

stico. Quando nuota pare che ceda a forze esterne che ne determinino flessioni, rientranze o sporgenze momentanee irregolari.

I fissativi da noi usati, e iniettati con pipetta sotto il copri-oggetti, facevano sempre scoppiare l'animale.

Quando esso si ferma su particelle del terreno, vi aderisce fortemente ed è molto difficile distaccarlo dal substrato. Nuota con grande velocità.

Lunghezza: 250 micron.

Questa specie è stata da noi trovata in pochi esemplari nel terreno di marcea irrigato con acque luride.

La nuova forma non si può ascrivere a nessun genere e a nessuna famiglia di ciliati Olotrichi fino ad oggi note. Perciò, oltre a fondare la nuova specie e il nuovo genere *Amphibothrella enigmatica*, dobbiamo fondare la nuova famiglia *Amphibothriidae*, basandoci sul carattere essenziale della presenza di due fossette ventrali, una all'estremo anteriore e l'altra all'estremo posteriore del corpo.

La discussione sulla posizione della nuova famiglia nel sistema degli Olotrichi sarà fatta nel lavoro esteso.

Dott. ARNALDO CANZANELLI

Contributo alla embriologia e biologia del tarlo del tabacco

(*Lasioderma serricorne* Fabricius)

INTRODUZIONE

Il *Lasioderma serricorne* Fabricius è un piccolo coleottero che infesta e danneggia soprattutto il tabacco secco, nutrendone durante la sua vita larvale. Questo insetto viene comunemente chiamato « tarlo del tabacco ». La sua piccolezza e le sue abitudini fototropiche negative hanno fatto sì che parte della sua biologia sfuggisse agli studiosi. Inoltre il *Lasioderma serricorne* varia facilmente il suo ciclo vitale in rapporto alle condizioni climatiche ed ai diversi trattamenti subiti dal tabacco. Così, mentre nell'America del Nord le generazioni in un anno arrivano a dieci, nei climi italiani non sono mai più di due. Quindi le notizie e le cognizioni riguardo all'insetto sono necessariamente contrastanti o, per lo meno, limitate nella loro utilità al paese a cui si riferiscono.

I lavori dei vari studiosi non descrivono esaurientemente la vita di questo insetto; l'argomento più ampiamente trattato è certo quello riguardante i metodi di lotta e le sostanze attaccate.

Ma uno studio biologico più completo potrebbe — a mio avviso — aprire la via a nuovi reperti utili nella pratica, specialmente per semplificare la lotta contro il dannoso coleottero.

Ho voluto appunto affrontare questo studio approfondito, del quale non mi dissimulavo le difficoltà.

Ho fatto numerosi allevamenti del *Lasioderma* sul tabacco e in varie sostanze alimentari, e sono così riuscito a stabilire il numero delle generazioni annuali, almeno in relazione al clima della nostra regione e il numero delle mute della larva, di cui nessun autore, né italiano né straniero, fino ad oggi, aveva parlato; ho inoltre chiarito numerosi dettagli biologici rispetto alla nutrizione ed alle sostanze attaccate, ai periodi di sviluppo della

pupa e dell'uovo; ho infine studiato lo sviluppo embriologico dell'insetto, riuscendo a chiarirne e ad illustrarne le fasi fondamentali.

NOTIZIE GENERALI. — Secondo la più accreditata classificazione moderna il tarlo appartiene all'ordine dei Coleotteri, famiglia *Anobiidae*, genere *Lasioderma* (Stephens), specie *sericeum* Fabricius.

Il paese d'origine di questo insetto non è noto con sicurezza.

Si suppone che esso provenga dalle regioni tropicali dell'America, e appunto qui fu descritto per la prima volta dal FABRICIUS, nel 1792. L'ALFIERI [1] però scrive di avere trovato dei *Lasioderma* in un'anfora chiusa nella tomba di Toutankhamen. In Europa fu trovato nel 1848 a Parigi; le prime notizie per l'Italia risalgono al 1891.

Questo coleottero è ormai acclimatato in tutto il mondo, essendosi dovunque diffuso col tabacco e coi suoi lavorati.

I climi più adatti al suo sviluppo sono quelli temperati e tropicali.

Oltre al tabacco vengono attaccate le sostanze organiche secche.

MORFOLOGIA

In questa breve descrizione morfologica aggiungo alle notizie date dai precedenti Autori tutte quelle che risultano dalle mie osservazioni.

Il *Lasioderma* (*o Ptinus o Xiletinus*) *sericeum* Fabr., appartiene al gruppo dei Ptinidi.

Adulto. (Tav. I - fig. 1 e 2). — Il maschio misura circa mm. 2 di lunghezza, la femmina mm. 3, con una larghezza massima rispettivamente di mm. 1,25 e mm. 1,50; per cui il corpo, che è molto convesso, assume una forma decisamente ellittico-acconciata; la colorazione generale è rosso-castana più o meno vivace e lucente, ombreggiata da una pubescenza giallastra che lascia trasparire la lucentezza delle diverse parti del corpo. La testa è fortemente inflessa sotto il pronoto, semigibboso, con gli occhi bruni molto grandi e reticolati. Le antenne (Tav. I - fig. 3) sono rosso-brune, di undici articoli più larghi che lunghi, dilatate, spongienti nell'angolo interno e con l'ultimo segmento ovato-ellittico. Le mandibole (Tav. I - fig. 4) sono sporgenti, convesse, con l'apice bipartito; le mascelle hanno il lobo interno più corto dell'esterno; il palpo mascellare è filiforme, lungo il doppio del lobo mascellare, col primo articolo più corto del secondo e del terzo, che sono cilindroidi, e con l'ultimo articolo largo un terzo della propria lunghezza, terminante nel margine obliquo ed incavato. Il labbro è angusto, troncato incavato nel margine anteriore; palpi labiali divisi in tre articoli, di cui il primo è più corto del secondo, ed il terzo dilatato e triangolare.

Il pronoto è semiellittico, quasi romboideale trasverso, connesso da un lato all'altro e dall'avanti all'indietro, leggermente incavato nel margine posteriore, di qua e di là dall'angolo mediano ed ottuso.

Lo sternio è angusto; le parti laterali (episterni) sono assai lunghe e trasverse.

Le elitre (Tav. I - fig. 5) sono di forma quasi triangolare, lunghe il doppio della loro larghezza, col margine laterale esterno molto incurvato e ripiegato sotto l'addome, mentre sopra è

fortemente convesso; esse sono lievissimamente striate e pubescenti.

Le zampe (Tav. I - fig. 6) sono rosso-brune, sufficientemente lunghe, con anche, coscie e tarsi di lunghezza decrescente; esse vengono ripiegate sotto l'addome, che ha segmenti liberi. Le anche delle zampe anteriori sono ellittiche e quasi triangolari, a differenza di quelle posteriori che sono globose; i trocanteri sono minuti, semiglobosi; coscie ellittiche; tibie triangolari e depresso, gradatamente allargantiscono verso l'apice tarsico, obliquamente troncate all'interno, lievissimamente segghettate o ispidule, armate di un'unica spina sull'angolo interno. I tarsi sono lunghi metà delle tibie, con articoli triangolari, dei quali il primo (articolato ungueale) è più lungo dei successivi tre, che vanno gradatamente accorciandosi, subcilindrico, terminante in due unghiette minute.

L'addome, per quanto ho rilevato io stesso, è di cinque segmenti e non di sei, come scrive il TARCIONI-TOZZETTI [42]; il primo segmento è più largo e più lungo dei successivi, l'ultimo è arrotondato, alto, ma poco largo.

Uova. (Tav. I - fig. 8). — Sono lunghe in media mm. 0,35 ed hanno un diametro trasversale massimo di mm. 0,20, secondo le numerosissime misurazioni da me eseguite. La forma è ovoidale ellittica; il colore bianco perlacco opaco, che diviene giallastro poco prima della schiura. La superficie del guscio è liscia, senza rugosità o granulazioni; il foro micropilare sottilissimo è apicale.

Larva. (Tav. I - fig. 9 e 10.) — È fortemente incurvata sulla faccia sternale, molto villosa, di colore biancastro o grigastro; la testa è semisferica, gialla chitinosi, uniformemente villosa, fino all'epistoma che è trasverso e rugoso, con mandibola più scura, lunga mm. 0,4-0,7. Le antenne sono lievissime. Le mandibole sono triangolari, scure, esili, convesse esternamente, bidentate all'apice e con un dente minuto sul margine superiore interno verso la base. Le mascelle sono ben distinte, con palpi di tre articoli, gradatamente più sottili dal primo al terzo, ma tutti di uguale lunghezza; di questi il primo soltanto è ispidi e setoloso sul margine terminale, l'ultimo conico è del tutto nudo. Il labbro inferiore è corto e quasi rettangolare, con due lievi palpi antero-laterali di due articoli; non vi è alcuna traccia di linguetta.

I segmenti del corpo sono pelosi, rugosi, plicati, con peli tenui, lunghi flessibili. Il primo segmento toracico liscio, più alto e più corto dei successivi che hanno tutti delle pieghe come quelli dell'addome; fra i due margini, anteriore e posteriore, di ogni segmento, i solchi vanno divergendo verso il mezzo; le pieghe laterali oblique sono triangolari, fornite di molti peli; la piega mediana ellittica è pilifera, trasverso-compresa agli estremi fra le pieghe laterali.

Gli stigni del primo paio, cioè quelli esistenti fra il prosterno ed il mesosterno, sono situati in livello più basso che quelli addominali; sono più ampi, ma tutti di una forma semiplicissima.

L'ultimo segmento, o segmento anale, è arrotondato alle estremità, con apertura anale inferiore trasversa, con ispessimento chitinoso nel margine anteriore, che è semilunare. Le zampe, esilissime e pelose, sono quasi trasparenti, corte con i tre articoli di uguale lunghezza e terminano con una sottile unghietta.

L'aspetto dei peli e la totale assenza di setole distingue questa larva da quelle degli Anobidei, a cui invece si accosta per le mandibole dentate.

Pupa. (Tav. I - fig. 11 e 12). — Subito dopo la trasformazione è uniformemente bianca, poi, a mano a mano che si chitinizza, assume il color rosso-bruno dell'adulto, incominciando dalle mandibole. In seguito si differenziano gli occhi, ben visibili in nero; poi si chitinizza la testa ed infine si formano, ai lati dell'addome, attorno agli stigni, delle placche chitinosi, che gradatamente aumentano.

La lunghezza media è di mm. 3,5, con variazioni comprese fra mm. 2,5 e mm. 3,75; la larghezza media è di mm. 1,7 con variazioni fra mm. 1,1 e mm. 2.

Le pupe che daranno le femmine sono generalmente più grosse e più tozze di quelle che daranno i maschi.

Gli apici delle elrite raggiungono il quarto segmento ventrale dell'addome.

La testa è infossata nel torace e ripiegata sul pronoto. Gli ultimi segmenti addominali presentano delle protuberanze ai lati.

EMBRIOLOGIA

Tecnica microscopica. — Il fissativo che mi ha dato i migliori risultati, dopo molti tentativi fu il fissativo cromato (soluzione aquosa di acido cromico all'1% parti 9, ed acido acetico parti 1) usato per circa mezz'ora a 70°.

Ho sgusciato le uova a mano, servendomi di due sottilissimi aghi, con l'aiuto del microscopio binoculare. Ho eseguito la colorazione *in toto* con l'ematossilina Carazzi e con la soluzione di Giemsa, nella quale ultimi differenziavano gli elementi azzurri e rossi con una soluzione di colofonia al 5% in alcool a 95°. Con questo colorante ho ottenuto risultati ottimi. Con la diafanizzazione del preparato in xilolo per 30° ottenevo una perfetta trasparenza, che mi ha permesso di vedere e studiare la successiva formazione degli organi interni dell'embrione.

Ho quindi incluso i preparati in balsamo del Canadà.

Sviluppo embrionale. — La durata dello sviluppo embrionale varia, a seconda del clima, da 5 a 14 giorni ed è influenzata dalla temperatura e dell'umidità. In condizioni di ambiente artificiali, come quelle dei miei allevamenti, le uova schiudono dopo 10 giorni dalla deposizione, variando tale periodo solo eccezionalmente.

L'uovo, in proiezione parallela all'asse longitudinale, ha una forma ellittica con il polo micropilare più affinato di quello antimicropilare; in proiezione trasversale è perfettamente rotondo. Il micropilo si trova al centro della regione polare e presenta esternamente delle caratteristiche sculture in rilievo, che formano la cosiddetta « *rossetta micropilare* ». Le cellule di questa sono piuttosto ispessite, reticolate ed occupano interamente la regione apicale dell'uovo.

Il guscio è bianco perlato, solcato dai sottilissimi *canali aeriferi*. Dopo la fissazione esso diviene perfettamente trasparente e permette di vedere all'interno il tuorlo racchiuso nella sierosa, che manca completamente di pigmento.

Il tuorlo si presenta come una massa opaca e solo dopo la colorazione è possibile vedere la rete plasmatica entro i cui alveoli sono racchiusi i granuli di vitello. La massa del vitello

servirà di nutrimento all'embrione nel suo sviluppo e verrà definitivamente inglobata dopo la blastocinesi.

Col sistema delle fissazioni progressive di 12 in 12 ore, ho potuto studiare i principali stadi dell'uovo.

A 6 ore dalla deposizione dell'uovo (Tav. II - fig. 15), il tuorlo si differenzia in sfere vitelline. Queste sono costituite da un nucleo centrale circondato da un esile strato di citoplasma e da numerosi filamenti citoplasmatici che irradiano dal nucleo formando una rete a maglie, che si allargano sempre più e racchiudono i granuli vitellini.

Dalla sesta alla dodicesima ora i blastomeri emigrano verso la superficie dell'uovo e si polarizzano verso il centro di quello che sarà il lato ventrale dell'uovo, e 18 ore dopo la deposizione (Tav. II - fig. 16) la bandellella è già formata. Essa ha forma arcuata allungata e con una metà si appoggia alla sierosa sul lato ventrale dell'uovo, dove non si trovano più sfere vitelline. L'apice della bandellella non arriva ancora al polo micropilare e la seconda metà di essa si affonda, arcuandosi, nel tuorlo, da cui è ricoperta, fino al centro dell'uovo. La larghezza della bandellella è uniforme ed occupa un terzo del diametro trasversale dell'uovo; le due estremità sono bene arrotondate e ben demarcate. Alla 30° ora (Tav. II - fig. 17) la bandellella si è ancora allungata ed occupa i 4/5 dell'uovo. La parte apicale, che più tardi costituirà i segmenticefalici, si è portata quasi sotto al foro micropilare, aderendo sempre alla sierosa del lato ventrale dell'uovo; la seconda metà si affonda nel tuorlo e si affonda verso la parte mediana dell'uovo senza raggiungere il polo antimicropilare. La larghezza della bandellella è leggermente minore che nello stadio precedente, ma non è più uniforme; la partecefalica è ingrossata e ben arrotondata, l'estremità caudale è un poco più sottile. Non si vedono ancora i cumuli mesodermici e neppure un primo accenno alla metameria.

A 42 ore (Tav. II - fig. 18) la bandellella ha cambiato ancora forma: l'estremità superiore ha raggiunto il micropilo mentre l'estremità caudale comincia ad incurvarsi ad U lungo il polo antimicropilare, terminando sottilmente appuntita. Guardando questa estremità della bandellella a forte ingrandimento, si vede che subito dopo il polo antimicropilare essa si arrotola, con una strozzatura, si allunga in una sottile punta aderente alla sierosa e leggermente ricurva. Cosicché ora l'intera bandellella

letta aderisce alla sierosa e nessuna parte di essa è approfondita nel tuorlo. L'estremità caudale è assai più sviluppato di quello cervicale sebbene sia più sottile.

6 ore dopo (Tav. II - fig. 19) l'estremità caudale appuntita si incurva ad uncino ed al polo antimicropilare, allungandosi, si porta ancora verso l'interno dell'uovo. Si ha così la bandellina che dal polo micropilare si distende lungo il lato ventrale dell'uovo, allungandosi fino al polo opposto, dove si arrotonda con un prolungamento uncinato che torna verso l'asse mediano dell'uovo ed è completamente infossato nella massa delle sfere vitelline.

Nello stadio successivo, a 60 ore dalla deposizione (Tav. II - fig. 20), si vedono molto chiaramente l'amnio e la cavità amniotica; quest'ultima, per l'estrema vicinanza dell'amnio alla bandellina, è sottilissima. È questa una differenza notevole rispetto alle nove dei lepidotteri, nei quali la bandellina è affondata nel tuorlo e l'amnio è, di solito, alquanto allontanata da essa. In questo stadio la bandellina si estende su tutto il lato ventrale dell'uovo ed ha gli apici arrotondati ai due poli, assumendo una caratteristica forma a C ben definita e caratteristica. Lo spessore è omogeneo per tutta la lunghezza, eccettuata l'estremità cefalica che si è ingrossata ed approfondita nel tuorlo per un terzo circa dell'asse longitudinale. In questo stadio si può notare un primo accenno ai cumuli mesodermici e alla metameria. Le sfere vitelline sono tutte racchiuse entro le due incurvature della bandellina e ricoprono in parte l'allargamento dell'apice cefalico. Se in questo stadio si osserva la bandellina dal lato ventrale dell'uovo (Tav. II - fig. 21), si vede che essa involge il tuorlo per tutta la sua lunghezza; la larghezza non è uniforme: al centro occupa il terzo mediano dell'uovo, all'estremità addominale si ipspessisce e si arrotonda fino ad occupare tutto il polo antimicropilare, all'apice cefalico si allarga in due espansioni rotondeggianti che corrispondono alla regione cefalica.

Alla 72^a ora (Tav. II - fig. 22) si possono vedere gli abbozzi dei segmenti del corpo in formazione. I segmenti cefalici sono quattro ben distinti, e l'estremità cefalica si è spinto al di là del polo micropilare invadendo la regione dorsale dell'uovo.

I tre successivi segmenti che formeranno il torace, sono molto più pronunciati e portano le rispettive 3 paia di zampe che si

allungano verso la periferia; i primi due di essi sono più raccorciati, mentre il terzo è più sviluppato ed allungato, e la relativa zampa è rivolta posteriormente. Seguono i segmenti addominali, che si allungano verso il polo antimicropilare, si incurvano adagiandosi sulla sierosa e poi si allungano ancora sul lato opposto dorsale dell'uovo, per circa due terzi di questo. L'estremità addominale, ingrossato e ricurvo è più largo dei precedenti abbozzi, e vi si discerne ottimamente per trasparenza l'introflessione del proctodeo. Il tuorlo è delimitato dalla stria germinale a cui aderisce. Fra i segmenti cefalici, precisamente dopo il primo, si vede l'introflessione ectodermica dello stomaco o futuro intestino anteriore.

Alla 84^a ora (Tav. II - fig. 23), la stria embrionale, che ha raggiunto la sua massima lunghezza periferica, ha una metameria spiccatamente evidente. Il primo segmento cefalico, ben differenziato, giace esattamente sotto la calotta micropilare. La introflessione del proctodeo è visibilissima. I tre segmenti toracici sono ben distinti; le tre paia di zampe, tuttora molto addossate ai segmenti toracici, cominciano a prendere forma. Tutta la stria è disposta a U e l'estremità del futuro addome è molto vicina al primo segmento cefalico. Anche lo stomodeo è ben visibile e forma una invaginazione caratteristica.

A forte ingrandimento, si può vedere, lungo la linea mediana della stria, la prima formazione della catena gangliare nervosa che consiste in una serie di infossamenti dell'ectoderma; ciascun ganglio si trova in un segmento embrionale.

Nello stadio successivo, a 96 ore dalla deposizione (Tav. II - fig. 24), la stria mantiene press'a poco la medesima lunghezza, e si è solo leggermente ingrossata. I metameri sono evidentissimi, e la catena gangliare ben visibile. I segmenti cefalici si sono ingrossati approfondendosi nel plasma, e sono ben distinti gli abbozzi degli arti cefalici che formeranno l'antenna, il labbro superiore, le mandibole, le mascelle e il labbro inferiore. L'abbozzo delle mandibole è rotondeggianti, quello del labbro inferiore è sferoidale. Le zampe toraciche si sono ingrossate e ripiegate verso la linea mediana ventrale della stria, e sono mantenute aderenti alla stria stessa dall'amnio.

Nell'ultimo segmento addominale, ingrossato e incurvato, si affonda l'invaginazione del proctodeo.

Alla 108^a ora dalla deposizione (Tav. II - fig. 25), l'em-

brione si prepara a compiere la blastocinesi; ciò si desume dal fatto che esso si è notevolmente raccorciato ed ingrossato; l'estremità cefalica giace ora, fortemente ricurva sul dorso, oltre la calotta micropilare e vi si comincia a notare una iniziale fusione dei quattro segmenti primitivi. Distintissimi sono gli abbozzi trapezoidali della mandibola, quelli delle mascelle e del labbro superiore ed inferiore, rotondeggianti e delimitati da una leggera strozzatura. I segmenti toracici sono ora più ristretti nel senso antero-posteriore, più larghi nel senso dorso ventrale; tutta la regione toracica appare spostata verso il polo anteriore dell'uovo per effetto del forte raccorciamento generale dell'embrione.

Le zampette toraciche cominciano a mostrare la loro divisione in tre articolati. La curvatura antimicropilare dei segmenti addominali risale soltanto fino ad un terzo del lato dorsale dell'uovo. La catena gangliare appare ben evidente nella sua struttura per tutta la sua lunghezza. La massa di tuorlo è notevolmente diminuita, e resta sempre delimitata entro la curvatura dell'embrione.

Alla 120^a ora (Tav. III - fig. 26), la stria si è ancora accorciata nella parte addominale; i quattro segmenti cefalici si presentano già parzialmente fusi fra loro. Gli abbozzi delle antenne sono sferoidali, così quelli del labbro superiore; quelli delle mandibole, delle mascelle e del labbro inferiore, separati fra loro da una strozzatura media, si sono ancora ingrossati. Le zampette toraciche sono ben distinte in tre articolati. I segmenti addominali si adagiano lungo la calotta antimicropilare dell'uovo, e l'estremo posteriore della stria raggiunge appena il terzo superiore del lato dorsale dell'uovo; gli ultimi di essi si sono alquanto raccorciati. La catena gangliare è sempre ben visibile e ben differenziata.

Nelle 12 ore successive i segmenti addominali si accorciano ancora gradatamente e si ingrossano in senso laterale e dorso-ventrale. Questo accorciamento sempre più spiccato prelude alla blastocinesi, fenomeno che permetterà all'embrione di utilizzare nel modo più completo tutto lo spazio disponibile nell'uovo e completare così il suo definitivo sviluppo.

La blastocinesi fu studiata molti anni or sono dal WHEELER [46], dal SELVATICO [39] e dal TICHOMIROFF [43], che

si occuparono del movimento blastocinetico dei lepidotteri senza giungere a risultati e a teorie concordi e sicure.

Più di recente GRANDORI [19] riprese lo studio del difficile argomento ed affacciò per primo una interpretazione spaziale della blastocinesi. Successivamente il TIRELLI [44] svolse più ampiamente tale concetto, confortandolo di argomentazioni molto plausibili, e recentissimamente GRANDORI [20] confermò questo concetto dei fattori spaziali.

Alla 132^a ora (Tav. III - fig. 27), si ha il massimo accorciamento dell'embrione. Esso occupa press'a poco tutto il lato ventrale dell'uovo: l'estremo cefalico si trova poco oltre il micropilo, quello addionale giace esattamente sotto al polo antimicropilare. I segmenti addominali si sono raccorciati al massimo grado. Gli abbozzi delle mandibole hanno assunto una forma triangolare ben netta, con l'apice arrotondato; quelli delle antenne sono rotondeggianti; i due abbozzi pari e simmetrici, che costituivano il labbro superiore, e quelli del labbro inferiore cominciano a fondersi rispettivamente in un sol pezzo impari. Le zamppe toraciche, sempre distinte in tre articolati, ade riscono ancora ai segmenti toracici. La stria ha così raggiunto il suo massimo accorciamento preparatorio per la blastocinesi.

Alla 144^a ora dalla deposizione (Tav. III - fig. 28), la blastocinesi è già iniziata. La regione posteriore dell'addome presenta un notevole incurvamento sulla superficie ventrale, che diviene fortemente concava; si determina una vera ripiegatura dell'addome, e l'angolo della piega corrisponde esattamente al 7^o segmento addominale. La regione cefalica si mantiene ferma sotto la calotta micropilare. Il proctodeo comincia ad approfondirsi molto notevolmente nel tuorlo, il quale occupa pure tutto lo spazio che in seguito verrà a corrispondere alla cavità dell'intestino medio; lo stomodeo invece è ancora poco evidente. Sul lato dorsale dell'uovo comincia a formarsi un'esilissima parete cellulare che avvolge tutta la massa del tuorlo rimanendo aperta solo sul lato dorsale dell'embrione. Tutti i segmenti cefalici sono ormai fusi in uno solo. Le zampette toraciche si sono leggermente allontanate dai segmenti toracici e si sono ingrossate.

Alla 156^a ora (Tav. III - fig. 29) la curvatura della regione addominale posteriore si è molto accentuata, ed è divenuta una vera piega strettissima, tantoché gli ultimi segmenti dell'addo-

me si addossano strettamente su quelli più anteriori. Il fondo della ripiegatura corrisponde adesso alla linea divisoria fra 6° e 7° segmento dell'addome. Tutta la massa del tuorlo è racchiuso nell'intestino medio, ma la parete dorsale dell'embrione è ancora incompleta.

Lo stomodeo è ben visibile e pronunciato. Si completa in questo stadio la fusione dei due abbozzi simmetrici del labbro superiore e di quello inferiore e si comincia a vedere la caratteristica seghetatura delle mandibole già chitinizzate. Le zampe sono molto ingrossate e spongente dai segmenti toracici.

Alla 168^a ora (Tav. III - fig. 30) si è notevolmente allungata la regione posteriore dell'addome ripiegato, cosicché ora l'embrione ha raggiunto la sua massima lunghezza, che poi manterrà pressoché immutata fino allo schiudimento. L'apice dell'ultimo segmento raggiunge quasi l'estremità del terzo paio di zampe toraciche. La parete dorsale dell'embrione è ormai completa. Il vitello è notevolmente diminuito e trovasi avvolto entro una membrana che diventerà la parete dorsale del corpo dell'embrione. La plica della curvatura addominale non è più così stretta come nello stadio precedente.

Alla 180^a ora (Tav. III - fig. 31) si verifica un piccolo spostamento della testa dell'embrione, la quale si rivolge leggermente verso il lato ventrale dell'uovo. Il tuorlo diminuisce gradatamente con lo sviluppo dell'embrione; la catena gangliare forma una larga curva sotto il lato ventrale dell'intestino medio, e i gangli sono notevolmente ingrossati. La curvatura della regione addominale è perfettamente concentrica a quella della calotta antimicropilare. Sul lato dorsale la massa del tuorlo è rivestita da una parete che è diventata completa, e che è formata da un duplice strato, il più esterno dei quali forma la parete dorsale del corpo dell'embrione.

A 192 ore dalla deposizione (Tav. III - fig. 32) appare nettamente formata la parete dell'intestino medio, che è ripieno di tuorlo.

La testa ha accentuato leggermente il suo ripiegamento verso il lato ventrale dell'uovo. I pezzi boccali appaiono tutti completamente formati, ma non ancora chitinizzati.

La giacitura delle diverse regioni dell'embrione è di tal conformazione che la catena gangliare descrive sul piano sagittale una doppia curvatura a mo' di lettera S.

La parete dorsale dell'embrione si è completamente formata, e nell'intestino medio è diminuita la riserva del tuorlo che vi era racchiuso. La struttura del tuorlo non è più a sfere, bensì costituisce ormai un ammasso di granulazioni miste ad ooplasma. Si vedono distintamente gli orifici boccale ed anale.

Alla 204^a ora (Tav. III - fig. 33) le mandibole dell'embrione cominciano a chitinizzarsi leggermente ed è quindi in questo stadio che la chitina compare per la prima volta. Il tuorlo diminuisce sempre più entro l'intestino medio, il quale è più assottigliato rispetto agli stadi antecedenti. L'addome dell'embrione va sempre più perfettamente differenziandosi in segmenti, e la cute dorsale si è ispessita. L'addome embrionale è notevolmente ingrossato e allungato, tantochè la sua estremità è risalita fino a toccare il 3^o paio di zampe toraciche.

Alla 206^a ora (Tav. III - fig. 34) è completata la chitinizzazione delle mandibole, che assumono così la definitiva forma larvale. Nell'intestino medio il poco vitello residuale non ha più neppure una struttura granulare, e forma una massa compatta. Una lieve chitinizzazione dell'ipoderma si nota ai bordi dell'apertura anale. Le zampe toraciche appaiono provviste delle unghiette all'apice. L'intestino posteriore manda una lunga e sottilissima ripiegatura pilorica entro la parte posteriore dell'intestino medio. La regione posteriore dell'addome embrionale, che allo stadio precedente era giunta a toccare col suo estremo la 3^o zampa toracica, è ora nuovamente raccorciata.

Alla 228^a ora (Tav. III - fig. 35) la larvetta, imprigionata nel guscio è giunta al termine del suo sviluppo. La testa è fortemente chitinizzata come pure su tutta le altre regioni del corpo si osserva l'inizio della formazione della chitina, soprattutto all'orificio anale; tutto il corpo è cosparso di sottilissimi peli ripiegati sulla superficie del corpo. Le mandibole, che presentano i due caratteristici dentini, si trovano esattamente nella posizione adatta a forare il guscio sotto alla calotta micropilare.

Nelle dodici ore seguenti avviene lo schiudimento delle uova.

La larvetta, ormai perfettamente formata (Tav. III - fig. 36), intacca con le sue mandibole il guscio sotto alla rosetta micropilare in modo da praticarvi un piccolo forellino laterale presso al micropilo; poi, incuneandosi con la testa nel forellino praticato ed esercitando forte pressione, solleva la calotta micropilare,

che si spacca circolarmente sfrangiansi; attraverso l'ampio foro così ottenuto, la larvetta esce finalmente all'aria libera. Con dimenamenti e movimenti dell'addome, essa riesce ad estrarre dall'uovo il primo paio di zampe e con queste si aiuta per uscire completamente. La calotta, in generale, non si stacca del tutto dal guscio, ma si solleva come un coperchio a cerniera e tanto i suoi orli, come quelli del resto dell'uovo, appaiono tutti segghettati. Se l'uovo è attaccato ad un sustrato, la fuoriuscita della larvetta è resa alquanto più facile; se invece, come spesso avviene, l'uovo è libero, essa si trascina dietro il guscio fino a quando questo si rompe e si stacca. A contatto dell'aria, la chitina, che impregna tutta la pelle della larvetta, si indurisce e diviene più scura; i peli, che prima aderivano alla cuticola, si sollevano e prendono la loro posizione normale.

* * *

Riassumendo, il *Lasioderma serricorne* ha uno sviluppo embrionale che dura all'incirca dieci giorni, alla temperatura media di + 20° C. La completa formazione della bandellotta dura circa dalla 6^a alla 60^a ora, cioè due giorni e mezzo. Il più rapido sviluppo lo subisce la parte caudale, che si allunga, dopo aver oltrepassato il polo antimicropilare, fino a raggiungere l'ultimo terzo della lunghezza dell'uovo. Dopo la 60^a ora ha inizio la metamorfosi col delinearsi delle sporgenze ectodermiche e mesodermiche. Intanto si inizia il raccorciamento della stria per trovarsi nella posizione più adatta alla blastocinesi.

Dopo cinque giorni e mezzo la stria ha subito il massimo raccorciamento, occupa cioè il solo lato ventrale dell'uovo da un polo all'altro: successivamente rivolgerà l'estremo addominale verso il lato ventrale dell'uovo mentre sul lato dorsale resta tutta la massa del tuorlo che sarà poi inglobata nell'intestino medio.

Si ha un tipo di blastocinesi differente da quella dei lepidotteri ed abbastanza simile a quella di un altro coleottero, la *Galerucella luteola* (F. Müller), quindi io penso che, molto probabilmente, sia questo il tipo di blastocinesi caratteristico dell'ordine dei Coleotteri. La formazione del sistema nervoso comincia già ad essere evidente 24 ore prima del massimo raccorciamento.

L'embrione assume la sua forma e la sua lunghezza definitiva dopo il settimo giorno dalla deposizione dell'uovo. L'estremità addominale non raggiunge mai la testa, come avviene invece nei lepidotteri, ma raggiunge appena l'ultimo paio di zampe toraciche.

La larvetta conserva poi, durante tutta la sua vita, la forma ricurva e tozza che ha assunto durante l'ultima parte del periodo embrionale.

CICLO BIOLOGICO

Generazioni — Il numero delle generazioni in un anno è variabilissimo e risente in modo precipuo del clima e delle variazioni di umidità e temperatura. Nell'America del Nord l'insetto compie 5-6 generazioni all'anno ed il suo ciclo vitale dura 45-75 giorni; in Inghilterra si ha generalmente una sola generazione all'anno, e così pure nella Rhodesia del Sud; nelle Indie Olandesi il ciclo del *Lasioderma* dura 1½ - 3 mesi. In Italia non si erano fatte osservazioni in proposito e quindi non si conosceva il numero delle generazioni. In via di ipotesi si riteneva che, nei depositi di tabacco di Scafati (Salerno) il *L. serricorne* compisse annualmente due generazioni.

Io credo che l'esatta conoscenza di questo dato sia utilissima, non solo scientificamente ma anche dal lato pratico, per l'organizzazione di una lotta razionale. Ho quindi fatto osservazioni e ricerche in proposito, sui miei allevamenti. Questi furono da me iniziati nell'ottobre 1932 nel laboratorio di Zoologia Agraria e Bachicoltura del R. Istituto Superiore Agrario di Milano, in due grossi vasi di vetro, l'uno alto cm. 30 e largo cm. 12, l'altro alto cm. 20 e largo cm. 15. Nel più alto ho posto 50 foglie di tabacco levantino, gentilmente inviatemi dal R. Istituto Sperimentale Tabacchi di Scafati, e circa un migliaio di uova; nell'altro vaso misi della galletta secca già infestata da 3 anni dal *L. serricorne*. Ho ricoperto i vasi con garza molto fitta per impedire agli adulti di fuggire. Siccome avevo constatato, in numerose osservazioni precedenti, che l'insetto depone uova al buio o nella semi-oscurità, difficilmente in piena luce, per creargli un ambiente più favorevole, onde esso deponesse uova in maggior numero e non

venisse disturbato durante la sua attività, ho ricoperto entrambi i vasi di carta nera.

Oltre ai due grandi vasi, ho preparato, nello stesso ottobre, otto recipienti in vetro di minori dimensioni, nei quali introdussi rispettivamente, delle foglie di tabacco, dei biscotti, della pasta alimentare di vario formato, del pane secco, del frumento, del mais, della farina di grano, delle sigarette Macedonia e cinquanta larve di *L. serericorne* per ciascun recipiente.

Il locale dove facevo gli allevamenti d'inverno era riscaldato con un termostoforno e quindi la temperatura non subì balzi e si mantenne, dall'ottobre 1933 al marzo 1934 sui +18° C.; ho riscontrato un minimo di +15° C. il 26 gennaio 1934, ma durante il giorno seguente la temperatura è tornata costante e non ha subito che variazioni insignificanti. Durante la primavera, la temperatura è gradatamente aumentata da +18° C. a +22° C.; nell'estate la temperatura si mantenne sui 25° C. e verso la fine della prima decade di agosto riscontrai il massimo che fu di + 30° C.; poi fino all'autunno successivo la temperatura diminuì gradualmente fino a + 17° C.

Il *L. serricorne*, nei miei allevamenti, ha svernato allo stadio di larva; questa si è trasformata in pupa nella prima decade di aprile; le ninfe dopo 18-22 giorni (media 20) si trasformeranno in adulti che dopo circa 2 giorni si accoppiarono e deposero le uova da cui dopo 8-10 giorni sono nate le nuove larvette che sverneranno in questo stadio e si trasformeranno in ninfe solo nell'aprile successivo.

Si ha quindi una sola generazione all'anno; ma, come è risultato dai miei allevamenti, le larve ibernanti non sono tutte della stessa età, si capisce quindi che il ciclo dell'insetto dura sempre un anno, ma le trasformazioni avvengono in tempi successivi a seconda dell'età delle larve. Difatti, alcune di queste, nei miei allevamenti, si sono trasformate in ninfe e poi in insetto perfetto molto tardi e cioè nei primi giorni dell'ottobre 1933. Quindi da maggio e ottobre il *L. serricorne* è presente in tutti gli stadi.

La larva. — I danni al tabacco sono causati soprattutto dalla larva, che trascorre in esso tutta la sua lunga vita. Alla nascita essa è semitransparente, gradualmente poi assume un colore biancastro o giallastro.

Se si nutre di sostanze che contengono principi coloranti,

come tabacco o droghe, per trasparenza si vede il cibo nell'intestino.

Precedendo nel suo sviluppo, la larva diviene sempre più robusta e più tozza. Nei primi giorni di vita striscia per tutta la sua lunghezza; in seguito, dopo la seconda muta, assume una posizione più incurvata e diviene più torpida. È sempre negativamente fototropica e, quando viene casualmente esposta alla luce, si affretta ad addentrarsi e scomparire nel substrato. I movimenti soprattutto nelle due prime età, sono facili ed abbastanza rapidi, il che permette di emigrare dal tabacco già infestato a quello sano. Lo RUNNER [38] ha esaminato una scatola di sigari, in cui quattro di questi erano stati successivamente perforati, in senso trasversale, da una sola larva di *Lasioderma*; lo stesso Autore constatò che in una scatola di tabacco trinciato da pipa, una sola larva aveva scavato una galleria attraversando il tabacco per tutta la lunghezza della scatola stessa.

Benché siano state fatte in America, nel 1914, alcune esperienze, non si conosce ancora quale tipo e quale qualità di tabacco l'insetto preferisca. Si è solo notato che i tabacchi americani, affumicati per speciali tipi di sigarette, dato l'odore repellivo, non vengono mai attaccati.

Il RUNNER [38] scrive che, nei paesi dove l'insetto sverna allo stato larvale, la larva va in letargo. Io però non sono d'accordo con questo Autore, perché ho osservato in modo sicuro che durante l'inverno, tutte le larve dei miei allevamenti continuavano a nutrirsi. Ho voluto pure lasciarne alcune senza nutrimento e queste, dopo 4-5 giorni, in cui si agitarono inquiete e cercarono di evadere dal vaso in cui le avevo poste, morirono tutte. Ripetuto più volte l'esperimento, verificai sempre la morte di tutte le larve, in pochi giorni.

La larva, specie dopo la prima muta, si forma spesso, con materiale nutritivo, cementato, verosimilmente, con saliva, un bozzetto ovoidale entro cui rimane racchiusa, nutrendosi delle pareti interne di esso fino a renderlo sottilissimo, poi lo fora, ne esci, e si ricostituisce un altro bozzetto. Spesso questo involucro, soprattutto nel tabacco in foglie, ha una parete costituita da una porzione della lamina fogliare; all'interno di esso si trovano spesso le smerigli larvali.

Ho notato l'esistenza di tali bozzeletti in qualsiasi stagione e in tutte le età larvali, con minore frequenza nella prima. Però

non tutte le larve ne costruiscono; alcune trascorrono libere la loro vita vagando attraverso le sostanze di cui si nutrono. La grandezza dei bozzetti varia con le dimensioni della larva; quelle che contengono larve dell'ultima età misurano internamente mm. 45 di lunghezza e mm. 3 di larghezza massima.

Il periodo larvale varia moltissimo a seconda del numero delle generazioni annuali della temperatura, dell'umidità e del genere di nutrizione. Il RUNNER [38] ha parlato diffusamente della variabilità del periodo larvale a seconda delle diverse regioni degli Stati Uniti; altri Autori riportarono dati riguardanti la Rhodesia del Sud e l'Inghilterra. In linea generale si può affermare che le condizioni ottime di vita vengono create dal nutrimento adatto, a temperatura piuttosto elevata ed uniforme con alto grado di umidità (sempre però inferiore all'85%), e dalla protezione contro una rapida evaporazione. L'optimum di umidità è di 75 gradi igrometrici; in ogni caso l'insetto tollera più facilmente umidità inferiori a questa che non superiori.

Nessun Autore parla delle mute larvali; ho quindi fatte numerose ricerche in proposito, incontrando però serie difficoltà. Infatti, dato il fototropismo negativo della larva ed il materiale in cui essa vive, non era facile sorprenderne la muta e seguirne tutto il processo. Sono ricorso all'espedito di mettere alcune larvette neonate su minuscoli pezzetti di foglia di tabacco, ciascuna in una capsula di Petri, ben chiusa e ricoperta al fondo di carta nera, in modo da poter facilmente vedere e contare le spoglie biancastre. Seguendo giorno per giorno tutto lo sviluppo di ogni larva, sono riuscito a sorprendere alcune di queste in muta e a contare le spoglie larvali: esse erano sempre tre per ogni larva e posso quindi affermare che le mute sono tre. Difatti le larve hanno quattro dimensioni. Con numerose misurazioni ho ottenuto i seguenti dati medi riguardanti la lunghezza della larva:

1.a età	mm. 0.6
2.a »	» 1.8
3.a »	» 2.8
4.a »	» 5.0

Dopo la muta, la spoglia comincia a spaccarsi dalla cuticola chitinosica della testa, poi si tende lungo il lato dorsale e la larva fuoriesce lentamente e torpidamente. Spesso la spoglia resta attac-

cata per qualche tempo agli ultimi segmenti addominali della larva.

Prima di trasformarsi in pupa, la larva, turgida e quasi immobile, cessa di nutrirsi, subisce un leggero accorciamento, perde la curvatura diventando perfettamente diritta ed i suoi segmenti si increspano notevolmente.

La ninfa. — Appena formatasi la ninfa è bianca, poi gradualmente assume una tinta bruno-rossiccia, sempre più intensa, gli occhi diventano più scuri e infine neri; solitamente essa si trova nel bozzetto, ma la presenza di questo non è indispensabile; difatti, molte larve del mio allevamento si trasformavano in ninfa e poi in adulto senza essersi mai costruito il bozzetto; in questo caso però le ninfe devono esser protette contro la perdita di umidità, altrimenti essiccano facilmente, il che invece non si verifica quando sono difese dal bozzetto.

Ho notato che le ninfe da cui usciranno delle femmine sono notevolmente più grosse di quelle da cui usciranno dei maschi.

Quando la ninfosi è finita, l'invoglio ninfale si spaccia dorsalmente dalla testa all'addome e l'insetto perfetto ne esce, aiutandosi con dimenamenti di tutto il corpo; spesso però si trascina dietro per qualche tempo, attaccato agli ultimi segmenti addomiali, l'intero invoglio ninfale o un brandello di esso. Ho osservato che molte ninfe portavano all'estremità addominale l'ultima cuticola larvale, che poi, da adulti, abbandonavano insieme all'invoglio ninfale (Tav. I - fig. 11 e 12).

Nei miei allevamenti le ninfe, da aprile ad agosto, compivano la loro trasformazione in 11-20 giorni, mentre, in settembre-ottobre, impiegavano 20-24 giorni.

L'adulto. — Avvenuta la trasformazione definitiva, l'insetto, dopo un breve periodo d'immobilità, rode il bozzetto, se questo c'è, esce all'aria libera e rimane ancora immobile per alcune ore o anche per un intero giorno. L'insetto perfetto è dapprima di colore rossiccio chiaro, ha il corpo piuttosto molle e la peluria delle elitte e del torace è aderente all'integumento; in seguito il colore gradatamente diviene più scuro, la chitina si indurisce e l'insetto comincia a muoversi ed a volare. Le femmine sono sempre più grosse dei maschi (Tav. I - fig. 1 e 2), meno attive, più torpide.

Il volo è rettilineo, pesante; durante il volo l'insetto si mantiene, come quasi tutti i coleotteri, in posizione verticale, con le elitre sollevate; se urta contro un ostacolo, cade immediatamente a terra. Quando esso viene toccato o comunque disturbato, simula la morte per qualche minuto, ritirando la testa nel torace e rientrando questo sotto l'addome, mentre le zampe sono tenute aderenti all'addome stesso.

L'adulto è attratto da una qualsiasi sorgente luminosa. A differenza di quanto sostengono alcuni Autori, che l'insetto, cioè, durante il giorno si tiene nascosto ed esce solo verso sera, io ho riscontrato che esso è ugualmente attivo tanto in piena luce che di sera. Ho fatto osservazioni sull'accoppiamento; questo può avvenire in qualsiasi ora del giorno e dura in media da mezz'ora e 1 ora. A differenza di numerosi altri coleotteri, il *Lasioderma* maschio, durante la copula, non si trova sopra la femmina ma si dispone in senso opposto, in modo che solo le estremità addominali dei due insetti si tocchino.

Generalmente, per quanto ho potuto constatare, la femmina si accoppia una sola volta, poi inizia la deposizione.

La durata della vita degli adulti, nei miei allevamenti, variava da 20 a 45 giorni e non c'erano differenze apprezzabili nei due sessi.

Non si è riusciti a stabilire in modo sicuro che l'adulto, il quale ha le parti boccali e l'intestino completi, e perfettamente conformati, si nutra o meno. Esperienze fatte in America da numerosi studiosi sembrano escludere una normale nutrizione degli adulti; io non ho mai sorpreso adulti nell'atto di rodere foglie di tabacco, neppure quando queste aderivano fortemente una all'altra e l'insetto non poteva penetrare fra le lamina fogliari per deporvi le uova; in questo caso esso deponeva solo ai bordi delle foglie.

La deposizione delle prime uova avviene all'incirca due giorni dopo la copula; io ho ottenuto una normale ovificazione da maggio a tutto ottobre. Per controllare il numero delle uova che ogni femmina è capace di deporre, il 18 giugno 1933 ho isolato, immediatamente dopo la copula, 8 femmine, ciascuna in una capsula di Petri ben chiusa, in cui avevo messo una foglia di tabacco integra e ben pulita. La temperatura media era di +23° C.; due giorni dopo l'accoppiamento è cominciata la

deposizione delle uova che è durata 3 giorni come dimostra la seguente tabella:

Ovificaterici	Deposizione			Totale uova
	20 - 6 - 933	21 - 6 - 933	22 - 6 - 933	
I*	1	15	3	19
II*	9	8	7	24
III*	18	7	2	27
IV*	10	9	4	23
V*	15	10	—	25
VI*	15	7	8	30
VII*	12	12	4	28
VIII*	14	10	2	26

Ogni femmina quindi depone in media 25 uova.

Alcuni Autori sostengono che il *Lasioderma* possa deporre uova partenogenetiche; altri negano questo fatto. Io non ho fatto osservazioni né esperienze su questo argomento.

Non tutte le uova deposte da femmine feconde schiudono; si riscontrano fallanze dal 3% al 13%; si può presumere che ciò debba alla mancanza della necessaria umidità o ad un improvviso abbassamento di temperatura. Fu trovato che la temperatura ottima per tutto il ciclo vitale è di +32° C. con maggior tolleranza per le temperature inferiori che non per le superiori. L'*optimum* di umidità è di 75 gradi igrometrici; al disotto di 30 e a 100 gradi igrometrici l'insetto muore.

Ho poi attentamente osservato dove avveniva la deposizione, sia sulle foglie di tabacco che su alcune sostanze alimentari più di frequente attaccate dal coleottero. Ho potuto stabilire che:

1º) le uova vengono sempre deposte senza alcun ordine, talora isolate, più spesso ammucchiate, in gruppi da 3 a 20;

2º) su paste alimentari lisce l'uovo viene fatto leggermente aderire, con una sostanza gommosa; quando le uova sono deposte fra due pezzi di pasta, questi vengono appiccicati fra di loro dalla medesima sostanza; su paste scannellate o rugose le uova si trovano nelle scannellature o nelle sinuosità;

3°) nelle farine e nel pane pestato le uova vengono deposte a mucchietti di 2-5, affondate nella massa o incastrate nelle briciole;

4°) nel tabacco conservato a foglie strettamente aderenti, le uova si trovano tra foglia e foglia, lungo il margine di queste, senza che l'adulto penetri più profondamente fra le lame fogliari. L'insetto per ovificare preferisce, come ho potuto osservare nei miei allevamenti, a qualsiasi altra sostanza e a tutti gli altri tipi di tabacco, questo tipo a foglie fortemente compresse, probabilmente perché gli permette un migliore occultamento delle uova, offrendogli condizioni favorevoli e costanti di umidità e temperatura;

5°) nel tabacco conservato a foglie non strettamente aderenti, il tarlo depone di preferenza le uova tutte vicine e ammurate lungo la costola centrale e le nervature, raramente nelle ripiegature o alla superficie libera della foglia;

6°) nei sigari le uova vengono deposte alle due estremità o sulle rugosità della foglia esterna; nelle sigarette invece l'insetto penetra all'interno per deporre e attacca le uova ai fili di tabacco o alla carta, soprattutto dove i due lembi di questa si uniscono;

7°) Condizione essenziale per la deposizione fra le foglie di tabacco è che queste abbiano una certa umidità; se la foglia è secca, friabile, l'insetto si cerca un altro substrato più favorevole.

SOSTANZE ATTACCATE E CARATTERE DEI DANNI

Sostanze attaccate. — Il *Lasioderma serricorne* fu trovato in svariatissime sostanze secche sia vegetali che animali. Si può quindi asserire che occasionalmente può trovarsi in qualsiasi sostanza organica secca. Non attacca mai i vegetali allo stato verde, come qualche Autore americano ha sostenuto, confondendo il *Lasioderma serricorne* con l'*Epitrix parvula* F. Io stesso posì una cinquantina di larve fra alcune foglie fresche di tabacco e queste larve in pochi giorni perirono tutte, senza neanche tentare di nutrirsi del tabacco verde a loro disposizione.

In Italia l'insetto infesta svariate sostanze alimentari, ma soprattutto il tabacco, sia in ballette e mannocchi, sia lavorato.

Nel febbraio 1933, io posì in vasi separati della farina di frumento, della farina di mais, dei biscotti, del pane secco, della pasta alimentare, delle cariossidi di frumento ed in ognuno di questi vasi misi cinquanta larve di *Lasioderma*. In maggio ogni larva si trasformò regolarmente in adulto, con una percentuale quasi nulla di larve morte o che non avevano compiuto la loro trasformazione. I primi adulti comparvero nel vaso contenente farina di frumento; gli ultimi, e solo in numero di quaranta, in quello con cariossidi di frumento e questo può esser spiegato da un'altra prova da me compiuta: dieci larve poste fra venticinque chicchi di frumento perfettamente integri, dopo 7-15 giorni morirono tutte di fame. Devo quindi concludere che la larva del tarlo non ha la forza di intaccare i chicchi di grano se questi, per altre cause, non siano già stati intaccati e rotti.

Il danno maggiore è però causato al tabacco: fra i tabacchi grezzi pare che i gusti dell'insetto si orientino, con maggior preferenza, verso quelli levantini turchi, che sono i più dolci e i più fini; fra i lavorati, l'insetto preferisce le sigarette e si trova con minor frequenza fra i sigari, soprattutto se fermentati.

Il tabacco, fornитomi gentilmente dal R. Istituto « Angeloni » di Scafati, era di varietà Xanti Yakà, ed il tarlo ne distruggeva esclusivamente la lamina fogliare (Tav. I - fig. 13), non intaccando la costola centrale e le nervature, attorno alle quali però deponeva di preferenza le uova. Se le foglie erano pressate, l'insetto preferiva scavare gallerie trasversali ch attraversavano e rovinavano più foglie (Tav. I - fig. 14).

Carattere dei danni. — Il *Lasioderma serricorne* danneggia le sostanze organiche secche quasi esclusivamente durante lo stato larvale, nutrendosene ed insudiciandole con escrementi, spoglie e rosura. Le gallerie che le larvette si scavano sono generalmente lunghe pochi centimetri e vanno in tutte le direzioni. Ogni larva si scava una galleria per suo conto; generalmente, nelle foglie di tabacco, esse non si costruiscono il bozzetto, come fanno invece nelle sostanze alimentari, ma vivono libere fra le foglie, e se queste sono ammazzate, ne rovinano parecchie contemporaneamente, sfioracciandole ed insudiciandole con rosute e cacherelli.

I sigari e le sigarette vengono forati in tutti i sensi e, se l'infestazione è grave, sono ridotti ad un ammasso informe e pulverulento. Il RUNNER [38] scrive che le sigarette infestate dal La-

sioderra presentano la carta di rivestimento, oltre che forata, maculata di giallo e tutta sudicia. Io in Egitto ho esaminato numerosissime scatole di sigarette infestate da più anni dal tarlo e, benchè queste si presentassero tutte forate e con il tabacco ridotto ad una polverina informe, conservavano però la carta esterna perfettamente pulita. Quest'anno poi posì cinquanta larve di ogni età in una sigaretta Macedonia, ed esse, in meno di tre mesi, ne distrussero quasi completamente l'interno, senza però forare la carta e rispettando un sottile strato di tabacco alle due estremità, in modo che la sigaretta poteva ancora sembrare intatta.

L'insetto attacca pure il tabacco da pipa, quello da fiuto e quello da masticare, scavandovi le solite gallerie. Esso si trova anche spesso nei semi di tabacco, coi quali talvolta si forma un bozzetto, nutrendosene poi in modo da lasciare intatta la parete esterna, costituita dal solo involucro dei semi.

Nelle sostanze alimentari fa danni analoghi, ma quasi sempre di minore entità e localizzati al prodotto direttamente attaccato.

METODI DI LOTTA

Metodi meccanici, fisici, chimici. — Il primo modo per difendersi dai gravi danni del *tarlo del tabacco* è dato dalla lotta preventiva, con cui si possono ottenere ottimi risultati e talvolta evitare pericolose infestazioni e costosi mezzi curativi.

Occorre che i locali adibiti alla cura, alla conservazione ed alla lavorazione del tabacco siano sempre tenuti puliti, con le pareti ed il soffitto imbiancati a calce, col pavimento liscio, in modo da non offrire rifugio alcuno all'insetto. Le finestre e le porte devono essere difese, oltre che da vetri, da un telaio munito di una fitta rete metallica o di garza, con fori di 1 mmq., oppure, più economicamente, di semplice carta, per impedire l'accesso di insetti dall'esterno. È sempre un'ottima misura precauzionale procedere ad una disinfezione dei locali usando sulfuro di carbonio, ammonica diluita, paradichlorobenzolo, o altro disinsettante adatto, prima di mettervi il tabacco.

In Algeria, sotto le porte delle manifatture, si scava una fossetta poco profonda, che si riempie di una sostanza vischiosa,

in modo che l'insetto, se tenta di entrare, vi rimanga appiccicato; inoltre, all'interno dei locali, si tiene una trappola a lampada, pure circondata da sostanze vischiose. È bene inoltre che le file di balle siano tenute lontane l'una dall'altra, separate anche da tavoli di legno, per circoscrivere una eventuale infestazione. Sarà utile fare, periodicamente, un'ispezione diligente alle filze ed alle ballette perché, se il tarlo è presente, si noterà, scuotendo le balle, una polverina scura, costituita dai caccherelli dell'insetto, che ne rivelerà la presenza. Ispezionando le finestre si potranno inoltre vedere adulti in cerca di una via di uscita; in questo caso bisognerà ricorrere a mezzi difensivi. In alcune regioni dell'America si usa tenere aperte d'inverno le finestre dei depositi, perché il freddo intenso uccide gli insetti.

Adottando queste precauzioni con la necessaria diligenza ed opportunità, si riesce, nella pluralità dei casi, a scongiurare infestazioni e danni.

Come metodi di lotta curativi si sono tentati numerosissimi espedienti, soprattutto in America.

Le basse temperature (da 0° C. a +10° C., per 5-21 giorni) furono usate soprattutto in America, ma il freddo intenso condensa l'umidità sul tabacco e lo danneggia, spesso irrimediabilmente, senza contare che le basse temperature ben difficilmente si fanno sentire negli strati più profondi delle ballette ove gli insetti si rifugiano. Inoltre, possiamo domandarci: è economico refrigerare grandi locali se il freddo deve essere prodotto da macchine appropriate sempre costose? Io credo di no. Il freddo può essere utile a reprimere infestazioni solo quando si avranno invernate eccezionalmente rigide, considerandolo quindi come un fattore naturale ausiliario e saltuario di distruzione, non come un mezzo artificiale al servizio dell'uomo in qualunque momento.

Le alte temperature, (+60° C. per trenta ore consecutive) sono efficaci solo se si mantiene con opportuni mezzi l'umidità necessaria (almeno il 50%) per evitare danni al tabacco.

Ho voluto fare delle prove per osservare le temperature letali all'insetto nei vari stadi. Premetto che dette prove hanno solo valore di laboratorio, dato che sono state fatte in un termostato ad acqua calda, di piccola capacità e che gli insetti non erano protetti dallo spessore del tabacco. Ho voluto tener conto pure dell'umidità, in modo che la foglia di tabacco non perdesse la sua primitiva elasticità e la sua morbidezza, perché il caldo secco la

rende friabile e quindi inutilizzabile. L'umidità è stata ottenuta per mezzo di recipienti larghi e bassi, posti nel termostato, in cui dell'acqua, per effetto del calore, evaporava; l'umidità veniva controllata mediante un igrografo a capello. Gli insetti erano appoggiati su di una foglia di tabacco sostenuta da un alto strato di torba, in modo che non risentisse gli effetti diretti del riscaldamento del fondo del termostato. Ecco i risultati delle prove:

Numero insetti	Stadio	Temp. centigradi	Umidità %	Osservazioni
10	adulti	+ 50°	75 - 80	Hanno resistito per oltre mezz'ora
10	larve	+ 50°	75 - 80	Hanno resistito per oltre mezz'ora
10	pupe	+ 50°	75 - 80	Morte in 3'30" - 12'30"
15	adulti	+ 60°	75 - 80	Morti in 15'
15	larve	+ 60°	75 - 80	Morte in 8' - 10"
15	pupe	+ 60°	75 - 80	Morte in 3' - 4'40"
50	uova	+ 60°	75 - 80	Allo schiudimento 70 % di fallanze. Esposizione 2°
50	uova	+ 60°	75 - 80	Allo schiudimento morte tutte. Esposizione 5°

Come si rileva dalla precedente tabella, gli adulti sono i più resistenti agli effetti dell'alta temperatura; le larve, pur risentendo subito dell'alta temperatura, hanno una maggiore resistenza delle pupe. Ho notato che le foglie di tabacco dopo la prova conservano ancora tutti i caratteri normali e che tanto le larve, quanto le pupe, non sono assolutamente disseccate, come sarebbe avvenuto se il calore fosse stato secco. Il grado di umidità quindi può essere un fattore indispensabile se, durante la disinfezione, non si vuol rovinare il tabacco irrimediabilmente. La disinfezione a mezzo del caldo secco inaridisce il tabacco e sopprime in esso il potere igroscopico, di modo che le foglie, divenute fragilissime, sottoposte al trinciamiento, si polverizzano e si frantumano, ed è quindi impossibile lavorarle. Se a questi danni si aggiunge il costo del combustibile necessario al riscaldamento di vasti locali, si può affermare che neppure il calore può essere considerato come un razionale mezzo di lotta contro il tarlo del tabacco.

Nel Niassa del Nord fu tentata la lotta contro l'insetto con vapor d'acqua surriscaldato, ottenuto con apposito impianto; ma i risultati furono disastrosi per il tabacco, che assorbiva un'umidità eccessiva.

Si usarono pure i raggi ultravioletti (esperienze del RUNNER), ma i risultati non furono soddisfacenti, ed inoltre le macchine necessarie erano costosissime.

Le trappole a luce artificiale per la cattura degli adulti possono servire come un blando rimedio, ma non riescono certo a domare completamente l'infestazione. Ha solo interesse storico una macchina aspiratrice costruita per catturare gli adulti che si raccolgono vicino alle finestre. Poi le fumigazioni appassionano gli sperimentatori offrendo nuove possibilità e nuove speranze di una lotta efficace contro il *Lasioderma*. Si provarono così:

l'acido cianidrico, che richiedeva però personale specializzato, data la sua altissima tossicità, e che era poi pericolosissimo perché inquinò il tabacco con composti tossici difficilmente eliminabili;

il solfuro di carbonio, che presenta gli stessi inconvenienti del precedente, con lo svantaggio di essere meno potente e facilmente infiammabile;

l'ossido di etilene, usato nella Carolina del Nord, molto efficace come mezzo distruttivo ma difettoso nei riguardi della conservabilità del tabacco;

il tetracloruro di carbonio, non infiammabile, ma meno energetico dei precedenti nei suoi effetti letali e che quindi impone l'uso di una dose quasi doppia e di una spesa maggiore;

la formaldeide, che però dà un gusto sgradevolissimo al tabacco, rendendolo inservibile;

l'anidride solforosa, che ha gli stessi difetti della formaldeide, ed inoltre decolora il tabacco;

il cloro, che ha una dannosa azione decolorante;

la benzina, poco efficace e di odore disgustoso;

il cloroformio, pure difettoso;

l'insectam, preparato a base di ammoniaca gasosa, consigliato in America da MOENSE e NINGELING, che però conferisce un colore verdastro al tabacco, deprezzandolo, ed inoltre riche de una tecnica difficile e costosa.

Si tentarono ancora altri mezzi, ma tutti irrazionali per ra-

gioni ovvie: l'immersione del tabacco in acqua calda; l'acido borico in soluzione aquosa al 5%; la forte compressione delle balle e il conseguente schiacciamento degli insetti che in esse si trovano; sistemi elettrici costosissimi. Inoltre vari Governi emanarono leggi restrittive per l'importazione del tabacco, le quali tuttavia non diedero i risultati che da esse si attendevano.

* * *

Il tabacco purtroppo è una sostanza delicatissima, che ben difficilmente può essere trattata con qualsiasi genere di disinfectante. I requisiti che ad esso richiede il consumatore: combustibilità, colore, sapore, morbidezza, pieghievolezza, ecc., si alterano con grande facilità e quindi, al danno del tarlo, si aggiunge quello prodotto dal mezzo curativo. Nessuno dei disinfettanti descritti è esente da difetti più o meno gravi, e la prova più lampante della loro scarsa attuabilità pratica è che nessuno di essi si è generalizzato o ha resistito. Anche quando l'efficacia del mezzo disinfectante è completa, e questo non reca direttamente alcun danno al tabacco, rimarrà sempre il grave problema della pulitura di questo dai cadaveri e dalle spoglie dell'insetto. Quindi penso che i mezzi curativi del tabacco, nei riguardi dei suoi parassiti, ben difficilmente potranno portare ad una soluzione radicale e definitiva. Questa conclusione può apparire sconsolante se non si pensa che noi abbiamo sempre a nostra disposizione la lotta preventiva, che, usata razionalmente, può salvaguardare i depositi dagli attacchi del tarlo, ed evitare danni e spreco di prodotto e di tempo. Molti dei disinfettanti che si usano per il tabacco possono benissimo, e con pieno successo, venire prima usati per la radicale disinfezione dei depositi, dei magazzini e delle manifatture. Se a questo poi si aggiunge la protezione meccanica alle porte ed alle finestre, una accurata sorveglianza al prodotto, prima ancora di introdurlo nei locali ben disinfettati, si potrà essere sicuri, salvo casi rarissimi e sporadici, di aver contenuto entro i limiti di perdite minime i danni del parassita.

Ma non si pensi che io voglia risolvere una questione che tanto ha preoccupato Governi e commercianti, in modo così semplicistico. È ovvio che l'importazione e l'esportazione mondiale del tabacco, le difficoltà di accurate ispezioni, quando esso è in ballete compresse e numerose, limitano la possibilità di una

sorveglianza perfetta ed aumentano le probabilità che qualche parassita possa entrare nei depositi e continuare l'infestazione. Ma la razionale organizzazione e una conveniente istruzione di un personale specializzato, che potrebbe sostituire quello abituato alle disinfezioni, che curasse i locali ed il tabacco nel modo più diligente, porterebbe immancabilmente ad una graduale diminuzione del parassita e salvaguarderebbe il tabacco immune da possibili infestazioni.

Lotta biologica. — Le larve del *Lasioderma serricorne* offrono un cibo succulento molto appetito dagli insetti predatori ed endofagi, come risulta da parecchie osservazioni di vari Autori; mancano, però, studi approfonditi sull'argomento. Avrei desiderato fare esperienze personali, ma non potei procurarmi i parassiti necessari, per quanto ne abbia fatto insistenti richieste ad alcuni entomologi specialisti. Trascurando la distruzione sporadica ed eventuale che compiono tutti gli animali insettivori in genere, vi sono alcuni insetti predatori che hanno fatto sperare nella possibilità di una lotta biologica contro il tarlo del tabacco. Il più comune è il *Tenebrioïdes mauritanicus L.* (struggiglano), coleottero della famiglia dei *Teninochilidae*, di cui si occupò dettagliatamente il CANDURA [12], giungendo a conclusioni negative nei riguardi della sua utilità. Difatti, questo insetto, ricercando nel tabacco le larve del *Lasioderma*, lo sf Orracchia in tutti i sensi, insudiciandolo con i suoi escrementi e le sue spoglie. Quindi, anche se distrugge le larve del tarlo, reca poi, per conto suo, notevoli danni al tabacco.

Il *Thaneroclerus Girodi* Chevrolat, coleottero della famiglia dei Cleridi, è molto frequente nel tabacco degli Stati Uniti, ma è originario di Cuba. Gli adulti e le larve di questo Cleride sono esclusivamente carnivori e si nutrono di larve, pupe, uova, adulti, vivi e morti, del tarlo. Il RUNNER [38] assicura che in America questo insetto è un efficacissimo alleato dei tabacchicoltori e riesce, in breve tempo, a domare forti infestazioni di *Lasioderma serricorne*. Per quanto io abbia fatto ampie ricerche bibliografiche, non mi risulta che questa specie sia presente nelle nostre manifatture di tabacchi. In Italia, poi, si trovano moltissimi insetti notturni indigeni, non ancora bene studiati, che limitano il numero dei tarli del tabacco.

Un acaro, che spesso si trova nelle nostre manifatture di tabacco, e che succhia ed uccide tutti gli insetti che trova, è il

Pediculoides ventricosus Newp. Ma anche questo acaro non è un parassita specifico ed efficace, ed inoltre deturba il tabacco con i suoi abbondanti escrementi, oltre ad essere dannoso agli uomini, ai quali produce la cosiddetta « febbre del grano ».

Purtroppo non si è ancora potuto trovare un parassita specifico del *Lasioderma serricorne*, in modo da pensare ad una vera lotta biologica, come si è fatto, ad esempio, per la *Diaspis pentagona*.

Dobbiamo accontentarci per ora della relativa utilità dei vari parassiti che possono limitare, soprattutto se numerosi, l'abbondanza dei tarli; ma non credo assolutamente che sia utile, come alcuni Autori sostengono, favorire l'accesso ed il moltiplicarsi dei vari parassiti nei magazzini di tabacco, perché essi contribuiscono, direttamente o indirettamente, all'accumularsi di detriti e sudiciume, che creerebbero ancora un ambiente adatto al tarlo.

CONCLUSIONE

Il *Lasioderma serricorne* si è ormai diffuso ed acclimatato in tutto il mondo, arrecando, soprattutto al tabacco, danni considerevoli. È quindi indispensabile usare tutti i mezzi protettivi a nostra disposizione. Ho cercato di chiarire, nei limiti delle mie possibilità, i punti meno conosciuti della vita e dei costumi dell'insetto. Ho descritte le fasi dello sviluppo embrionale che erano tuttora sconosciute; ho aggiunto molte osservazioni alla conoscenza della vita larvale, la quale presenta modalità diverse in ambienti diversi. Le mie ricerche ed osservazioni sulla resistenza del tarlo al calore ed all'umidità, e sulle sostanze attaccate, fatte nell'intento che da una conoscenza profonda di questi elementi possa scaturire un sistema difensivo atto ad evitare gravi danni, mi conducono a concludere che il tabacco è una sostanza delicatissima e perde, con enorme facilità, le sue qualità e i suoi pregi, per qualsiasi trattamento; di qui la difficoltà grandissima di trovare un mezzo chimico di lotta che non alteri il prodotto e che quindi non arrechi al tabacco, in luogo dei danni dell'insetto, un danno altrettanto grave o anche maggiore.

Non per questo il problema è insolubile. Se, nei depositi e

nelle manifatture, si farà la sistematica distruzione di tutto il tabacco infestato, se si proteggeranno i locali con i mezzi meccanici che sono a nostra disposizione (chiusura perfetta, garza alle finestre, ecc.), se questi verranno preventivamente e periodicamente disinfectati con gas benefici, se il tabacco sarà spesso sottoposto ad ispezioni accurate, in modo che si possa accorgersi tempestivamente della comparsa dell'insetto, si potrà essere quasi certi di aver ridotto i danni del *Lasioderma serricorne* a proporzioni minime o praticamente tollerabili.

BIBLIOGRAFIA

1. — ALPIERI A. - Les insectes de la tombe de Toutankhamon. - Rew. of Appl. Entom., Serie A., vol. XX, parte 2, London, 1932.
2. — ANASTASIA G. T. - Animali ed insetti nocivi al tabacco. - Boll. Tecn. Coltivaz. Tabacchi, fasc. II, Scafati, 1902.
3. — ATKINSON G. F. - The cigarette beetle (*Lasiodesma serricorne* Fab.). - Journ. Tlsh Mitchell Sci. Soc. Raleigh, 1885-86.
4. — BACH T. A. - COTTON R. T. - Insects Pests of upholstered Furniture. - Rew. of Appl. Entom., serie A, vol. XIX, parte 2, London, 1931.
5. — BOVINGHON H. H. S. - Pest in Cured Tobacco *L. serricorne*. - Rew. of Appl. Entom., serie A, vol. XX, parte 2, London, 1932.
6. — BUONOCORE A. - Animali nocivi al tabacco. - Boll. Tecn. Coltivaz. Tabacchi. Fasc. II-III-IV, Scafati, 1919.
7. — BUONOCORE A. - Animali utili al tabacco. - Boll. Tecn. Coltivaz. Tabacchi. Fasc. IV, Scafati, 1929.
8. — BUONOCORE A. - Animali nocivi, pronubi ed utili ai tabacchi. - Stab. Tip. Rinascimentale, Scafati, 1930.
9. — CANDURA G. S. - Gli insetti del frumento nel granaio. - Boll. del R. Lab. di Entom. Agr., Portici, vol. XIV, 1930.
10. — CANDURA G. S. - Ricerche sulla vita degli insetti e sui danni da essi causati ai prodotti dell'economia rurale e delle industrie agrarie. 2^o Contrib. - Gli insetti della camomilla secca e di altre erbe medicinali e industriali disseminate. - Boll. della Soc. dei Naturalisti. Vol. XLIII, Napoli, 1931.
11. — CANDURA G. S. - Studi e ricerche sugli insetti viventi nelle paste alimentari. - Boll. della Soc. dei Naturalisti. Vol. XLIV, Napoli, 1932.
12. — CANDURA G. S. - Contributo alla conoscenza morfologica e biologica dello Struggigano. - R. Lab. di Entom. Agraria, Portici, 1932.
13. — COPPOLA G. - La lotta contro il Tarlo del tabacco. - Boll. Tecn. Coltivaz. Tabacchi, fasc. I, Scafati, 1925.
14. — CORBETT G. A. - Entomological notes. Firstquarter 1931. - Rew. of Appl. Entom., Serie A, vol. XIX, parte 7, London 1931.
15. — CRESSMANN A. W. - Control of an Infestation of the Cigarette beetle in a Library by the use of Heat. - Rew. of Appl. Entom., Serie A, vol. XXI, parte 5, London 1933.
16. — CROSS J. - Disinfezione dei semi di tabacco con l'acqua calda. - Boll. Tecn. Coltivaz. Tabacchi, fasc. IV, Scafati, 1932.
17. — DELASSUS M. - LEPICRE A. - Les efforts faits par les manufacturers Algériens pour la protection du tabac. - Rew. of Appl. Entom., Serie A, vol. XX, parte 2, London, 1932.

18. — GARMAN P. - An electric Steriliser for Killing insects in milled Cereals. Rew. of Appl. Entom., Serie A, vol. XIX, parte 9, London, 1931.
19. — GRANBORG R. - Sviluppo embrionale del baco da seta. Mem. I. Ann. della R. Staz. Bacol., Padova, Anno LXI, 1914.
20. — GRANBORG R. - Sviluppo embrionale del baco da seta. Mem. III. Boll. Lab. Zoologia Agr. e Bachicolt. del R. Ist. Sup. Agr., Milano, vol. IV, 1931.
21. — HERFORD G. V. B. - The more important Insects pests of Cacao, Tobacco and dried fruit. - Rew. of Appl. Entom., Serie A, vol. XXI, parte 7, London, 1933.
22. — JACK R. V. - *Ephesia Elatella* Hb.: as affecting the Southern Rhodesia tobacco. Export. trade. - Rew. of Appl. Entom., vol. XX, London, 1932.
23. — JENSEN H. - Per la lotta contro il *Lasiodesma serricorne* e la *Setomorpha Margalestrata*, nocivi al tabacco nell'isola di Giava. - Boll. Tecn. Coliziv. Tabacchi. Fasc. I, Scafati, 1919.
24. — KEUKENOS P. E. - Osservazioni sul coleottero *Lasiodesma serricorne* e sul Lepidottero *Setomorpha Margalestrata*, nocivi al tabacco nelle Indie Olandesi. - Boll. Tecn. Coliziv. Tabacchi, fasc. I, Scafati, 1919.
25. — LEONARDI G. - Gli insetti nocivi. Vol. III - Imenotteri e Ditteri. Ed. Margheri, Napoli, 1900.
26. — LUNARDONI A. - Gli insetti nocivi. Vol I - Ed. Margheri, Napoli, 1889.
27. — MERLIAN H. - Un parassite du tabac. Fabricius. - Rew. of Appl. Entom., Serie A, vol. XVIII, parte 7, London, 1930.
28. — MINISTERO PER L'AGRICOLTURA - Direz. Gen. dell'Agricoltura. Servizio fitopatologico. - Alterazione delle provviste alimentari. Soc. Tip. Modenese, Modena 1918.
29. — MOSSOR M. G. - Pests of Stored Tobacco in Southern Rhodesia. - Rew. of Appl. Entom., Serie A, vol. XX, parte 7, London, 1932.
30. — MUNN J. W. - THOMSON W. S. - Report on insect infestation of Stored Cacao. - Rew. of Appl. Entom., Serie A, vol. XVIII, parte 4, London, 1930.
31. — PERRIS E. - Larves de Coleoptères. - Ed. Deyrolle Naturaliste, Paris, 1877.
32. — POWELL T. E. - Fumigation and Cigarette Beetles: Correction. - Rew. of Appl. Entom., Serie A, vol. XX, parte 7, London, 1932.
33. — POWELL T. E. - An ecological Study of the Tobacco Beetle *Lasiodesma serricorne* Fabr. with special Reference to its life History and Control. - Rew. of Appl. Entom., Serie A, vol. XX, parte 3, London, 1932.
34. — PROVASOLI L. - Contributo alla biologia ed all'embriologia della *Galerucella luteola* (F. Müller) e del suo endolago *Tetrastichus xanthomelaeus* (Rond.) Boll. Lab. Zool. Agr. e Bachicolt. R. Ist. Sup. Agrario, Milano, vol. III*, fasc. 1, 1931.
35. — REKO V. A. - Tabakschädlinge in Mexico. - Rew. of Appl. Entom., Serie A, vol. XIX, parte 5, London, 1931.
36. — Rew. of APPL. ENTOM., Serie A, vol. XVIII, parte 10, Departement of Entomology and Zoology, London, 1930.
37. — Rew. of APPL. ENTOM., Serie A, vol. XIX, parte 8, Tobacco Pest Suppression Act, southern Rhodesia, London, 1931.

38. — RUNNER G. A. - The Tobacco beetle: an important pest in tobacco products. M. S. Dep. of Agr. Bull. 737, Washington, 1919.
39. — SELVATICI S. - Sulla sviluppo embrionale dei Bombicini - Ann. R. Staz. Bac., vol. IX, Padova, 1882.
40. — SHARANCAPANI S. G. - Entomology. - Rew. of Appl. Entom., Serie A, vol. XVIII, parte 9, London, 1930.
41. — SMEE C. - Report of entomological Division. - Rew. of Appl. Entom., Serie A, vol. XVIII, parte 8, London, 1930.
42. — TARGIONI - TOZZETTI A. - Animali ed insetti del tabacco in erba e del tabacco secco. Tip. Flli Benicini, Firenze-Roma, 1891.
43. — TICHOMIROFF A. - Développement du ver à soie du mûrier (*Bombyx mori*) dans l'oeuf. Lab. d'Etudes de la Soie, Lyon, 1881.
44. — TIARELLI M. - Sviluppo embrionale del Filugello illustrato fotograficamente. Le Scierie d'Italia, Anno III, n. 1, Milano, 1928.
45. — VAN EMDEN F. - Zur Kenntnis der Morphologie und Ökologie des Brotkäfer-Parasiten. - Rew. of Appl. Entom., Serie A, vol. XX, parte 4, London, 1932.
46. — WHEELER - Contribution to Insect Embriology. - Journ. of Morph., vol. VIII, Boston, 1893.
47. — WILLE J. - *Lasioderma serricorne* F. als Schädling an Baumwollsamem. Rew. of Appl. Entom., Serie A, vol. XX, parte 1, London, 1932.
48. — WILSON G. I. - Insects Associated with the Seed of Garden Plant. Rew. of Appl. Entom., Serie A, vol. XIX, parte 5, London, 1931.

Spiegazione delle Tavole

TAVOLA I.

- Fig. 1. — Adatto maschio ingrandito 12 volte.
Fig. 2. — Adatto femmina ingrandito 12 volte.
Fig. 3. — Antenna di adatto ingrandita 45 volte.
Fig. 4. — Mandibola di adatto ingrandita 65 volte.
Fig. 5. — Elitra sinistra ingrandita 85 volte.
Fig. 6. — Zampa metacarica di adatto ingrandita 60 volte.
Fig. 7. — Organo copulatore maschile ingrandito 60 volte.
Fig. 8. — Uova su foglie di tabacco, ingrandite 15 volte.
Fig. 9. — Larva di II età ingrandita 15 volte.
Fig. 10. — Larva di I età, colorata in Giemsa e diafanizzata, ingrandita 100 volte.
Fig. 11. — Pupa con spoglia larvale colorata in Giemsa e diafanizzata, ingrandita 20 volte.
Fig. 12. — Pupa con spoglia larvale ingrandita 15 volte.
Fig. 13, 13 a, b, c, d, e, f — Foglie di tabacco Xanti Yakà rovinate dal *Lasioderma serricorne*.
Fig. 14. — Foglie di tabacco Xanti Yakà rovinate dal *Lasioderma serricorne*.

TAVOLA II.
(l'ingrandimento dell'uovo è di 100 diametri)

- Fig. 15. — Uovo a 6 ore dalla deposizione.
Fig. 16. — Uovo a 18 ore dalla deposizione.
Fig. 17. — Uovo a 30 ore dalla deposizione.
Fig. 18. — Uovo a 42 ore dalla deposizione.
Fig. 19. — Uovo a 48 ore dalla deposizione.
Fig. 20. — Uovo a 60 ore dalla deposizione.
Fig. 21. — Uovo a 60 ore dalla deposizione, lato ventrale.
Fig. 22. — Uovo a 72 ore dalla deposizione.
Fig. 23. — Uovo a 84 ore dalla deposizione.
Fig. 24. — Uovo a 96 ore dalla deposizione.
Fig. 25. — Uovo a 108 ore dalla deposizione.

TAVOLA III

(l'ingrandimento dell'uovo è di 100 diametri)

- Fig. 26. — Uovo a 120 ore dalla deposizione.
- Fig. 27. — Uovo a 132 ore dalla deposizione.
- Fig. 28. — Uovo a 144 ore dalla deposizione.
- Fig. 29. — Uovo a 156 ore dalla deposizione.
- Fig. 30. — Uovo a 168 ore dalla deposizione.
- Fig. 31. — Uovo a 180 ore dalla deposizione.
- Fig. 32. — Uovo a 192 ore dalla deposizione.
- Fig. 33. — Uovo a 204 ore dalla deposizione.
- Fig. 34. — Uovo a 216 ore dalla deposizione.
- Fig. 35. — Uovo a 228 ore dalla deposizione.
- Fig. 36. — Larvella nell'atto di uscire dall'uovo.

VON BRUNO M. KLEIN

Reaktionen des Silberliniensystems auf Schädlichkeiten, I.

1. — EINLEITUNG.

Schon in den ersten dem Studium des Silberliniensystems gewidmeten Jahren musste es mir auffallen, dass dieses System auf verschiedene Einwirkungen hin mit Veränderungen seiner Form, oder seiner Struktur, oder beider, antwortet, wodurch es nach den betreffenden Richtungen hin beim Individuum innerhalb gewisser Grenzen veränderlich erscheint.

Wenn es z. B. auf verschiedene äussere, vor allem schädliche Einwirkungen zum Verbrauch gewisser, im Silberliniensystem fundierter bzw. an dasselbe angeschlossener Gebilde, wie Cilien, Trichocysten, oder im allgemeinen, sämtlicher ektoplastischer Gebilde, kommt, treten als Folge die früher von mir (Klein, 1927, 1928, 1931, 1932, 1933) beschriebenen, Formveränderungen des Systems bedingenden Um- bzw. Neubildungen an den betreffenden Fibrillenkomplexen auf, die schliesslich zur Wiederherstellung des ursprünglichen Zustandes führen, den Verlust gutmachen.

Nicht immer sind es unmittelbar äussere Einflüsse, die der Anstoss zu solchen Abläufen sind. Es können vielmehr solche Einflüsse mittelbar, über durch sie geschaffene innere Zustände, im Silberliniensystem reichlich formative Prozesse hervorrufen, die dann zur Teilung, d. i. Reproduktion, bzw. Konjugation der Tiere führen (Klein, 1927, 1928, 1932, 1933).

Aber nicht nur Änderungen des Formzustandes sind es, die am Silberliniensystem ablaufen. Auch die Struktur kann durch äussere Einflüsse verändert bzw. zerstört werden, wie dies jene Fälle zeigen, wo z. B. während der, für die verwendete Darstellungsmethode notwendigen Entquellung (Klein, 1928) der Tiere, schädigende Faktoren wirksam werden und leichtere oder schwerere Dissoziationserscheinung zeitigen.