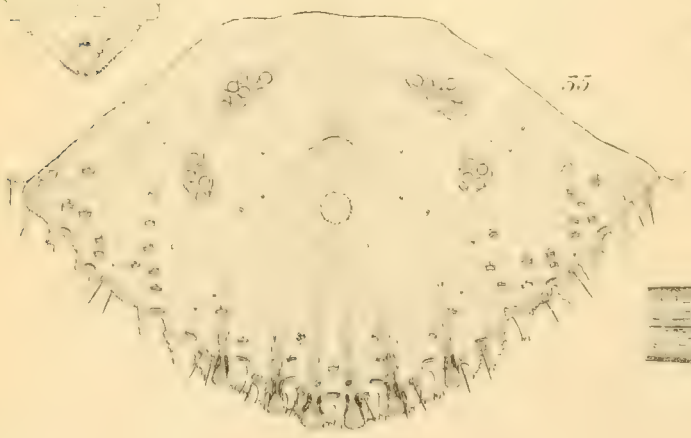
27


25

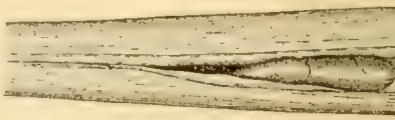
19

33

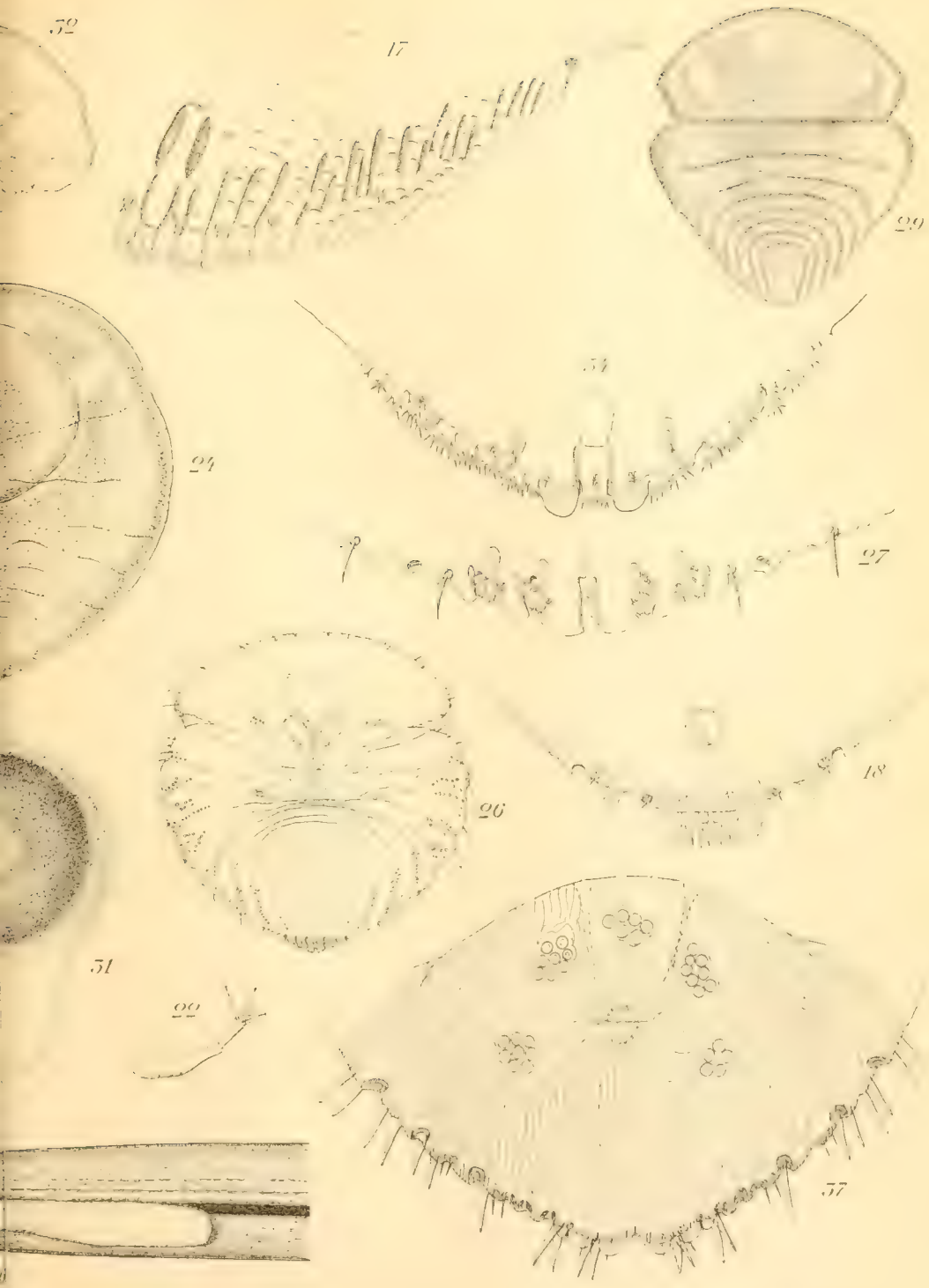
30


35

21

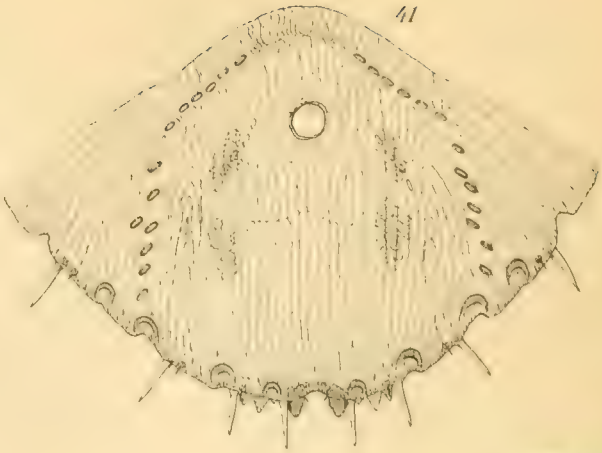


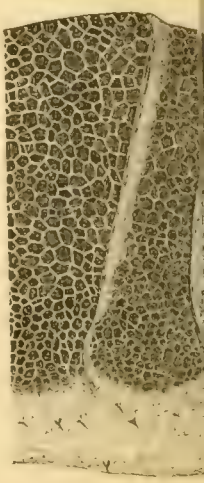
D.r E. Malenotti ad nat. del.


32
17
29
34
24
27
26
18
31
22
37

38

39


41

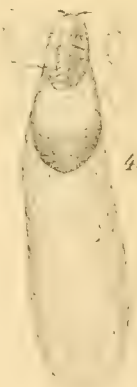

48

40

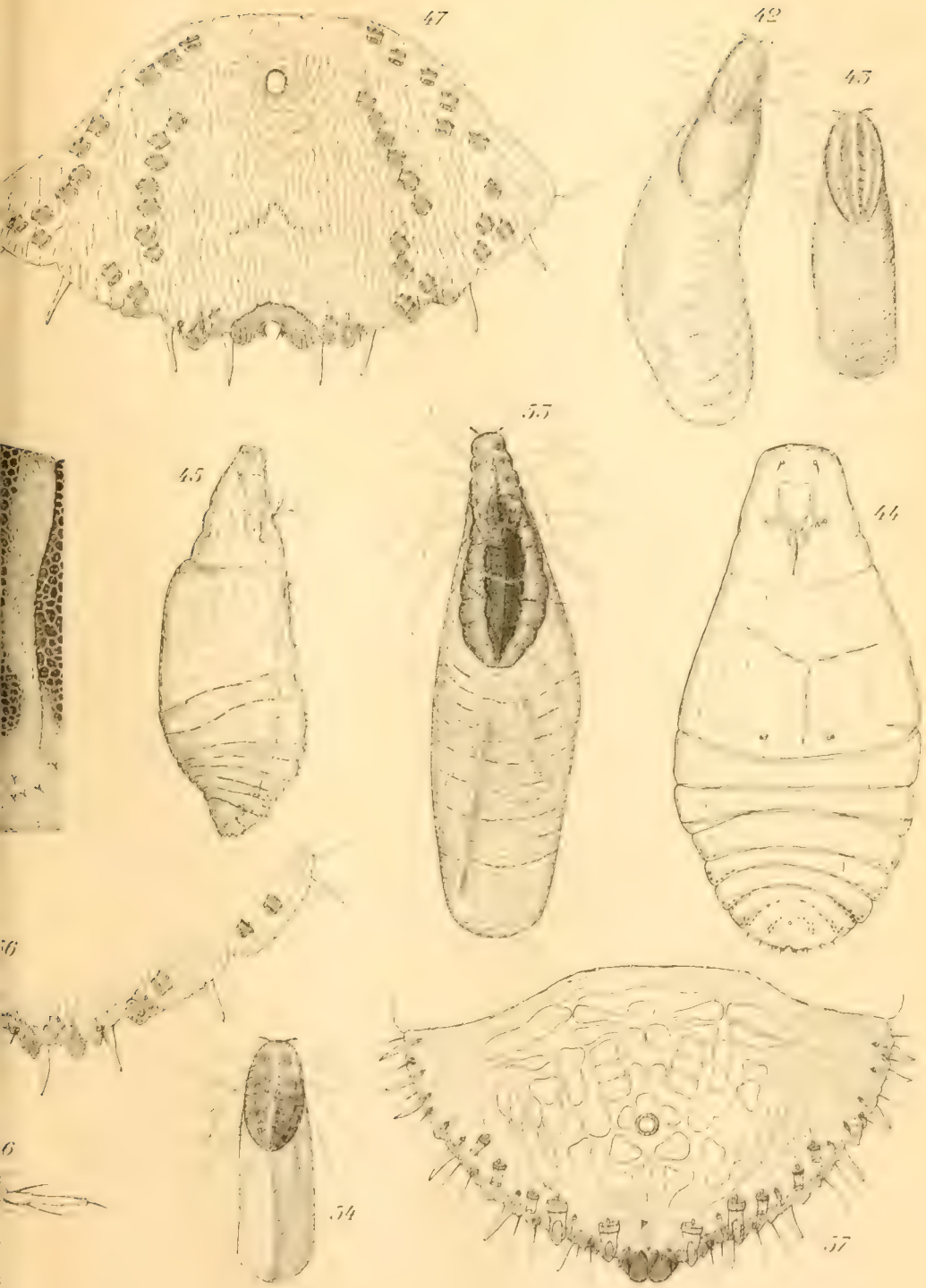
55

51

52


49

50


47
42
43
55
45
44
56
54
57

" REDIA ,,

GIORNALE DI ENTOMOLOGIA

pubblicato dalla R. Stazione di Entomologia Agraria in Firenze

Via Romana, 19

Il giornale « **Redia** » è destinato a comprendere lavori originali (anche di Entomologi non pertinenti alla Stazione) sugli *Artropodi,* lavori di Anatomia, Biologia, Sistematica, Entomologia economica ecc. Esso si comporrà annualmente di un volume di circa 24 fogli di stampa, e delle tavole necessarie alla buona intelligenza dei lavori.

Prezzo d'abbonamento al periodico L. 25,00, anticipate per ogni volume.

Si desidera il cambio coi giornali di Zoologia e specialmente di Entomologia.

Il Direttore
Prof. Antonio Berlese.

NB. — Si pregano coloro che inviano pubblicazioni in cambio [illegible] tutte a questo p.

" Redia ,

GLI INSETTI

MORFOLOGIA E BIOLOGIA

DI

ANTONIO BERLESE

Di questo libro, che è destinato alla illustrazione anatomica e biologica degli Insetti, è completo il Volume I, di 1016 pagine con 1292 figure nel testo e 10 tavole fuori testo. Le figure sono per la massima parte originali.

Contiene i seguenti capitoli:

PREFAZIONE. — I. **Breve storia della Entomologia**; II. **Grandezza degli Insetti**; III. **Piano di organizzazione degli Insetti**; IV. **Embriologia generale**; V. **Morfologia generale**; VI. **Esoscheletro**; VII. **Endoscheletro**; VIII. **Sistema muscolare**; IX. **Tegumento**; X. **Ghiandole**; XI. **Sistema nervoso ed organi del senso**; XII. **Organi musicali e luminosi**; XIII. **Tubo digerente**; XIV. **Sistema circolatorio e fluido circolante**; XV. **Organi e tessuti di escrezione plastica**; XVI. **Tessuto adiposo e sviluppo degli organi e tessuti di origine mesodermale**; XVII. **Sistema respiratorio**; XVIII. **Organi della riproduzione.**

Ciascun capitolo è accompagnato da una ricchissima bibliografia, la quale raggiunge in tutto 3276 lavori di Anatomia.

Un supplemento alla bibliografia dei singoli capitoli la completa fino a tutto il 1908.

Formato 8° grande; carattere molto fitto. Edizione di vero lusso.

VOLUME II. — Sono usciti i cinque primi capitoli, cioè: 1.° **Gli affini degli Insetti.** - 2.° **L'antichità degli Insetti.** - 3.° **Classificazione degli Insetti.** — 4.° **Le età giovanili degli Insetti.** — 5.° **L'adulto.**

Prezzo del primo volume lire 40,00.

Per acquisti rivolgersi agli Editori « **Società Editrice-Libraria** », Via Ausonio, 22 — MILANO.

976

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01057 3442