
Dr. ARNALDO CANZANELLI

IL DERMESTES LARDARIUS L.

Il *Dermestes lardarius* L. è un coleottero piuttosto piccolo appartenente alla famiglia dei Dermestidi o Scuticcolli, al genere *Dermestes* ed alla specie *lardarius* L.

Esso è diffuso in tutto il mondo e danneggia qualsiasi sostanza animale secca o in via di decomposizione. I danni maggiori e più sensibili, almeno in Italia, li arreca ai bozzoli ed al seme-bachi, quindi è soprattutto nelle filande e negli stabilimenti bacologici che esso va studiato e combattuto.

Il primo Autore che ne descrisse la larva fu nel 1847 lo STURM (56). Della sua fisiologia e anatomia si occupò diffusamente il VERNON nel 1872 (58) e nel 1886 (59). Nello stesso anno il REY (46) dà una buona descrizione dell'adulto. In seguito vari Autori, italiani e stranieri, si occuparono di questo insetto; ma generalmente sono osservazioni sporadiche per rilevarne i danni, per suggerire qualche nuovo metodo di lotta o per illustrare qualche particolare della vita e dei costumi di esso.

Un lavoro completo sulla sua biologia non è mai apparso.

Il *Dermestes lardarius* si accompagna con numerosi altri coleotteri, soprattutto della sua stessa famiglia, con alcuni ortotteri e con degli acari, ed il MARSON (41) ne fa un lungo elenco. I coleotteri della stessa famiglia che si trovano assai spesso col *D. lardarius* sono: *D. frischii* Engel, *D. vulpinus* L., *Attagenus pello* L., *A. piceus* Oliv.; ultimamente, in uno stabilimento ba-

Ringrazio vivamente il Prof. GRANDORI, che mi fu largo di consigli e di ospitalità nel suo Laboratorio, e la Ditta F.LI MARSON di Vittorio Veneto, che mi inviò abbondantissimo materiale di studio che mi permise di fare numerosi allevamenti e molteplici osservazioni e prove.

cologico della Brianza, io ho trovato il *D. lardarius* insieme con il *Dermestes auricalzeus* Kustern, prima mai citato.

La biologia del Dermeste lardario non era ancora ben conosciuta; non si conosceva con esattezza, ma solo in via di ipotesi, dove e come deponesse le uova, in quale stadio iniziasse l'infestazione ai bozzoli e quali danni effettivamente vi producesse; la sua larva è poi stata spesso confusa con larve simili di altri Dermesti; la sua embriologia era del tutto sconosciuta; molti dei metodi di lotta che si consigliavano erano empirici o addirittura inattuabili per la loro mancanza di praticità. Occupandomi a lungo di questo interessante argomento, ho trovato un nuovo metodo di distruggere, negli stabilimenti bacologici, questo dannoso coleottero in modo pratico, economico ed efficace come dimostrano le esperienze da me compiute.

Nel presente lavoro, ho voluto studiare questo Dermeste soprattutto nell'ambiente dove in Italia reca i danni maggiori e cioè negli stabilimenti bacologici, compiendo però uno studio monografico e cioè raccogliendo e riassumendo quanto avevano scritto su questo insetto i precedenti Autori corredandolo e completandolo con numerosi studi ed esperienze personali in modo da chiarire i suoi costumi e le sue abitudini sia dal punto di vista scientifico che da quello pratico.

MORFOLOGIA

ADULTO. (Tav. II, fig. 40). Lunghezza mm. 7-9; larghezza mm. 3-4. Il corpo è oblungo, convesso, di un nero quasi opaco, densamente e finemente punteggiato; le elitre sono attraversate, nei due quinti superiori, da una fascia bruno-giallastra, nella quale si distinguono, per lo più, tre macchie per ciascun lato. Questa fascia è prodotta, oltre che da una colorazione bruno-rossiccia della materia chitinoso, da folte peli giallastri che spuntano in corrispondenza alla porzione anteriore dell'elitra; le sei macchie nere sono prodotte dalla mancanza, in quei punti, dei peli giallastri e dalla colorazione più scura della chitina.

Il torace dorsalmente è fornito di radi peli brunicci, mentre sul lato ventrale è ricoperto da una fitta peluria di color cin-

reo sudicio. La testa è inclinata, leggermente convessa, infossata sotto il protorceo, munita di antenne clavate di dieci articoli, di cui i primi sette brunastri, arrotondati e muniti di forti peli, mentre gli ultimi tre sono di colore più chiaro, ricoperti da una esilissima peluria fra cui si notano alcuni peli più lunghi, fortemente ingrossati e a base molto larga; l'ultimo articolo ha l'apice arrotondato. (Tav. I, fig. 4). Gli occhi sono grandi, sporgenti, reticolati, semiferici e di un nero brillante. La bocca è circonscritta sopra e sotto da due labbri, mentre dallo spazio intermedio, che corrisponde alle guancie, sporgono le mandibole e l'apparato mascellare. Il labbro superiore, parzialmente protetto dal clipeo, consta essenzialmente di una lamina bruno-chitinoso, orlata da una fascia più chiara e profondamente smarginata, rivestita superiormente, per tutta la sua superficie, da una fitta peluria; inferiormente i peli sono meno lunghi ed addensati intorno a centri simmetrici, dai quali si incurvano convergendo verso la porzione mediana e nuda del labbro. Secondo il VERNON (58), questi dovrebbero essere i « peli sensori » perchè il labbro superiore « alberga numerosi ammassi gangliari dai quali partono numerosi prolungamenti digitati che si congiungono direttamente con la matrice dei singoli peli ». Il labbro propriamente detto aderisce mediante una saldatura a un pezzo chitinoso di forma triangolare con l'apice rivolto all'indietro. Le mandibole (Tav. I, fig. 2) rivelano un grado straordinario di potenza con le loro dimensioni e con la loro robustezza. Hanno forma di quadrante con l'arco rivolto all'esterno e possiedono quindi tre bordi: l'interno dentato e tagliente, il posteriore smussato e l'esterno arcuato digradante in grossezza verso la confluenza con l'orlo interno; una profonda intaccatura incide lo spessore della mandibola nella metà anteriore; la metà posteriore è coronata da una fitta peluria che all'estremo si raccoglie in un gran ciuffo. L'apparato mascellare si trova subito sotto alle mandibole; i palpi mascellari, rossicci, sono formati di quattro articoli di cui il quarto ha l'estremità arrotondata. (Tav. I, fig. 3). Il mento raggiunge, relativamente, proporzioni enormi, ed al suo centro, si trova la ligula, con una punta rossastra chitinoso; oltre il mento si trovano i palpi labiali.

Il torace, fittamente punteggiato, è trasverso-convesso, più stretto in avanti e troncato alla sommità, subarcuato, con un orlo

lucente sulle pleure ed all'estremità del metatorace, sparso di radi ciuffi di peli brunici. Lo scudetto, cordiforme, è esso pure sparso di peli brunici. Le zampe, di un nero rossiccio, sono piuttosto corte, lievissimamente punteggiate e cosparse di una peluria sottile. Le anche delle zampe anteriori sono triangolari, a spigoli arrotondati, quelle delle zampe mediane e posteriori sono globose. I trocanteri sono arrotondati, reniformi e ricoperti da una peluria fittissima. I femori hanno una forma triangolare molto allungata e sono leggermente arcuati verso il basso all'inserzione con le tibie. Queste, lunghe e cilindriche, si vanno gradatamente allargando dalla base fino alla parte distale e sono cosparse di robuste spine che formano poi una corona all'attacco dei tarsi; nel margine posteriore della tibia c'è una spina più lunga e più forte delle altre. I tarsi, di 5 articoli, per metà più corti delle tibie, hanno i primi quattro articoli globosi e leggermente schiacciati in senso antero-posteriore, ai due margini, esterno ed interno, vi è un ciuffetto di spine; l'ultimo articolo, cilindrico, lungo tre volte circa i precedenti, porta all'estremità due forti unghie incurvate ad uncino.

Le elitre, di forma subrettangolare, larghe da un terzo a un quinto della loro lunghezza, sono convesse, con i lati paralleli per i primi due terzi e che poi si arrotondano all'indietro e terminano con un sottile apice arcuato.

Le ali sono ialine, a riflessi iridescenti, con le nervature brune; allo stato di riposo sono ripiegate sotto alle elitre. Il margine costale è subrettilineo, meno nella terza parte distale dove è convesso; il margine basale, nel tratto vicinale, è prima concavo e poi convesso, poi con un'altra ampia convessità forma l'ultimo tratto basale; nell'apice distale è arrotondato. Le nervature subcostale e basale sono fuse lungo il tratto del margine costale mediano basale, la radiale attraversa tutta l'ala biforcandosi alla base in due rami di cui il primo si porta vicino al centro della nervatura subcostale senza però toccarla. La cubitale presenta numerose ramificazioni che si portano verso la parte basale dell'ala, senza toccare, con le loro estremità, il margine alare, e dalla nervatura principale cubitale si parte un altro ramo di curvatura che giunge fino al margine alare.

L'addome è di 5 segmenti, più larghi che lunghi; il primo è il più lungo, l'ultimo termina leggermente arrotondato. Ogni

segmento, nella parte laterale dorsale, è fornito di un paio di stigmii ovalari ed è cosperso di radi peli. I bordi posteriori di ogni segmento sono orlati da fitti peli di color cinereo sudicio. Gli urotergiti sono consistenti membranosa, mentre gli urosteriti sono fortemente chitinizzati. Nei maschi il terzo e quarto segmento portano al centro, lungo la linea mediana addominale, una minuscola fossetta, lucida e rotonda, contornata da corti peli rossicci.

UOVO. Misure medie: lunghezza mm. 2, diametro mm. 0,5. Varia molto nella forma e nelle dimensioni; generalmente la forma è ovato-oblunga o cilindroide con i poli arrotondati, ma spesso esso si presenta più o meno ricurvo ed arcuato. Anche le dimensioni variano assai, infatti ho spesso trovato delle uova non più lunghe di mm. 1. La superficie è liscia, il colore è giallo-chiaro lucido; il corion è membranoso e assai poco consistente, incolore e fragilissimo.

LARVA. (Tav. II, fig. 38). La sua lunghezza va da mm. 2 nella prima età a mm. 12-14 nell'ultima. Ha il corpo allungato, depresso, col diametro trasversale circa otto volte più corto dell'asse longitudinale del corpo; l'estremità cefalica è arrotondata, quella addominale termina quasi appuntita. La colorazione del corpo è bianco-giallastra; dorsalmente ogni segmento è ricoperto da una placca trasversale chitinoso-bruno-rossastra. Queste placche nelle prime 3 età sono molto allungate e strette in modo che la larva si presenta zebraata, poi esse, nelle età successive, diventano più larghe, in modo da ricoprire quasi totalmente ogni segmento; portano tutte numerosi peli variamente disposti. Nelle prime 3 età i peli sono isolati, uniformi, lunghi, si trovano al bordo inferiore di ogni segmento e sono disposti in senso ortogonale rispetto al corpo della larva. La placca del primo segmento toracico è sempre molto più larga delle successive, rettangolare, a bordi arrotondati.

Nelle età successive i segmenti toracici portano ai bordi un fitto orlo di grossi peli disposti in senso parallelo al piano mediano del corpo, e sulla superficie ciuffi sparsi di peli lunghi il doppio circa di quelli marginali.

I segmenti addominali portano un orlo di peli sul bordo posteriore delle placche; questi peli sono essi pure disposti in senso parallelo all'asse mediano del corpo e immediatamente sopra di essi, sempre sul bordo posteriore, si osservano peli lunghi 4-6 volte quelli marginali, disposti in senso ortogonale al piano mediano del corpo; questi peli sono o isolati o accoppiati. Alla loro radice si riscontra una fossetta circolare chiara che spicca sul colore rosso-bruno della chitina circostante. La lunghezza massima dei peli si nota lungo la linea mediana dorsale della larva. Ventralmente i peli sono brevi, a piccoli ciuffi, piuttosto chiari, ed orlano ogni segmento.

Il capo della larva è rotondo, piuttosto appiattito, lungo quanto largo, libero, col dermascheletro molto chitinizzato e leggermente villosa, di colore più chiaro di quello del corpo, infossato sotto al protorace. Le antenne sono piuttosto tozze, di 4 articoli: il primo corto e grosso, il secondo ed il terzo cilindrico-allungati ed il quarto più esile, conico, appuntito. Gli ocelli sono in numero di cinque per lato e si trovano vicino alla base delle antenne. Le mandibole, (Tav. I, fig. 1) più scure della testa, sono robustissime, tridentate, col lato esterno convesso. I palpi mascellari, brevi, sono di 3 articoli: i due primi globosi e cosparsi di radi ed esilissimi peli; l'ultimo conico ha, alla sua terminazione, peli numerosi e minuti ed è un poco più lungo dei precedenti.

Dei 3 segmenti toracici, il protorace è molto più largo del meso e del metatorace, e, verso la testa della larva, ha un bordo chitinoso, orlato di peli setolosi e rigidi, che aderisce alla parte posteriore del capo; gli ultimi due segmenti toracici sono simili a quelli addominali e cioè lunghi e stretti.

Le zampette sono corte ma robuste, e permettono all'insetto rapidi movimenti; sono leggermente più scure della parte ventrale dei segmenti toracici, munite per tutta la loro lunghezza di peli cortissimi e grossi; terminano con un'unghia robusta ed uncinata rivolta verso l'interno. Quest'unghia nella prima età è leggermente meno ricurva che nelle età successive. L'anca è più corta e globosa del trocantere che ha forma cilindrica allungata; il femore, lungo quasi quanto la tibia, è fornito di setole; la tibia è orlata di corti peli, il tarso e l'unghia sono fusi.

I segmenti addominali sono 10 e vanno gradatamente raccorciandosi e restringendosi nel senso laterale. Il 9° segmento, sul lato dorsale, porta due appendici spiniformi fortemente chitinizzate, ricurve verso l'estremità posteriore del corpo. L'ultimo segmento è a tronco di cono e termina coll'apertura anale orlata da una coroncina di esili spine.

PUPA. (Tav. II, fig. 39). La lunghezza media è di mm. 6-7, il suo diametro, al centro, è di mm. 2-2.5. E' fusiforme, un po' ingrossata nel mezzo, assottigliata alle estremità, ma meno a quella anteriore che a quella posteriore. E' di color giallo chiaro e sul dorso, in corrispondenza di ogni segmento addominale, porta delle strisce alternanti più o meno grosse e marcate.

Appena formatasi è di colore più chiaro, solo leggermente più scura verso l'estremità dell'addome, poi, due o tre giorni prima che fuoriesca l'adulto, le strisce addominali si allungano ed il colore generale diventa più scuro. Su tutto il corpo si riscontrano numerosi e corti peli.

Tutte le appendici sono libere, addossate al corpo e rivestite della cuticola pupale. Il capo è piegato verso la parte ventrale del torace; ha forma di un pentagono con la parte apicale smussata e rotondata, ed i due lati ad essa derivanti sono assi più lunghi degli altri. L'estremità dell'antenna poggia sulla pleura del torace; le pteroteche abbracciano le pleure toracali e poggiano sul lato ventrale dell'addome. Il primo e il secondo paio di zampe, rattratte sotto al corpo, hanno femore e tibia a contatto fra loro e poggiano parzialmente sulle pteroteche normalmente all'asse del corpo. Le zampe del terzo paio sono nascoste sotto le pteroteche, tranne l'ultima parte che sporge leggermente.

L'addome ha i segmenti ben distinti; l'ultimo termina con due appendici divaricate ed appuntite.

EMBRIOLOGIA

TECNICA MICROSCOPICA. Dopo numerose prove con svariati metodi di fissazione delle uova, ho ottenuto i risultati migliori con i seguenti fissativi: il « cromoacetico Grandori »

composto di 9 parti di soluzione all'1% di acido cromico e di una parte di acido acetico glaciale, usato a + 60° — 70° C. per 30' e, per i primissimi stadi, un fissativo attualmente in prova nel Laboratorio di Entomologia Agraria e Bachicoltura del R. Istituto Superiore Agrario di Milano, il « P » , composto di una soluzione acquosa di acido cromico, bicromato potassico e acido acetico, usato esso pure per 30' a + 60° — 70° C. Con questi fissativi ho ottenuto un'ottima conservazione della struttura interna delle uova nei vari stadi ed ho quindi avuto la possibilità di studiare ampiamente tutto lo sviluppo intraovulare anche nei suoi delicati particolari. Per tale studio ho preparato due serie di tutti gli stadi: la prima *in toto*, togliendo alle uova solo il corion per conoscere la conformazione generale morfologica degli stadi, la seconda in sezioni di 4-5 micron per studiare la formazione e l'anatomia degli organi interni dell'embrione.

Per le colorazioni *in toto* ho adottato il metodo Giemsa modificato dal PROVASOLI, che mi offriva il vantaggio, sugli altri coloranti, di una facile penetrazione attraverso gli involgi dell'uovo e di una rapida e nitida differenziazione degli elementi in rosso e azzurro.

Per l'imparaffinamento delle uova ho usato una miscela di paraffina, stearina e pochissima cera, il cui punto di fusione si aggirava intorno ai 55° C. L'orientamento delle uova, nella miscela liquida e calda, avveniva quasi sempre automaticamente e con sufficiente facilità e quindi, senza lunghi accorgimenti tecnici, ottenni al microtomo buone sezioni sagittali. Colorazioni ottime ottenni con il metodo dell'Ematossilina Carazzi e dell'Eosina.

SVILUPPO EMBRIONALE. Il tempo richiesto per la schiusura delle uova del *D. lardarius* varia molto in rapporto alla temperatura, mentre il grado di umidità non ci influisce che in modo trascurabile, eccettuati i casi di minimi e massimi eccezionali sempre dannosi alle uova. Lo sviluppo embrionale di questo Dermeste può durare da 2½ giorni, alla temperatura di + 25° — + 28° C., a circa 7 giorni alla temperatura di + 18° C. Per la fissazione e lo studio dei vari stadi ho voluto scegliere un tempo medio di sviluppo intraovulare di 3½ giorni, tenendo le uova alla temperatura costante, dalla deposizione alla schiusu-

ra, di + 24° C. Perchè i particolari più importanti e notevoli dell'evoluzione embriogenetica di questo coleottero non mi sfuggissero, ho fissato gruppi di uova di ora in ora per i primi quattro stadi, di 3 in 3 ore per i 7 stadi seguenti, cioè fino al termine del primo giorno dopo la deposizione, e di 6 in 6 ore per gli stadi successivi.

Per la nomenclatura degli stadi mi sono servito dell'ottimo e razionale criterio seguito dai GRANDORI di denominare i vari stadi con una lettera maiuscola progressiva dell'alfabeto, facendo seguire l'indicazione in ore del tempo di sviluppo alla temperatura sempre costante di + 24° C.

Durante l'organogenesi si può osservare una certa eterocromia di sviluppo, anche per uova deposte simultaneamente. Queste eterocromie però, se la temperatura è rimasta sempre costante, e non sono intervenute cause accidentali che hanno esaltato o rallentato lo sviluppo di alcune uova, sono minime ed eccezionali, e questo si spiega, data la assai breve durata dello sviluppo embrionale.

* * *

L'uovo appena deposto, stadio A. (Tav. I fig. 5), si presenta completamente ripieno di tuorlo; questo però, in sezione, non ha eguale struttura in tutti i suoi punti: nell'area centrale le granulazioni sono più grosse, mentre la zona periferica, o blastema periferico, ha granulazioni minute e si estende, senza interruzione, su tutta la periferia dell'uovo aderendo alla membrana vitellina.

La formazione del blastoderma è molto rapida, difatti, esaminando uova in sezione ed *in toto* deposte da 1 ora, stadio B. (Tav. I fig. 6), esso si ritrova completamente differenziato ed occupa tutta la zona periferica dell'uovo fra la membrana vitellina ed il blastema periferico. Le cellule blastoderliche sono rettangolari (disposte con un lato più corto verso la membrana vitellina) ad angoli smussati. All'interno dell'uovo si riscontrano numerose cellule vitelline o blastomeri.

Dopo 2 ore dalla deposizione, stadio C. (Tav. I, fig. 7), lo strato blastodermico primitivo ha subito quella differenziazione che conduce alla individualizzazione dello scudetto germinativo

e che consiste in un notevole aumento di spessore di quella parte di blastoderma che occupa la calotta cefalica dell'uovo ed il futuro lato ventrale di questo. Il resto del blastoderma si è assottigliato notevolmente.

Nello stadio D, a 3 ore dalla deposizione (Tav. I, fig. 8, Tav. II, fig. 24), la parte assottigliata del blastoderma si è distaccata dallo scudetto germinativo e si è sviluppata, scivolando oltre gli orli di questo, fino a ricongiungere le sue due estremità formando la sierosa, composta di cellule enormemente appiattite e con nucleo ovale. Lo scudetto germinativo intanto presenta alle sue due estremità alcune cellule piuttosto appiattite, ripiegate all'infuori verso la sierosa: esse sono il primo accenno dell'ammio che cresce rapidamente fino a rivestire di un velo sottilissimo la superficie esterna dello scudetto. Dunque anche per il *D. lardarius*, come per moltissimi altri insetti, la formazione dell'embrione è di tipo ectobolico.

In questo stadio i granuli di vitello cominciano a raggrupparsi in sfere vitelline, lasciando libero uno spazio sferico tutto attorno al nucleo e formando attorno a tale spazio, un rivestimento sferoidale. Le sfere vitelline sono costituite da un nucleo centrale circondato da un esile straterello di citoplasma dal quale s'irradiano numerosi filamenti citoplasmatici formanti una rete a maglie racchiudenti i granuli vitellini. A 6 ore dalla deposizione dell'uovo, stadio E, (Tav. I, fig. 9), si forma il mesoderma, che ha, almeno in parte, origine vitellina. I granuli vitellini, nelle zone in cui si va accumulando il mesoderma, sono piuttosto piccoli, molto ammassati e vicini alla stria germinale. Il mesoderma si distende sulla superficie interna dell'ectoderma in maniera irregolare, dimodochè i cumuli mesodermici non sono ancora formati nè hanno assunto la loro forma definitiva. L'aspetto generale della bandelletta è a lettera C, (Tav. II, fig. 25): essa si estende su tutto il lato ventrale dell'uovo e occupa anche le due calotte: in modo parziale la cefalica, completamente la caudale. Il suo spessore è sempre uguale di 1/5 circa del diametro trasversale dell'uovo. All'apice cefalico si nota un'espansione che si approfonda nel vitello e che darà poi origine ai segmenti del capo; l'apice caudale raggiunge e sorpassa il polo caudale e si appoggia, lungo la sierosa, al lato dorsale di cui occupa l'ultimo terzo della sua lunghezza. La ca-

vità amniotica è assai ristretta perchè l'ammio aderisce quasi al lato dorsale dell'ectoderma. La sierosa è distintissima, e formata di cellule enormemente appiattite.

Lo stadio F, (Tav. I, fig. 10), 9 ore dopo la deposizione, è caratterizzato dalla perfetta matera ecto-mesodermica. La forma generale dell'embrione (Tav. II, fig. 26) è tuttora a lettera C: la parte cefalica forma, al disotto del polo cefalico, una larga curva, affondandosi con un prolungamento uncinato nella massa del tuorlo, poi, seguendo il lato ventrale dell'uovo, raggiunge il polo opposto, risalendo notevolmente sul lato dorsale dell'uovo. Il suo spessore permane di 1/5 del diametro trasversale dell'uovo. Il vitello è tutto racchiuso fra le due curvature dell'embrione, e solo nella parte libera del lato dorsale si espande fino alla sierosa. L'apice caudale termina con un uncino, a curvatura strettissima, che si affonda nel tuorlo. Il mesoderma e l'ectoderma sono composti da 18 metameri: di questi i primi 4 appartengono alla regione cefalica, i 3 seguenti al torace, gli altri 11 all'addome della futura larveta. In questo stadio, nelle sezioni, si comincia a distinguere il solco neurale; inoltre si osserva come il primo segmento cefalico sia tanto lungo da occupare tutta la calotta cefalica dell'uovo, approfondendosi con l'apice ricurvo ad uncino nella massa del tuorlo. Dall'acron cefalico si parte l'ammio, e la cavità amniotica che esso delimita è piuttosto ampia in corrispondenza dell'espansione del primo segmento cefalico. A metà di questo segmento appare il primo abbozzo dell'introflessione ectodermica dello stomodeo; il secondo segmento cefalico è leggermente più grosso del precedente ed occupa la regione dell'uovo immediatamente sotto alla calotta verso il lato ventrale, gli altri due metameri cefalici raggiungono ed occupano il primo terzo del lato ventrale. I segmenti toracici presentano uno sviluppo assai notevole in confronto a quelli precedenti, e formano delle protuberanze abbastanza accentuate (2 per ogni segmento) che sono i primi abbozzi delle zampe toraciche. I segmenti addominali formano leggere sporgenze mammellonari più accentuate nei primi che negli ultimi. L'ultimo metamero addominale mostra una espansione sulla quale si sviluppa l'introflessione del proctodeo.

Nello stadio seguente G, dopo 12 ore dalla deposizione (Tav. I, fig. 11; Tav. II, fig. 27), la conformazione generale dell'embrio-

ne è notevolmente mutata. La metameria ecto-mesodermica è distintissima. Il primo segmento cefalico non affonda più il suo acron nel tuorlo, ma si dispone tutto sotto alla calotta cefalica; si cominciano ora a vedere gli abbozzi delle appendici cefaliche che sono duplici, pari e simmetriche: al primo segmento vi è una prominenzia abbastanza accentuata da cui in seguito si origineranno le antenne, al secondo vi sono le prominenze delle future mandibole che sono ancora piccole ed appena visibili; al terzo metamero l'abbozzo delle mascelle è appena accennato, al quarto l'abbozzo del labbro inferiore è quasi insignificante. L'amnio aderisce a queste sporgenze di modo che la cavità amniotica è assai ristretta. Lo stomodeo e il proctodeo si sono notevolmente approfondati. Gli abbozzi delle tre paia di zampe si sono notevolmente allungati ed aderiscono ora alla superficie ventrale dei 3 segmenti stessi. La metameria eteronoma è ora quindi assai spiccata e le 3 regioni del corpo del futuro insetto si possono subito riconoscere in modo inequivocabile.

Dopo 15 ore dalla deposizione dell'uovo, stadio H, (Tav. I, fig. 12), i segmenti cefalici non raggiungono più, con il loro estremo apice, il lato dorsale dell'uovo, ma occupano l'intera calotta, più una piccola zona del lato ventrale. L'espansione caudale è alquanto diminuita nel suo spessore, pur occupando sempre l'ultimo terzo del lato dorsale dell'uovo; invece lo spessore generale dell'embrione è leggermente aumentato rispetto allo stadio precedente (Tav. II, fig. 28); i segmenti addominali che al polo caudale, dall'asse longitudinale dell'uovo, si portano verso il lato dorsale, sono 4. In sezione si osserva che tanto lo stomodeo quanto il proctodeo si sono affondati nel sottostante mesoderma in modo che al disotto delle due invaginazioni nulla più resta del tessuto mesodermico che si divide così, tanto al primo che all'ultimo metamero, in due porzioni, una dorsale e una ventrale; la porzione ventrale del primo segmento si divide ancora in due porzioni di cui la posteriore forma il *corpo subesofageo*. Al fondo del proctodeo appaiono delle introflessioni che sono gli abbozzi dei tubi malpighiani. I metameri dell'embrione sono sempre 18. Gli abbozzi delle zampette si sono notevolmente allungati, in modo che l'apice della prima tocca la base della seconda e questo quella della terza; questi abbozzi sono adagiati sulla parete ventrale dei 3 segmenti toracici e sono tenuti ravvicinati, quasi fasciati, dall'amnio. L'abbozzo dell'an-

tenna ha assunto una forma alquanto allungata, mentre le protuberanze delle mandibole, delle mascelle e del labbro inferiore sono nettamente rotondeggianti. In questo stadio inoltre, in corrispondenza a ogni metamero dell'embrione, escluso l'ultimo, lungo il solco neurale, si formano degli approfondamenti che corrispondono ai futuri gangli della catena nervosa.

Lo stadio I, 18 ore dalla deposizione (Tav. I, fig. 13), è assai interessante. Il 1° e 2° segmento cefalico si sono fusi in un solo segmento, attraversato dallo stomodeo; così pure l'ultimo e il penultimo segmento addominale si sono fusi. Si hanno così i 10 segmenti addominali della futura larveta. Intanto nell'ectoderma e nel mesoderma si accentua la moltiplicazione cellulare per effetto della quale le pareti del corpo dell'embrione vengono gradatamente costruendosi. Su queste pareti, man mano che si formano, vanno accentuandosi alcune introflessioni ectodermiche che daranno origine alle aperture stigmatiche della larva. Sui segmenti cefalici sono ben visibili le 4 appendici dei pezzi boccali; i metameri addominali che al polo caudale, dall'asse longitudinale dell'uovo, si inarcano verso il lato dorsale, sono ora non più 4 ma 3, per la sopravvenuta fusione degli ultimi due. L'ultimo segmento addominale presenta una leggera espansione in cui si affonda il proctodeo. Le 3 paia di zampe toraciche sono ora ben differenziate e sporgenti. La testa occupa 1/5 dell'intera lunghezza dell'embrione, un altro quinto è occupato dalla zona toracica, gli ultimi 3/5 rappresentano l'addome.

Dalle sezioni risulta che dal fondo dell'invaginazione dello stomodeo, che segue la direzione di una linea ideale tracciata dal mezzo del polo cefalico al centro dell'uovo, ha inizio una sottile parte formata da cellule appiattite che sono il primo abbozzo della parete dell'intestino medio. All'apice del primo segmento cefalico, dove si origina l'amnio, vediamo che quest'ultimo non segue più la curva formata dai segmenti del capo, ma forma una vasta piega che si distende lungo la prima porzione del lato dorsale, mentre dal fondo del proctodeo si inizia la formazione di una esilissima parete monostratificata che si porta verso la superficie interna del mesoderma. Per la fusione dei due primi segmenti cefalici, gli abbozzi delle antenne si sono ravvicinati a quelli delle mandibole; sul metamero successivo sono ben visibili gli arti mascellari, che sono i più prominenti; sull'ultimo

segmento cefalico si vedono distintamente i due pezzi del labbro inferiore che si vanno ravvicinando sulla linea mediana del capo per saldarsi in un pezzo unico.

Le sfere vitelline intanto vanno gradatamente perdendo la loro individualità cellulare.

Dopo 21 ore dalla deposizione, stadio L, (Tav. I, fig. 14), l'embrione si raccorcia nella sua parte caudale, difatti gli ultimi segmenti addominali ora occupano appena la calotta antimicropilare, inoltrandosi ben poco sul lato dorsale dell'uovo. Stomodeo e proctodeo sono visibilissimi anche in preparati *in toto* (Tav. II, fig. 29). Le pareti laterali del corpo dell'embrione rapidamente si vanno completando, si accentuano le sporgenze degli archi ipodermici dei singoli segmenti del corpo e divengono più pronunciate le insolature che li delimitano l'uno dall'altro. Gli arti toracici sono ora nettamente distinti in 3 articolati. In sezione si osserva come la parete del mesenteron inizi la sua formazione verso la superficie interna del mesoderma. Le due pieghe amniotiche degli apici caudale e cefalico si sono allungate distendendosi verso il lato dorsale dell'uovo ed occupano rispettivamente circa il primo e l'ultimo quarto di questo lato. Nei metameri del capo si nota solo un ingrossamento degli arti cefalici.

Nello stadio seguente M, 24 ore dalla deposizione (Tav. I, fig. 15), l'embrione si è ancora raccorciato in modo che la sua attuale giacitura occupa tutta la semiperiferia ventrale dell'uovo e cioè: i segmenti cefalici si trovano esattamente disposti sotto alla calotta cefalica, i 3 segmenti toracici, con le 3 paia di zampe già formate, e i 9 primi metameri addominali si distendono sul lato ventrale dell'uovo, mentre l'ultimo occupa quasi tutta la calotta caudale formando sempre una leggera espansione. Il vitello forma una massa compatta compresa fra l'embrione e il lato dorsale dell'uovo (Tav. II, fig. 30); le pareti laterali dell'embrione sono assai progredite nello sviluppo. Dei 4 primitivi segmenti cefalici, il 3° ed il 4° si sono fusi insieme in modo che le appendici cefaliche si sono alquanto ravvicinate fra loro; sul primo metamero del capo spicca la piccola prominenza del labbro superiore. Lo stomodeo è separato da una sottilissima parete dal mesenteron, la cui parete ventrale fino al proctodeo è ormai completamente formata. Il proctodeo si è visibilmente

affondato in seno al vitello, in modo che il fondo dell'invaginazione si è portato ora all'altezza del terzultimo metamero addominale. Le due pieghe amniotiche hanno ancora la lunghezza che avevano nello stadio precedente. La catena gangliare nervosa è nettamente visibile; ogni suo ganglio è sito in un metamero, escluso l'ultimo dell'addome che ne è privo.

Il successivo stadio N, a 30 ore dalla deposizione (Tav. I, fig. 16), è caratterizzato dal massimo raccorcimento dell'embrione. Esso ora occupa col capo, che si è definitivamente saldato in un pezzo unico, la calotta cefalica; seguono poi i 3 segmenti toracici con le zampe ben differenziate, che occupano esattamente la prima metà del lato ventrale dell'uovo, mentre la seconda metà di questo è occupata dai metameri addominali, escluso l'ultimo che si adagia lungo la semicalotta caudale. Anche nei preparati *in toto* (Tav. II, fig. 31) si distingue bene il proctodeo delimitato da un sottile straterello cellulare verso il mesenteron e, al suo apice, dal foro anale che è posto proprio al polo antimicropilare. Le pareti laterali del corpo sono notevolmente cresciute, soprattutto quelle dei segmenti toracici che ora ricoprono quasi, in quella regione, l'intera massa del tuorlo; un po' meno sviluppate sono quelle dei segmenti addominali. I gangli della catena nervosa sono ora così distribuiti: nel capo vi è un ganglio sopraesofageo separato dal resto della catena dall'inflessione dello stomodeo; i gangli 2°, 3° e 4° si sono fusi in un'unica massa che è il ganglio sottoesofageo. Da questo stadio in poi la catena nervosa sarà così costituita: 2 gangli cefalici, 3 toracici, 9 addominali. L'unica regione che non ha subito e non subirà modificazione riduttiva nella catena gangliare è quella toracica.

La parete dell'intestino medio si è andata completando anche sul lato dorsale; le due pieghe amniotiche hanno occupato tutto il lato dorsale dell'uovo fino a congiungersi, e la saldatura delle pieghe ha dato origine alla parete ipodermica dorsale che gradatamente andrà ispessendosi, ma è ancora sottilissima, formata di un solo strato di cellule. Il proctodeo si è ancora allungato raggiungendo l'altezza del quart'ultimo segmento addominale, mentre lo stomodeo non ha subito variazioni. L'intera massa del vitello è ora racchiusa entro le pareti dell'intestino medio; esso va perdendo la sua struttura cellulare e riducendosi gradualmente ad un ammasso disorganizzato di granulazioni.

Ora che l'embrione ha subito il suo massimo raccorciamento, non si verificherà un vistoso movimento blastocinetico, come per numerosissimi altri insetti; l'embrione non si trasferirà in altra zona dell'uovo per ricominciare il suo accrescimento, ma la sua posizione rimarrà stazionaria per tutto il resto della vita embrionale. E' questa una notevole ed interessante eccezione allo schema dello sviluppo embrionale dei Coleotteri, i quali, come regola generale, compiono una cospicua blastocinesi con una successiva fase di accrescimento in lunghezza. *L'embrione del D. lardarius completerà ora la sua organogenesi allungando di ben poco il suo addome e rimanendo diritto, ad occupare la zona assiale dell'uovo.*

Nello stadio O, 36 ore dalla deposizione dell'uovo (Tav. I, fig. 17), il capo si è ormai saldato in un pezzo solo; le pareti laterali del torace e dell'addome, ben distinte in segmenti, hanno quasi raggiunto il lato dorsale dell'embrione; ivi però l'ipoderma non è ancora totalmente formato. Sulla parete dorsale dell'ultimo segmento, immediatamente prima dell'apertura anale, cominciano a delinarsi due prominente simmetriche che si portano leggermente in avanti verso il lato ventrale dell'uovo: esse sono il primo abbozzo delle due spine uncinatè e chitinose che la larva ha sull'ultimo metamero (Tav. II, fig. 32).

Dai preparati in sezione si vede che la parte dell'amnio che fascia la regione ventrale dell'embrione, va assottigliandosi; lo stesso accade per la sierosa. Il vitello racchiuso nel sacco intestinale perde completamente la sua struttura cellulare: i granuli di cromatina dei suoi nuclei non sono più distinguibili; i granuli di vitello, fusi tra loro, formano una massa di struttura omogenea e a granulazioni finissime.

Nello stadio successivo P, a 42 ore dalla deposizione (Tav. I, fig. 18 (Tav. II, fig. 33) è notevole l'allungamento dell'appendice spiniforme dell'ultimo metamero che ha ora sorpassato il foro anale raggiungendo l'estremità del penultimo segmento addominale. La testa ha subito un leggero spostamento in avanti portandosi con le due mandibole al disotto della calotta micropilare. In sezione si osserva come il volume dell'intestino medio vada leggermente riducendosi. Mentre la sierosa è tuttora visibile, l'amnio si è notevolmente disgregato e presenta soluzioni di continuità lungo il lato ventrale del corpo dell'embrione.

Nello stadio successivo Q, 48 ore dopo la deposizione (Tav. I, fig. 19), il capo dell'embrione presenta un notevole allungamento dell'antenna. Le pareti del corpo intanto vanno dorsalmente completandosi (Tav. II, fig. 34). Non vi è più traccia della parte residuale dell'amnio; la sierosa, molto assottigliata, permane. All'apice dell'ultimo articolo delle zampe toraciche comincia ad apparire una piccola unghietta. La parete cellulare divisoria che formava il fondo cieco proctodeale ed occludeva lo stomodeo, si riassorbe, e così il tubo intestinale diventa interamente pervio.

Nello stadio R, a 54 ore dalla deposizione dell'uovo (Tav. I, fig. 20), le pareti laterali del corpo dell'embrione si sono completate ed è ora completamente formata anche la parete del dorso (Tav. II, fig. 35). L'antenna comincia a differenziarsi in 4 articoli. Il vitello è ridotto ad un ammassamento amorfo e riempie completamente la voluminosa cavità del mesenteron. Le zampette, che aderiscono sempre alla parete ventrale dei segmenti toracici sono disposte una sopra all'altra e strettamente ravvicinate e convergenti in modo che ognuna delle 3 del lato destro tocca con il suo apice quella corrispondente del lato sinistro. Fra il tubo digerente e la parete dorsale si è formato ed è ben visibile l'abbozzo di un importante organo, il vaso dorsale.

Nello stadio S, 66 ore dopo la deposizione dell'uovo (Tav. I, fig. 21) alla superficie dell'ipoderma di ogni segmento appaiono gruppi di sottilissimi peli che si avvolgono circolarmente ad ogni metamero. Le due appendici dell'ultimo segmento si sono notevolmente allungate, fino a sorpassare il penultimo segmento addominale. Le appendici cefaliche hanno ormai raggiunto la forma definitiva che conserveranno per tutta la vita larvale (Tav. II, fig. 36); le mandibole delimitano lateralmente l'orificio boccale ed hanno gli apici già chitinizzati. L'intestino medio diminuisce la sua ampiezza nel senso dorso-ventrale. Il vaso dorsale ha completato la sua formazione ed appare come un esile tubo. Ora sono anche nettamente visibili nel 5° segmento addominale le gonadi, costituite da aggregato cellulare compatto e rotondeggiante.

Nello stadio T, 72 ore dopo la deposizione dell'uovo (Tav. I, fig. 22) il sistema pilifero della larva si è enormemente accresciuto; non sono più sottilissimi peli che avvolgono i segmenti

dell'addome, ma gruppi di numerosi e grossi peli di colore bruno che avvolgono i segmenti toracici ed addominali della larva fino a ricoprire circa la metà di ogni metamero (Tav. II, fig. 37). Ormai tutti gli organi si sono perfettamente formati. L'intestino medio contiene ancora del vitello disorganizzato e vacuolizzato. I due primi gangli della catena nervosa sono notevolmente più grossi di quelli successivi. L'antenna è nettamente distinta in 4 articoli, le appendici chitinee dell'ultimo segmento si sono assottigliate e chitinizzate; la sierosa è completamente disorganizzata, ne rimangono solo alcune tracce sotto la membrana vitellina.

Nello stadio U, 48 ore dopo la deposizione (Tav. I, fig. 23), la larveta è pronta ad uscire dall'uovo. Essa ha le mandibole perfettamente chitinizzate, numerosi ciuffi di peli ne avvolgono ogni segmento. Ha poi assunto, nei confronti degli stadi precedenti, una forma leggermente depressa nel senso dorso-ventrale, soprattutto nei segmenti addominali e in senso crescente dal primo all'ultimo. In sezione al 5° metamero dell'addome, le gonadi, notevolmente sviluppate ed ingrossate, producono una leggera depressione sulla parete dell'intestino medio. Il mesenteron contiene ancora un residuo di vitello disorganizzato. La larveta è pronta a rodere il corion, attorno alla calotta cefalica, e ad uscire all'esterno.

BIOLOGIA

LARVA. Le prime larve appaiono nella seconda metà di maggio. La larveta, terminato il suo sviluppo embrionale, per uscire dall'uovo, ne rode circolarmente una calotta, intorno al polo cefalico, e dal foro così prodotto essa fuoriesce. Appena nata, la larveta misura circa mm. 2 di lunghezza, è di colore bianchiccio o giallastro, si muove subito molto attivamente e con facilità. Dopo circa 2 ore essa ha già acquistato il suo colore castano o avana; la capsula cranica e le placche chitinee che rivestono l'addome si sono indurite; ventralmente è sempre gialliccia, solo le zampette hanno una colorazione leggermente più scura.

La larveta cerca subito di avvicinarsi al cibo per nutrirsi e penetra rapidamente all'interno delle sostanze nutritive rodendole con le sue robuste mandibole. Il suo cibo preferito sono le sostanze animali secche o in via di decomposizione.

Per vedere quale nutrimento la larva preferisce e come essa si comporta quando occasionalmente è lontana dal cibo, ho fatto la seguente esperienza. Posi una diecina di uova prossime alla schiusura distanti m. 1.50 da una crisalide di baco da seta semiputrefatta, da un pezzetto di pane secco, da un poco di farina di mais e da un biscotto. Le larvete a mano a mano che nascevano, dopo pochi istanti di esitazione e di perplessità, si sono tutte speditamente dirette verso la crisalide entro cui poi penetravano. La larva è voracissima per tutto il suo periodo di vita, eccettuate le ore che precedono le mute, sicchè essa si nutre continuamente e rapidamente, elaborando con rapidità le sostanze ingerite, in modo che i caccherelli escono dal foro anale in lunghi nastri simili ad un rosario; alcuni di questi nastri da me misurati erano lunghi fino a 8-10 cm.

Il VERNON (51), ed alcuni altri Autori, affermano che la larva del *D. lardarius* compie 4 mute; altri studiosi dicono che essa deve compiere almeno 6 mute. Ho voluto chiarire in modo definitivo la questione. Alla fine di maggio raccolsi 50 uova di *Dermeste lardario* che tenni poi perfettamente isolate uno dall'altro in appositi recipienti di vetro ben chiusi e nutriti le larvete, mano a mano che nascevano, con della farina di crisalide finemente sminuzzata. Seguì poi lo sviluppo delle larve dalla schiusa di queste fino al loro incrisalidamento, raccogliendo, per ognuna, in tubetti separati e numerati, le spoglie larvali mano a mano che le mute si compivano, tenendo conto della durata di ogni età e della progressiva lunghezza di ogni larva. Prima dell'incrisalidamento 15 larve morirono ma le altre 35 giunsero tutte alla ninfosi.

Le mute che ogni larva compì furono sempre e regolarmente sei, in conseguenza le età larvali sono sette. Ho ripetute le osservazioni con i medesimi accorgimenti, ma a temperature differenti, su larve nate sia alla metà di luglio che ai primi di agosto, e le mute furono invariabilmente sei, così pure le dimensioni per ogni età larvale eguali; solo la vita delle larve na-

te in luglio-agosto era più breve, come dimostra il seguente prospetto.

DIMENSIONI MEDIE DELLA LARVA		DURATA MEDIA DELLE ETÀ LARVALI	
Età	Lunghezza media m.m.	Maggio-Giugno	Luglio-Agosto
1.*	2 - 3	giorni 4 - 5	giorni 4 - 5
2.*	4 - 5	" 4 - 5	" 4 - 5
3.*	6 - 7	" 5 - 6	" 3 - 4
4.*	8 - 9	" 5 - 6	" 2 - 3
5.*	9 1/2 - 10	" 7 - 8	" 3 - 4
6.*	11 - 11 1/2	" 7 - 8	" 4 - 5
7.*	12 - 14	circa 1 mese	" 15 - 20

La durata media della vita larvale è quindi per le prime nate (seconda metà di maggio-tutto giugno) di circa 2 mesi, per quelle nate in luglio-agosto è invece di circa 40 giorni.

Nell'ultima età la larva raggiunge una lunghezza doppia di quella dell'adulto.

Alcune ore prima della muta la larva cessa di nutrirsi e di muoversi, rimane intorpidita, nascosta in qualche angolo o fra il substrato di cui si è nutrita, fino a quando la pelle comincia dorsalmente a fendersi dalla capsula cranica fino al metatorace compreso, mentre la pelle dell'addome non si fende mai, e la larva ne esce come da una guaina, abbandonando la vecchia spoglia che assume una forma accartocciata. Subito dopo la muta la larva è di colore giallastro, poi al contatto dell'aria riprende gradatamente il suo colore castano-bruno.

Durante tutta la loro vita le larve sono molto attive e camminano velocemente su qualsiasi substrato; esse si locomuovono avanzando prima col I° paio di zampe toraciche, poi col III°, e successivamente portano il II° paio immediatamente dietro al I°. Se toccate o comunque disturbate, fuggono con rapidità o si rivoltano e cercano di mordere con le loro robuste mandibole. In generale, sono negativamente fototropiche, soprattutto rispetto alla luce artificiale.

Circa una settimana prima della ninfosi la larva cessa di nutrirsi e va in cerca di qualche attrezzo o mobile di legno piuttosto tenero ove scavarsi una galleria ed incrisalidare; preferisce legno vecchio e già guasto e mai attacca il legno di piante vive. Sul legno vaga per qualche tempo come se cercasse il punto migliore e meglio attaccabile, poi vi rimane per qualche giorno immobile ed inerte subendo un graduale raccorciamento e perde i peli che le ricoprivano il corpo, prima di iniziare la ninfosi. Per scavare la galleria impiega circa 24 ore: questa galleria è lunga quasi quanto la larva e da essa sporge prima l'estremità posteriore di questa e poi quella della pupa. Il diametro di questo foro è appena maggiore del diametro della larva. Scavatosi il suo foro, la larva vi rimane assopita per circa una settimana prima di trasformarsi in pupa; questo periodo è uno dei più critici di tutta la vita dell'insetto; molte larve giunte all'ultima età, facilmente muoiono senza riuscire ad incrisalidare e neppure a iniziare la scavo della galleria.

Ho fatto diverse osservazioni e varie esperienze riguardo al modo di nutrirsi della larva, soprattutto in relazione alle crisalidi ed ai bozzoli del Filugello, essendo questo un dato essenziale per conoscere i possibili danni che essa può causare ed anche per studiare un nuovo metodo di lotta, come dirò in seguito.

Ho potuto constatare che le larve del *D. lardarius* appetiscono in sommo grado le crisalidi, le farfalle secche e fresche, le falloppe e le uova del Baco da seta; solo occasionalmente esse possono nutrirsi di sostanze vegetali secche. Larve da me nutrite con farina di mais, biscotti, pane secco, dopo circa 10-15 giorni di stentata vita in questi substrati, morivano; neppure una riuscì ad incrisalidare.

Il cannibalismo di queste larve è cosa ormai nota. Io posi in un vaso di vetro dieci larve senza alcun nutrimento e dopo soli 3 giorni nel vaso era rimasta una sola larva ed i pochi resti delle altre 9 che erano servite di cibo alla sopravvissuta. Del resto esse esercitano il cannibalismo oltre che per necessità, anche per pura voracità; difatti, anche quando si trovano in mezzo a cibo abbondante e gradito, spesso si aggrediscono fra loro e si divorano. Ho potuto osservare una grossa larva di settima età, posta in un vaso in cui si trovavano adulti e larve frammezzo a numerose crisalidi di Filugello, loro nutriment-

to abituale, aggredire una larva lunga mm. 6 e mangiarsela avidamente, trascurandone solo la testa; e subito dopo, mangiarsi l'intero addome di un adulto già morto. Invece una larva ed un adulto da me tenuti insieme, in un tubetto di vetro, senza alcun cibo, non si sono aggrediti fino a quando entrambi erano vivi: solo alla morte della larva l'adulto se ne è cibato. Larve che io posi frammezzo a crisalidi di Baco da seta, liberate dal bozzolo ma ancora vive, aggredirono queste ultime uccidendole e cibandosene. 10 larve tenute in vaso di vetro con due bozzoli di Filugello integri, hanno preferito mangiarsi fra loro, e l'ultima è morta senza attaccare il bozzolo; poste invece alcune larve insieme a bozzoli macchiati, esse rapidamente vi penetrarono all'interno per nutrirsi. Le cellette contenenti uova di Filugello, se poste vicino alle larve del *D. lardarius* vengono in breve tempo forate ed il loro contenuto viene distrutto rapidamente. Ho posto 5 larve in un vaso con una farfalla ovificante di *Bombyx mori*; esse mangiavano le uova man mano che venivano deposte, poi uccisero la farfalla penetrandole nel ventre ove si cibarono delle uova non ancora deposte e dei visceri ancora freschi.

Da mie esperienze e da quelle di altri Autori, fra cui il SONTNONAX (53), resta dimostrato che le larve non riescono a penetrare nei bozzoli sani ed integri e neppure ad intaccarne l'involucro serico, piuttosto si divorano fra loro o muoiono di fame.

PUPA. — Le prime pupe si ritrovano nella seconda metà di agosto. Esse non sono mai libere o allo scoperto, ma riparate e racchiuse nella galleria che le larve si erano precedentemente scavate nel legno. Ben difficilmente si riesce a trovare qualche crisalide libera, nascosta o riparata sotto immondizie, rifiuti o detriti.

Il GIRARD (26) scrive che le ninfe del *D. lardarius* si trovano nascoste sotto l'ammasso degli escrementi larvali, ma questo non fu mai riscontrato da nessun altro Autore, ed è certamente inesatto, dato che la larva non si ferma in un sol punto per cibarsi ma vaga continuamente spargendo ovunque i suoi caccherelli; inoltre cessa di nutrirsi vari giorni prima di incrisalidare. L'ultimo invoglio larvale, assai spesso fascia e riveste

la pupa che lo conserverà fino alla fuoriuscita dell'adulto, abbandonandolo insieme alla cuticola pupale.

La ninfosi, nella pluralità dei casi, dura in media 10-15 giorni, però una leggera minoranza di pupe trascorre in questo stadio l'inverno, riparata nelle gallerie, trasformandosi in adulto solo nella primavera seguente. Due o tre giorni prima della fuoriuscita dell'adulto, il colore della pupa si fa scuro fino a divenire bruno.

Si trovano ninfe dalla seconda metà di agosto a tutto settembre.

ADULTO. — La trasformazione in adulto avviene verso la fine di agosto o in settembre, come norma generale. Appena trasformatosi l'insetto è di un colore verdognolo chiaro; poi, al contatto dell'aria, il suo colore diviene gradatamente più scuro, ed in poche ore esso assume la sua tinta normale. Subito dopo la trasformazione esso è torpido, inerte, e di solito non fuoriesce immediatamente dalla spoglia ninfale e dalla galleria in cui si trova, ma in generale vi passa immobile tutto l'inverno per uscire all'aria libera durante la primavera successiva. Dal foro larvale l'adulto fuoriesce a ritroso data la posizione in cui si trova dopo l'ultima trasformazione; se occasionalmente il foro d'uscita è occluso, esso è costretto a morire dentro alla galleria, dato che le sue mandibole non gli possono servire per scavarsi una nuova via d'uscita attraverso il legno; accade spesso di trovare nel legno infestato dai Dermesti, i cadaveri degli adulti che per cause varie non hanno potuto uscire.

Opinione generale degli studiosi è che l'adulto non si nutra durante l'inverno. Ho voluto fare esperienze in proposito.

Nei primi giorni del gennaio 1934, in vasi di vetro senza alcuna sostanza nutritiva, posi: 1) due adulti maschi, 1A) idem, 2) un adulto maschio ed una femmina, 2A) idem, 3) due femmine adulte, 3A) idem. Questi insetti si mantennero vivi per tutto l'inverno fino alla primavera seguente, rimanendo però torpidi ed inerti. Alla metà di aprile essi cominciarono a muoversi attivamente cercando una via d'uscita; allora nei boccali 1 — 2 — 3 posi della farina di crisalide di Filugello, di cui gli insetti si cibarono immediatamente, e nel vaso n° 2 gli insetti si accop-

piarono, e le femmine deposero regolarmente le uova. Nei recipienti 1A — 2A — 3A invece non misi nessuna sostanza nutritiva: i Dermesti alla fine di aprile erano tutti morti di fame. In recipienti separati allevai per tutto l'inverno numerosi adulti con varie sostanze nutritive: farina di crisalide, biscotto, pane secco, farina di mais. Tutti i Dermesti, durante la stagione invernale, si nutrono del cibo che io avevo messo a loro disposizione. Però la nutrizione era alquanto lenta e gli insetti non dimostravano certo la voracità di cui facevano mostra nella tarda primavera e nell'estate, durante il periodo dell'ovoposizione.

Queste prove dimostrano che il *D. lardarius* allo stato adulto, durante l'inverno, può vivere normalmente senza cibarsi; ma, se esce dalla galleria ninfale, e trova a sua disposizione qualche sostanza che appetisce, si nutre moderatamente. Però negli stabilimenti bacologici l'adulto in generale trascorre immobile ed assopito il periodo invernale nel foro scavato dalla larva, e non ne esce che durante la primavera mettendosi subito attivamente in cerca di cibo.

ACQUA (38) riscaldò artificialmente in inverno dei locali infestati da Dermesti e notò che questi uscivano dalle gallerie, il che dimostrerebbe che l'adulto passa l'inverno nel legno per tenersi al riparo dal freddo. Si è anche notato che i Dermesti, che d'inverno si rinviengono fuori dai loro ripari, camminano più o meno rapidamente ma non spiccano mai il volo.

Nella seconda metà di aprile l'insetto adulto esce dal suo rifugio invernale e si mette alla ricerca del cibo.

Dopo le prove di cui parlerò ora ho dovuto concludere che se questo insetto non si nutre di sostanze ricche di grasso e di proteine, non depono uova.

In quattro recipienti di vetro, uno contenente dei biscotti, il secondo del pane secco pestato, ed in piccoli pezzi, il terzo della farina di crisalide e l'ultimo delle falloppe, posi rispettivamente una trentina di adulti maschi e femmine; ma, pur nutrendosi tutti normalmente, solo negli ultimi due recipienti, e cioè in quelli contenenti farina di crisalidi e falloppe, si aveva una normale ovoposizione, mentre nei due primi non ho mai potuto trovare delle uova.

Questo vorace coleottero poi, anche se si trova in presenza di nutrimento abbondante, si ciba ghiottamente dei cadaveri dei

suoi simili mangiandone soprattutto l'addome e trascurandone le parti fortemente chitinizate. Però gli adulti, a differenza delle larve, non si assalgono mai da vivi anche quando manca loro qualsiasi altro cibo.

Esso, come dirò più estesamente nel capitolo riguardante i danni, nelle bigattiere si ciba di farfalle e crisalidi vive o morte e di seme-bacchi di cui è ghiottissimo. Solo eccezionalmente attacca i bozzoli sani, con molta facilità invece quelli macchiati (*negroni*) o che comunque presentino un involucro serico poco consistente e quindi facilmente perforabile. È attirato soprattutto dall'odore delle crisalidi in via di decomposizione o in putrefazione, verso cui si dirige subito attaccandole immediatamente; nei depositi di bozzoli si vede spesso scorazzare sopra quelli sani senza però che si decida ad attaccarli.

Pare anche, secondo quanto scrive il MARSON (41), che esso venga attratto da alcuni rumori come quello che producono i farfallini sbattendo le ali, quando vengono insaccati con le femmine, nelle celle; sicchè i semai generalmente rinchiodano nella cella la sola femmina fecondata; ove non si tratti di razze da riproduzione.

Nella seconda decade di maggio i due sessi si accoppiano. Non sono mai riuscito a cogliere adulti in copula durante il giorno, però con accurate osservazioni durante le ore notturne ho potuto assistere ad alcuni accoppiamenti. Le femmine, che di giorno hanno vagato sui mucchi di bozzoli, fra le crisalidi o fra le cellette del seme, al sopraggiungere della notte, si rifugiano all'interno dei mucchi o nelle celle. I maschi invece continuano il loro vagabondaggio fin verso la mezzanotte, poi si avvicinano ad una femmina, l'accarezzano con le antenne e con il primo paio di zampe, infine vi salgono sopra ed introducono rapidamente l'organo copulatore. La femmina, se non è già stata fecondata da poco, accetta subito il maschio. L'accoppiamento dura circa un'ora, poi il maschio resta per circa un'intera giornata inerte ed intorpidito, e solo molto lentamente riprende la sua attività. Alcuni maschi da me raccolti subito dopo una copula, dopo 3-4 giorni hanno ripreso la loro funzione fecondatrice con altre femmine. Un maschio dei miei allevamenti nel periodo di un mese, ha fecondato 4 femmine, poi è morto. Alcune femmine che io tenevo in osservazione

dopo circa un mese dalla prima copula e quando già avevano deposto una cinquantina di uova, vennero nuovamente fecondate. E' quindi da argomentarsi che, data la lunga durata dell'ovoposizione ed il gran numero di uova deposte, come dirò più avanti, la femmina durante la sua vita venga fecondata più di una volta.

Dall'accoppiamento alla deposizione delle prime uova trascorrono da 4 a 7 giorni. Le prime uova io le trovai al 15 di maggio e la temperatura media di quei giorni fu di + 22° C. Siccome fra gli Autori vi era discordanza riguardo al numero di uova che durante la sua vita una femmina può deporre, ho voluto contare accuratamente quelle che venti femmine tenute separate, avrebbero deposte. Nella seconda metà di maggio ogni femmina da me controllata depose in media 3 uova al giorno; nel mese di luglio la media giornaliera per ognuna di esse salì a 5 uova; dal 1° al 15 agosto, epoca in cui solitamente cessa la ovoposizione, ogni femmina depose in media un uovo al giorno. Quindi, si può argomentare che durante i due mesi di ovoposizione, una femmina depone poco più di 200 uova; è bene notare pure che, data la piccolezza dell'insetto, queste uova si devono formare e maturare gradatamente negli ovaroli, il che spiega la necessità per l'adulto di nutrirsi di sostanze grasse e proteiche. Il VERNON (58) scrive che le femmine del *D. lardarius* « sgravansi talvolta di tutte le loro uova, o quasi, in un sol punto ». Pur non potendo in via assoluta negare un tale fatto, debbo dire che nelle mie numerosissime osservazioni in proposito non mi è mai occorso di vedere femmine che deponessero più di 5 uova in una sola volta, nè mai trovai gruppi di uova che superassero il numero di 5.

Ben raramente, malgrado forti sbalzi di temperatura e di umidità, alla nascita si riscontrano fallanze, anzi si può dire che di regola tutte le uova deposte giungono felicemente alla schiusura.

La proporzione fra i due sessi, per quanto ho potuto controllare, è quasi uguale.

Dove e come depone le sue uova il *D. lardarius*? Questo dettaglio biologico, assai importante in rapporto ai danni e ad una possibile lotta, è sempre rimasto quasi del tutto sconosciuto.

Io, per tutto il periodo dell'ovoposizione, ho seguito giornalmente l'opera di questo insetto, riuscendo molto spesso a coglierlo proprio nel momento in cui esso deponeva, cercando e scoprendo le sue uova in tutti gli ambienti e su tutti i substrati su cui esso le aveva deposte. Riassumo i risultati principali delle osservazioni.

Il *D. lardarius*, come regola, depone le uova direttamente sopra le sostanze che serviranno di nutrimento alla larva nascente, ben di rado preoccupandosi di occultarle in qualsiasi modo. Le uova poi sono semplicemente appoggiate al substrato, o in esso incastrate, e non mai attaccate per mezzo di sostanza adesiva.

Sui bozzoli perfettamente sani la femmina non depone mai; se però questi, per una qualsiasi causa, sono aperti o tagliati, penetra all'interno e depone le sue uova sotto la spelaia. Se il bozzolo è macchiato, l'uovo viene deposto sul punto macchiato, e verosimilmente la materia bruna putrescente causa della macchia, serve di primo alimento alla larva neonata e le darà l'energia necessaria per forare il bozzolo e poi cibarsi della crisalide racchiusavi. In questo caso ben difficilmente l'uovo sarà visibile perchè la sostanza scura che impregna la bava ricopre ed occulta anche quello. La larvetta, appena schiusa, fora il bozzolo poco consistente ed umidiccio e penetra all'interno attraverso un sottilissimo foro ben poco visibile.

Sulle farfalle del Filugello, se vive, il Dermeste non depone uova; se morte, le depone o sotto le ali, all'attaccatura di queste, o fra i segmenti dell'addome; esso preferisce la farfalla maschio perchè questo conserva quasi inalterato il grasso del tessuto adiposo, mentre nella femmina le materie grasse hanno dovuto, in buona parte, concorrere alla formazione delle uova.

Le crisalidi del baco da seta, morte e liberate dal bozzolo, sono le preferite per l'ovoposizione; la femmina depone ben nascoste e ben protette le uova o proprio all'interno della crisalide o sotto la cuticola chitinea che la riveste.

Nelle celle, essa depone o sulle farfalle, dando la preferenza al maschio se questo c'è; oppure depone le sue uova sulle uova del Filugello. Ben raramente si rinvengono uova sugli attrezzi bacologici (graticci, arpe, arelle, ecc.) e deve trattarsi

di deposizioni occasionali. Qualche volta si possono trovare delle uova nelle immediate vicinanze del substrato nutritivo.

L'ipotesi avanzata nel passato da alcuni Autori, che il *Dermestes* deponga le uova addirittura sulla larva del *Filugello* prima che questa inizi la filatura del bozzolo, è assolutamente da escludersi. Le esperienze, molto simili del *SONTHONNAX*, (53) del *MALENOTTI* (40) ed anche le mie, che riporterò più avanti, dimostrando che mai, in bozzoli perfettamente sani e senza fori, si sono sviluppate larve di *D. lardarius*; neppure sui bachi furono mai trovate uova di questo coleottero.

Quando esso vive nelle case, nelle salumerie, o altrove, depona le sue uova sopra o all'interno del prosciutto e del lardo e fra mucchi di sostanze varie (V. il capitolo SOSTANZE ATTACCA-TE) e di immondizie.

L'ovoposizione avviene a qualsiasi ora della notte e del giorno. Le uova vengono deposte isolate o a gruppi; se a gruppi, esse si trovano disposte affiancate e vicinissime le une alle altre. I gruppi sono al massimo di 4-5 uova, mai di più. La deposizione termina di solito nella prima quindicina di agosto; dopo quest'epoca gli adulti diventano inerti, pigri e rimangono quasi sempre immobili; poi, verso la fine di agosto o durante i primi di settembre, muoiono. Di solito i maschi muoiono prima delle femmine, anzi, già in luglio se ne trovano i primi cadaveri, ed in agosto la percentuale delle femmine vive è altissima in confronto a quella dei maschi sopravvissuti. Le modeste oscillazioni della temperatura non sembrano alterare sensibilmente le manifestazioni biologiche di questo insetto, salvo che per la schiusura delle uova. Infatti allevamenti condotti a temperature varianti da + 25° a + 30° C. si comportarono in modo analogo a quelli condotti a +18° — +20° C. Anche l'umidità atmosferica, dato l'ambiente in cui questa specie vive, non ha una grande influenza, a meno che, per cause eccezionali, non si raggiungano i massimi o i minimi nocivi a qualsiasi insetto. L'adulto, se viene disturbato, o fugge rapidamente o fa il morto; soprattutto se viene rovesciato, fa il morto per parecchi minuti prima di decidersi, dopo aver scandagliato l'ambiente con rapidi movimenti delle antenne e delle zampe, a rivolgersi ed a fuggire.

Durante l'inverno esso non vola mai. Non così in primavera ed in estate: allora il suo volo è diritto, veloce ed abbastanza si-

curo. Quando l'insetto spicca il volo da un ambiente poco illuminato o oscuro, si dirige subito verso le finestre; generalmente sembra attratto dalla luce artificiale. Però dall'agosto in poi, ben difficilmente si alza a volo, preferisce rimanere immobile vicino al cibo. Anche la ricerca di cibo, attivissima in luglio, si riduce gradatamente col progredire della stagione, ma non cessa mai completamente.

La durata della vita dell'adulto è in media di dodici mesi.

* * *

Il *D. lardarius* compie, in un anno, una sola generazione; riassumo nella seguente tabella il suo ciclo biologico.

CICLO BIOLOGICO DEL « D. LARDARIUS »

Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
									A A A A A A A A	A A A A A A A A	A A A A A A A A
									U U U U U U		
						L L L L L L L L					
							P P P				

Ogni mese è diviso in due quindicizie.
A - adulti; L - larve; U - uova; P - pupae.

SOSTANZE ATTACCA-TE

Il *Dermestes lardarius* danneggia svariatissime sostanze animali ed alcune sostanze vegetali secche e decomposte, cibandosene ed insozzandole con rosumi, deiezioni e spoglie. I danni vengono prodotti tanto dall'adulto che dalle larve; naturalmente, essendo quest'ultima assai più vorace, causa danni maggiori.

Quest'insetto fu trovato da numerosi Autori: nelle salumerie dove si nutre di prosciutto, lardo ed anche, scrive il BREHM (9), di formaggio, nelle case, specie nelle cucine, dove vive fra i rifiuti e nelle dispense, accontentandosi anche, in mancanza di meglio, di pane secco o biscotti; nei musei, dove attacca le preparazioni animali nutrendosi delle carni disseccate; nelle biblioteche, dove infesta e distrugge vecchie pergamene ed il cuoio delle rilegature.

Molto spesso, soprattutto nel Canada e nella Nuova Zelanda, il Dermeste lardario ha recato danni notevoli sfioracciando e sciupando pellicce e pelli non ancora conciate.

In Germania fu frequentemente trovato nel cioccolato, nei maccheroni, e perfino in mezzo ad alcune spugne e nelle spazzole di cui distruggeva la colla e le setole. Il BEDWELL (7) riscontrò delle larve di *D. lardarius* nei favi di un melario; in Baviera furono trovate le larve di questo coleottero in un concime contenente farina di pesce e farina di ossa. Le sue pupe rovinarono, in Inghilterra, con le loro gallerie sacchi di fave e di fagioli secchi, alcune rivestiture in sughero di thermos, delle balle di cotone e del tabacco secco.

Il BREHM (9) dice di aver trovato questo insetto nelle colombe e in piccoli cadaveri in decomposizione. Fu inoltre riscontrato che esso può cibarsi di piume, lane, cordami, oggetti di tartaruga, corde di violino, budella secche, ecc.

Oltre ai danni che esso causa per sopperire al suo nutrimento, devono aggiungersi quelli che producono le larve forando mobili, soffitti, impalcature, ecc., per andare ed impuparsi.

Lo STRICKLAND (55) scrive che un'infestazione di *Malacosoma disstria*, avvenuta ad Edmonton nel 1924, fu domata dal *Dermestes lardarius* che ne distrusse in breve le pupe; anche in Bulgaria si riscontrò che questo insetto si nutre spesso di crisalidi e di larve e in Francia fu trovato fra alcune crisalidi di *Attacus Cynthia*. Come esso poi appetisca sommatamente crisalidi, farfalle e uova del *Filugello* è cosa ormai notissima.

BAUER e WOLLEMERUCK (6) scrivono che questo coleottero, con le sue robustissime mandibole fora facilmente il piombo, mentre non gli riesce di perforare lo zinco e l'alluminio. Personalmente dubito di questa notizia, soprattutto pensando che

molteplici esperienze hanno dimostrato che questo insetto con grande difficoltà e solo eccezionalmente riesce a forare l'involucro serico dei bozzoli.

Come si vede il *D. lardarius* è di gusti molto eteroclitici e facilmente si accontenta, soprattutto quando non ha un cibo migliore alla portata delle sue mandibole.

DANNI AI BOZZOLI, AL SEME-BACHI E ALLA SETA IN ITALIA

In Italia il *Dermestes lardarius* è un abituale quanto considerato ospite delle filande, dei magazzini di deposito della seta e dei bozzoli, e degli stabilimenti di confezione del seme-bachi; ivi esso si nutre di crisalidi, farfalle ed uova, producendo spesso danni notevoli. (Tav. II, figg. 41-44).

Molti Autori parlano dei Dermestidi in senso generico, confondendo il *D. lardarius* con specie affini, che pure vivono nel medesimo ambiente, e attribuendo a questo insetto danni che invece sono causati da altri Dermestidi la cui biologia è tuttora poco nota.

Ho voluto occuparmi esclusivamente del Dermeste lardario appunto per evitare confusioni ed errori sempre possibili, e per chiarire bene il modo di nutrirsi di questo coleottero e conseguentemente i danni che esso produce. Ho studiato quest'insetto in rapporto alla sua attività nelle filande e negli stabilimenti di confezione di seme-bachi, trascurando le altre sostanze di cui esso può cibarsi eventualmente, senza però causare danni sensibili, almeno in Italia.

Sui danni del *Dermestes lardarius*, nei riguardi della bachicoltura, condussero a termine interessanti esperienze il SONTNONNAX (53) in Francia nel 1889-90 ed il MALENOTTI (40) in Italia nel 1925. A queste vanno aggiunte le osservazioni di numerosi studiosi stranieri ed italiani, fra cui notevoli quelle del LEVI (36). Ho voluto io pure fare numerose prove su bozzoli, seta e seme-bachi per rendermi conto dei danni che attualmente questo coleottero arrecò o può arrecare alla bachicoltura italiana.

OSSERVAZIONI ED ESPERIENZE. — 1) Esaminati internamente circa un migliaio di bozzoli, con l'involucro serico perfettamente integro, prelevati una decina di giorni dopo la salita al bosco dei bachi da un allevamento condotto in locali dove esistevano numerosi *Dermestes lardarius*, non vi ho mai trovato neppure un ovo o una larva di questo coleottero. Da ciò si deve argomentare che esso non depono le sue uova sul baco da seta prima della sua salita al bosco, come qualche Autore in passato aveva sostenuto.

2) 20 bozzoli perfettamente integri, normali e senza alcuna macchia furono da me posti al 10 di maggio 1934 in un vaso di vetro insieme a 50 adulti di *D. lardarius* fra cui esistevano numerose femmine sicuramente fecondate. Durante il mese alcuni *Dermesti* morirono e furono subito mangiati dagli altri; frattanto non ho mai potuto constatare alcuna deposizione di uova. Alla fine di maggio alcuni *Dermesti* cominciarono a rodere cinque bozzoli, ma solo due fori vennero condotti a termine in circa quarantotto ore; questi fori presentavano un contorno irregolare, spesso reniforme, di mm. 4x5. Altri sette fori rimasero incompiuti, e tutti i *Dermesti* morirono nella prima settimana di luglio senza aver deposto uova e senza essere penetrati all'interno dei bozzoli.

Concordemente alle succitate esperienze del SONTTHONNAX e del MALENOTTI, posso affermare che solo in casi eccezionali, e cioè quando non abbia per lunghissimo tempo altro cibo a sua disposizione, il *Dermeste* adulto si decide ad attaccare i bozzoli sani, ma che è quasi impossibile, dato lo spessore e la resistenza dell'involucro serico, che esso giunga al termine della sua fatica perchè le forze gli vengono meno prima, ed esso soccombe. La femmina stessa non depono sui bozzoli sani le sue uova, verosimilmente perchè, come dirò più avanti, neppure la larva penetrerebbe nel bozzolo.

3) N. 5 bozzoli macchiati o con l'involucro serico poco consistente (cartelle) furono da me posti ai primi di giugno in un boccale di vetro insieme a 50 adulti di *Dermestes lardarius* fra cui esistevano numerose femmine sicuramente fecondate. Il giorno 14 giugno, sopra la macchia scura ed umidiccia trovai due uova molto bene occultate perchè il liquame bruno che trasudava li aveva quasi ricoperti; sopra uno dei bozzoli si notava

un ovo facilmente visibile. Nei giorni successivi la deposizione è proceduta normalmente, sempre sui punti macchiati, fino agli ultimi di luglio. Le larvette, man mano che nascevano, foravano le cartelle ed i bozzoli, nei punti macchiati, e penetravano all'interno dove si nutrivano della crisalide compiendo regolarmente le loro mute ed uscendo infine solo per andare ad incrisalidare. Il foro di entrata delle larvette essendo piccolissimo e quasi del tutto ostruito dal liquame bruno, è visibile solo dopo un accurato esame con una forte lente. Ciò può spiegare l'ipotesi di quegli Autori che, trovando nei bozzoli delle larvette, senza avervi visto prima l'uovo e poi il foro d'entrata dicevano che il baco da seta portava seco, prima della salita al bosco, l'uovo del *Dermeste* che poi si sviluppava nell'interno del bozzolo.

Il foro d'uscita della larva di VII età (Tav. II, fig. 43 b) che può essere fatto anche su quella parte del bozzolo non macchiata, è di forma rotonda, del diametro di 4 mm. Solamente pochissimi adulti penetrarono all'interno dei bozzoli, forandoli con le mandibole (Tav. II, fig. 42 a); essi in maggioranza si nutrivano con il liquame putrescente che trasudava attraverso lo involucro serico. Questo mi fa argomentare che normalmente l'adulto non penetra nei bozzoli macchiati o nelle cartelle, quando può trovare a sua disposizione del cibo di più facile accesso.

4) N. 20 adulti dei due sessi furono da me posti in un boccale di vetro con tre cellette, perfettamente chiuse con triplice piegatura, contenenti la farfalla disseccata e la sua ovatura. In meno di un'ora essi, con la massima facilità, praticarono un foro circolare nella carta pergamena della cella, penetrando all'interno e cibandosi della farfalla e delle uova. Vi deposero poi normalmente le proprie uova da cui uscirono le larvette che continuarono l'opera di distruzione iniziata dagli adulti, passando da una celletta all'altra man mano che ne esaurivano il contenuto. In meno di quattro giorni le tre cellette erano completamente vuotate, i *Dermesti* avevano interamente distrutto la farfalla (escluse le ali), e le uova del filugello apparivano tutte scoperciate e vuotate del loro contenuto (Tav. II, fig. 41).

Il *D. lardarius* è quindi il grande distruttore del seme-bachi, ottenuto e conservato con il sistema cellulare. L'adulto giunge a volo sulle cellette, le fora con la massima facilità e

penetra all'interno, dove ben nascosto potrà nutrirsi e dar vita a numerose larvette che proseguiranno l'opera distruttrice passando da una cella all'altra. Data la vicinanza estrema in cui queste si trovano (in lunghe filze tutte ravvicinate) durante il periodo di conservazione, il Dermeste lardario vi può comodamente produrre enormi danni rimanendo bene occultato e ben difeso dalla massa stessa delle cellette.

5) N. 30 adulti e 30 larve posti in un vaso di vetro contenenti solo alcune matassine di seta greggia (ottenute svolgendo bozzoli singoli) pur nascondendosi nel groviglio di fili serici non li tagliarono e non se ne cibarono, sicchè le matassine, dopo tre settimane di permanenza con i Dermesti, erano ancora formate ognuna da un unico filo. Adulti e larve nel contempo erano morti, e i superstiti si erano cibati dei cadaveri, morendo poi a loro volta.

Il *Dermestes lardarius* quindi, solo occasionalmente può danneggiare la seta e ben giustamente scrive il COLOMBO (15) che l'insetto non trova nel filo serico un alimento, ma lo taglia o per formarsi un nascondiglio o per aprirsi una via di passaggio. Il Dermeste penetra nelle balle di seta « sia in filanda che nei trasporti di terra e di mare o nei magazzini di deposito ». In ogni modo non è possibile stabilire, anche con osservazioni al microscopio, se la seta fu tagliata dal Dermeste o da altri insetti o con un mezzo meccanico.

6) Gli adulti e le larve poi uccidono, a colpi di mandibola, per cibarsene, le crisalidi e le farfalle del filugello e penetrano all'interno di queste. (Tav. II, fig. 43 e 44). Ivi vivono e si sviluppano anche quando i cadaveri sono in piena putrefazione e addirittura ridotti in una poltiglia feuda. Essi sventrano le farfalle femmine soprattutto per cibarsi delle uova che ancora contengono, ma in seguito poi distruggono l'intera farfalla lasciandone le sole ali.

7) N. 20 larve furono da me poste in un vaso di vetro con 10 bozzoli sani e normali: esse si mangiarono fra loro senza però penetrare all'interno dei bozzoli e senza neppure tentare di attaccarli. Le ultime superstiti morirono di fame.

8) Larve di tutte le età messe vicino a bozzoli macchiati o a cartelle, in poche ore le forarono penetrando all'interno.

9) Le usuali celle vengono in brevissimo tempo forate dalle larve che vi si introducono distruggendo la farfalla e la sua ovatura.

Concludendo: i bozzoli sani, salvo casi eccezionali, non vengono attaccati e rovinati dal *Dermestes lardarius*, sia allo stato larvale che adulto. Però i pochissimi bozzoli forati (percentuale del tutto trascurabile) divengono inservibili in filanda perché il filo serico si presenta tagliato in numerosissimi punti. Nelle partite di bozzoli non deperate dai morti il danno è maggiore, seppure limitato ai bozzoli macchiati e scadenti, anche perchè il Dermeste vi è facilmente attirato dall'odore acuto che tali bozzoli tramandano. I notevoli danni a bozzoli sani, di cui qualche Autore parla, devono essere stati prodotti da qualche altro Dermeste non ancora ben studiato.

Danni molto gravi questo insetto può invece arrecare al seme-bachi confezionato col sistema cellulare, anche perchè, distruggendo quasi completamente le farfalle insaccate, impedisce o rende difficile la selezione microscopica, in modo che se pure una parte dell'ovatura è stata risparmiata dalle sue voraci mandibole, essa deve egualmente essere scartata. *Ed è cosa vana chiudere nel miglior modo possibile le celle, pensando di aver così evitato ogni possibilità di infestazione da parte del Dermeste, perchè, come le mie esperienze hanno dimostrato, esso vi penetra con la massima facilità rodendo e forando le pareti della cella.*

Il MARSON (41) calcola che i danni arrecati al seme-bachi superino il 15% del prodotto negli anni di infestazioni non eccezionali. Sarà quindi utilissimo vagliare i vari sistemi di lotta contro questo dannoso coleottero e di cercarne di nuovi.

CAUSE AVVERSE E NEMICI NATURALI

CANNIBALISMO. — Per gli adulti non è di nessuna importanza, visto che essi mangiano i propri simili solo quando questi sono già morti. Per le larve invece è una causa di limitazione abbastanza notevole, poichè esse sono assai ghiotte delle

proprie consorelle che attaccano avidamente da vive, uccidendole e cibandosene. Non ho mai osservato larve che aggredissero adulti e viceversa. Molto verosimilmente esiste pure il cannibalismo fra le larve del *D. lardarius* e quelle degli altri Dermestidi che vivono nello stesso ambiente ed hanno costumi simili.

MALATTIE BATTERICHE E FISIOLOGICHE. — Le larve dell'ultima età, una decina di giorni prima della trasformazione in crisalide, sovente cessano di nutrirsi, si raccorciano, perdono i peli, e muoiono disseccate. Il VERNON (53), esaminate alcune di queste larve, trovò che esse erano piene di vibrioni e qualche volta anche di corpuscoli del *Nosema bombycis*. Il CARLOTTI (12) scrive che spessissimo, fra falloppe, riscontrò larve di Dermeste morte in diverse età. Egli nota che i corpi erano irrigiditi in diverse sagome, sempre più o meno convessi nella parte dorsale. La medesima osservazione feci io pure sovente nei miei allevamenti. Al microscopio poi il CARLOTTI notò qualche sporta, dei cocchi e dei diplococchi e alcuni bacilli (vibrioni e bastoncelli). Inoltre, si notano spesso adulti e larve morte senza causa apparente; con tutta probabilità questo dipende dal cibo non confacente, troppo umido o troppo secco, o duro o non abbastanza ricco di sostanze grasse e proteiche.

Le pupe stesse muoiono spesso nel legno senza trasformarsi in adulti.

PARASSITI. — Parassiti specifici del *D. lardarius* non se ne conoscono. Ancora il CARLOTTI (12) notò che alcune larve morte presentavano, al lato ventrale del torace, un forellino, più o meno grande; e qualcuna presentava all'apertura anale un gruppetto di deiezioni essiccate. Ma l'autore non riuscì a riconoscere la causa dei fori e, non potè quindi darne una spiegazione.

Il CANDURA (11) scrive che le larve del *Tenebrioides mauritanicus* se si trovano a contatto di quelle del *D. lardarius*, le aggrediscono e se ne cibano, ma sovente vengono a loro volta aggredite da queste ed uccise.

Il MALENOTTI (40) scrive che secondo ESCHERICH, due coleotteri della famiglia dei Cleridi, la *Necrobia rufipes* e la *N. ruficollis*, distruggono le larve dei Dermestidi.

Probabilmente poi le larve del Dermeste soggiacciono agli insetti predatori che possono trovarsi occasionalmente nel loro ambiente, ma questo non può certo avere una grande importanza pratica.

LOTTA

Le prime notizie riguardanti la lotta contro il Dermeste risalgono all'ultimo trentennio del secolo scorso quando ancora la biologia di questo piccolo coleottero non era che superficialmente e assai parzialmente conosciuta.

Una lotta preventiva, bene attuata, può evitare l'ingresso dell'insetto negli stabilimenti bacologici; però esso sfugge anche alla più accurata sorveglianza e penetra in mezzo alla massa dei bozzoli, delle celle o delle balle di seta, dove inizierà la sua moltiplicazione ed i suoi danni. E' quindi sempre consigliabile integrare i mezzi preventivi di lotta con quelli repressivi.

LOTTA PREVENTIVA. — Tutti i locali dove il Dermeste può penetrare e recare danni debbono essere tenuti con la massima pulizia, col pavimento liscio e privo di screpolature, le pareti ed il soffitto imbiancati a calce, le finestre e le porte con chiusure efficaci. Una buona areazione dei locali impedisce spesso l'alloggiamento dell'insetto.

E' buona norma, quando si destina un ambiente alla conservazione di gallettame, seta o seme-bachi, procedere ad una preventiva, accurata disinfezione con gas insetticidi (solfo di carbonio, acido cianidrico) maneggiati però da personale specializzato, e ad un'imbiancatura a calce delle pareti e del soffitto. Si uccideranno così, oltre al Dermeste, anche gli altri insetti dannosi ed i topi. Ottima cosa sarebbe, nei riguardi della lotta al Dermeste, che i soffitti fossero tutti in muratura e non con le traviature in legno scoperte, per impedire alle larve di rifugiarsi per incrisalidare. Fitte reti metalliche alle finestre, negli stabilimenti, sarebbero efficacissime per impedire l'ingresso al Dermeste, ma sono molto costose.

Nelle filande poi, le crisalidi che si ottengono dopo lo svolgimento del bozzolo, non debbono essere tenute in luoghi aperti, ma in appositi locali ben chiusi e molto lontani dal deposito dei bozzoli e della seta, perchè esse sono sovente il primo richiamo per il Dermeste, come io stesso ho potuto notare in varie filande.

Per la conservazione del gallettame e della seta il COLOMBO (15) consiglia speciali bisacche impermeabili (già in uso al Giappone) o meglio recipienti di zinco muniti di chiusura ermetica; egli ha pure adottato, con ottimi risultati, speciali *stagnoni* con coperchio a chiusura a sabbia.

Negli stabilimenti dove si confeziona il seme-bachi è bene tenere isolate le celle in modo che si possa esplicare una sorveglianza rigorosa, ed inoltre le arpe con le celle debbono essere il più lontano possibile da terra.

Tutti gli attrezzi delle filande, dei depositi bozzoli e seta, degli stabilimenti di confezione del seme-bachi dovrebbero essere in metallo piuttosto che in legno per impedire alle larve di penetrarvi ed impaparvisi. Ciò permetterebbe anche una maggiore e più facile pulizia. Ove gli attrezzi fossero in legno, è ottimo sistema lo spalmarli di *carbolineum* o con vernici affini a base d'olio pesante di catrame, o con una soluzione di paraffina in petrolio come consiglia il COLOMBO (15). Si possono usare anche vernici a smalto, che però sono più costose, o l'indurimento del legno con silicato di sodio.

IL CRANDORI (28), per preservare i bozzoli da qualsiasi nemico, consiglia un ottimo sistema difensivo: attaccare le bisacche contenenti i bozzoli su robusti fili di ferro tesi su due ganci, pure in ferro, infissi su pareti opposte. In tal modo si evitano i contatti delle bisacche col suolo, con le pareti e col pavimento, e si rende meno facile al Dermeste il giungere fino ad esse. Lo stesso Autore, per la sospensione delle celle, consiglia bastoncini di ferro anzichè di legno.

LOTTA REPRESSIVA. — La lotta repressiva contro questo insetto è certamente più efficace di quella preventiva, ed è indispensabile quando quest'ultima si è rivelata insufficiente, ed occorre difendere e salvare, sotto pena di rilevanti perdite economiche, partite di bozzoli, seme-bachi e seta.

Al Congresso serico di Udine il LEVI (36) nel 1871 espone un suo metodo personale di lotta che disse avergli dato risultati ottimi: la cattura degli adulti, nei locali infestati, con l'ausilio di esca formata da farina di mais macinata di recente. Di questo metodo non si hanno, negli anni successivi altre notizie, salvo un accenno nel trattato del VERNON (61). Ho voluto sperimentalmente controllare il potere attrattivo della farina di mais come esca, senza però riuscire mai a catturare un solo Dermeste. Del resto, il disuso di quest'esca prova da solo la sua inefficacia.

Fu poi consigliato di passare all'essiccatoio bozzoli e seta a temperature di 60° — 70° C. per 20'; ma, se così si uccidono sicuramente larve ed adulti ivi innaditati senza danneggiare il prodotto, si lasciano indisturbati gli insetti che si trovano nei locali e che ricominceranno l'infestazione.

In seguito furono consigliati alcuni disinfettanti: la benzina, efficace ma costosa; il cloro, che però nuoce al seme-bachi; la naftalina, che intontisce l'insetto senza ucciderlo; il fenolo, il formolo, il pepe, lo zenzero, la canfora, il tabacco, il fucio marino, l'olio di betulla, il piretro (consigliato anche recentemente, 1928, dallo ZACHER (68) in Germania). Tutte sostanze, coteste, che possono essere usate con successo per pellicce o altro infestati dal Dermeste, ma non per i bozzoli e soprattutto per il seme-bachi, e sono inoltre sostanze incommode o costose.

L'impiego dei gas (solfuro di Carbonio e acido cianidrico) è efficacissimo per la seta, di cui non altera le proprietà come assicura il RONCHETTI (48), e per i bozzoli, ma inapplicabile al seme-bachi che morirebbe o ne risentirebbe danni enormi. La disinfezione a mezzo di gas velenosi è inoltre sempre incomoda e pericolosa, e richiede anche l'impiego di mano d'opera specializzata e quindi costosa. Qualche studioso ha consigliato di tenere, nei locali infestati dal Dermeste, dei polli affinché essi se ne cibino. Si può ben pensare di quanto poco aiuto essi possono essere, visto che si dovrebbero accontentare dei pochi insetti che cadono o passano sul pavimento.

LA LOMBEARDI (38), nel 1927, consigliò di occludere con dello stucco da vetraio, durante il novembre, tutti i fori che le larve dei Dermesti fanno, per andare ad incrisalidare, nel legno degli attrezzi, dei pavimenti e dei soffitti dei locali, assicurando di avere ottenuto così ottimi risultati. ACQUA (1), nel 1930, consiglia

di sostituire allo stucco dei semplici pezzi di carta da incollarsi sui fori. Io non nego l'efficacia di questi metodi in prove di laboratorio, limitate a pochi pezzetti di legno, visto che sappiamo che il Dermeste adulto per uscire dalla galleria scavata dalla larva, deve camminare a ritroso e che non può, servendosi delle mandibole, scavarsi una nuova via d'uscita; se quindi il foro è chiuso con un mezzo qualsiasi esso sarà costretto a morirvi dentro; però non credo assolutamente che nella pratica questo sistema sia attuabile, perchè, se è relativamente facile ricercare ad uno ad uno i piccoli fori che la larva scava nelle arpe, nei graticci e negli altri attrezzi di legno, questo diventa impossibile per le travature dei soffitti o dei tetti, e la ricerca di tutti i fori, oltre ad essere faticosissima, richiederebbe un enorme dispendio di tempo. Questo metodo potrà attuarsi solo nel caso di locali completamente in muratura con i soli attrezzi bacologici in legno. Ma allora è più semplice e più sicura la disinfezione dei vari attrezzi con liquidi o gas insetticidi, che con i Dermesti, ucciderebbe tutti gli altri parassiti, di qualsiasi natura essi siano, che ivi si annidano.

Per la disinfezione degli attrezzi in legno il MARSON (41) consiglia di sottoporre all'ebollizione le arpe e di disinfettare i graticci con una soluzione a freddo di sublimato corrosivo o di cloruro di calce. E' un metodo poco dispendioso e di sicuro effetto letale per l'insetto. Ma il sistema che fu sempre ed ovunque seguito e che è il più pratico, il più efficace ed il più economico, è la raccolta a mano degli adulti attirati per mezzo di esche. Come esca vennero sempre usate le falloppe che con il loro odore acuto attirano il Dermeste che ne è ghiottissimo.

Piatti di legno a bordo molto basso, colmi di falloppe, vengono disposti negli angoli o al centro dei locali infestati. Ogni mattina si ispezionano questi piatti e dove si sono annidati degli insetti, se ne rovescia il contenuto in liquidi insetticidi o, meglio ancora, lo si brucia. Si riesce così a raccogliere e distruggere un buon numero di adulti e verosimilmente anche di uova. Molti adulti però, dopo essersi cibati nelle prime ore notturne, se ne tornano ai propri rifugi, fra i bozzoli o nelle celle, e sfuggono così alla morte.

Alcuni Autori consigliano anche di usare come esca pelli fresche di coniglio, pezzetti di lardo o di carne secca. E ciò è

utile quando l'insetto infesta abitazioni, magazzini, musei o depositi di derrate alimentari.

Io ho voluto modificare questo sistema che è certamente quello che, allo stato attuale, con la maggior semplicità e sicurezza, dà i migliori risultati per la distruzione del Dermeste ed anche di altri insetti che abitualmente recano danno alla sericoltura.

In seguito a numerose osservazioni nelle filande ho notato che il *Dermestes lardarius* è attirato, per lo meno con la stessa efficacia delle falloppe, dalle crisalidi che provengono dallo svolgimento dei bozzoli in bacinella. Queste crisalidi, che sono state per vario tempo in acqua calda, tramandano un odore molto grato al Dermeste, che vi accorre e se ne nutre ghiottamente, anche perchè esse costituiscono un cibo assai ricco di sostanze grasse. Difatti, nelle filande, queste crisalidi si trovano in grossi mucchi e sono sempre infestate da numerosissimi insetti, fra cui predomina il Dermeste lardario, anche quando questo non infesta, negli altri locali i bozzoli.

Ho allevato, per un anno intero, molte migliaia di Dermesti della specie *lardarius*, in tutti gli stadi, nutrendoli esclusivamente con queste crisalidi. Esse hanno anche il vantaggio sulle falloppe di non tramandare quel disgustoso odore di sostanze in putrefazione repellente per uomini ed animali.

Ho pensato che, mescolando a queste crisalidi qualche sostanza velenosa e usandole poi come esca, si sarebbero potuti ottenere risultati più sicuri e più efficaci, senza aver bisogno di sorvegliare giornalmente i piatti con l'esca per catturare gli insetti vivi che vi si trovavano. Tralascio di descrivere le numerose prove da me fatte per trovare il veleno più efficace contro il Dermeste; dirò subito che i migliori risultati li ho ottenuti con il *fluosilicato di bario* in polvere finissima che al gran pregio di essere inodoro, poco costoso e facilmente reperibile in commercio, unisce quello grandissimo di non essere dannoso agli animali superiori. Io ho usato per le mie prove la « Polvere del diavolo » della Società Montecatini, che contiene il 98% di fluosilicato di Bario ed il 2% di sostanze collanti.

Il *Dermestes lardarius*, sia allo stato larvale che adulto, presenta, a tutti i veleni per ingestione, una forte resistenza; difatti il fluosilicato di bario, che, mescolato alla risina al 5%,

uccide le grillotalpe, nella stessa percentuale è assolutamente innocuo per il Dermeste. Dopo numerose prove, ripetute più volte, su adulti e su larve, ho trovato che la percentuale ottima di veleno da mescolarsi all'esca è del 20%. Basta che l'insetto si nutra una sola volta con l'esca avvelenata in questa proporzione col fluosilicato di bario per morire in meno di 24 ore. Dato poi il cannibalismo di larve e adulti, l'esca avvelenata offre il grande vantaggio di distruggere anche gli insetti che, senza cibarsi direttamente delle crisalidi avvelenate, hanno mangiato i cadaveri di quelli che già ne avevano subito l'azione letale.

Per ottenere buoni risultati si procede in questo modo: calcolando di porre ad ogni angolo del locale un piatto contenente circa 300 gr. di esca avvelenata, si deve avere a disposizione 1 Kg. di crisalidi per ogni locale. Queste ultime, vanno grossolanamente sminuzzate, poi vi si aggiungono 200 gr. di fluosilicato di bario (20%). Questo veleno si trova in commercio in polvere finissima, in numerosi composti che ne contengono dal 96% al 98% e costa poche lire al chilogrammo.

Si mescola accuratamente la miscela servendosi preferibilmente di un bastoncino o cucchiaino di legno, in modo che attorno ad ogni più piccolo pezzetto di crisalide sminuzzata aderiscano le particelle finissime del veleno. Non occorre assolutamente usare, come si fa per la risina, dell'acqua per ottenere una mescolanza perfetta, perchè le crisalidi hanno, di per sé stesse, l'umidità necessaria a fare aderire il veleno. I 1200 gr. di esca avvelenata che si sono ottenuti, si suddividono in quattro parti che si mettono su larghi piatti di legno o di ferro smaltato che poi verranno posti, come centri di richiamo per l'insetto, agli angoli del locale, sia questo un deposito di bozzoli o di balle di seta, oppure una camera di conservazione delle celle. Io ho fatto numerose prove, prima in Laboratorio e poi in vasti ambienti infestati dal Dermeste. Dopo circa 24 ore dall'aver predisposti i piatti con l'esca avvelenata trovai sempre nei recipienti numerosissimi adulti morti o morenti e spesso anche numerose larve morte. Alcune di queste erano di dimensioni abbastanza notevoli e logicamente erano giunte ai centri di richiamo con i propri mezzi, altre erano piccolissime e verosimilmente erano nate da uova depositate dagli adulti nell'esca: difatti, con un esame accurato trovavo pure i piccoli gusci delle uova. È importante notare che fra gli insetti avvelenati ho spesso

ricontrato adulti del *D. frischii* del *D. vulpinus* e del *D. auricalzeus*. In poco tempo si riesce così a ridurre notevolmente lo sviluppo numerico degli insetti infestanti con ovvii vantaggi per l'industria bacologica e serica. Tali centri di richiamo è bene che siano disposti stabilmente in tutti i locali, anche in quelli che sembrano immuni o in cui l'infestazione è già stata vinta, poichè così anche se dall'esterno giungessero dei Dermesti, questi non farebbero in tempo a riprodursi e a danneggiare il prodotto.

L'esca avvelenata può durare molti mesi senza venire rinnovata e cambiata; è quindi sommamente economica oltre ad essere di grande utilità pratica.

Raccomando a tutti i filandieri ed i semai, che hanno a patire danno da parte di questo coleottero, di usare esca avvelenata col fluosilicato di bario, che è anche di facile preparazione ed impiego; otterranno certamente gli stessi ottimi risultati che ho ottenuti io in molti mesi di esperienze.

BIBLIOGRAFIA

1. — ACQUA C. — Il bombyce del gelso — Ed. Cesari, Ascoli Piceno, 1930.
2. — AKASCHI H. — Investigations of the Dermestes, injurious insects of cocoons. — Bull. of the Imp. Tokio Sericultural Institute — Japan, 1909.
3. — ARNDT W. — Schäden an lagenden und an Gebrauch befindlichen Badeschwämmen — Rev. of App. Entom., vol. XVIII, Part. II, London, 1929.
4. — ARNEUDO G. I. — I nemici e gli amici della carta — Le vie d'Italia, A. XXVIII, n° 6, Roma, 1922.
5. — ASSOCIAZIONE SERICA E BACOLOGICA DEL PIEMONTE. — *Dermestes lardarius*, Torino.
6. — BAUER O. — WOLLENBRUCK O. — Ueber den Angriff von Metallten Brack Insecten — Rev. of App. Entom., vol. XIX, part. 4, London, 1931.
7. — BEDWELL E. C. — Dermestid Beetles attacking Wood — Rev. of App. Entom., vol. XIX, part. 7, London, 1931.
8. — BERLESE A. — Entomologia agraria — Ed. Ricci, Firenze, 1925.
9. — BREHM A. E. — La vita degli animali — Vol. I: Invertebrati — Ed. U.T.E.T., Torino, 1932.
10. — CANDURA G. S. — Prima serie di ricerche sperimentali per conoscere gli ospiti del *Nosema bombycis* Näg. — Stab. Tip. U. Della Torre, Portici, 1931.
11. — CANDURA G. S. — Contributo alla conoscenza morfologica e biologica dello Struggirano — R. Lab. d'Entom. Agraria, Portici, 1932.
12. — CARLOTTI O. — Guerra al Dermeste — Industria bacologica, A. P., n° 5, Milano, 1927.
13. — CHORBADZHEV P. — Reports on pests of cultivated Plants in Bulgaria during 1926 — Rev. of App. Entom., vol. XVII, part 5, London, 1929.
14. — CLAIK A. F. — Insect affecting Opossum-skins in New Zealand — Rev. of App. Entom., vol. XVIII, part 4, London, 1930.
15. — COLOMBO C. — Santo delle lezioni di merceologia e tecnologia della seta. Ed. Lanzani, Milano, 1917.
16. — COLOSI G. M. — Fauna italiana — U.T.E.T., Torino, 1933.
17. — COSTA D. — Insetti danneggianti delle merci — Consiglio Provinciale dell'Economia, Trieste, 1928.
18. — CONGRESSO BACOLOGICO INTERNAZIONALE — pag. 99, Milano, 1886.
19. — CRAVERI C. — Insetti nocivi — Ed. Hoepli, Milano, 1915.
20. — ERPITALLIER R. — Sur le Dermeste et le moyen de se préserver des ravages qu'il fait sur les cellules — *Moniteur des soies*, 9 nov. 1872.
21. — FIGUIER R. L. — Gli insetti — Ed. Treves, Milano, 1881.
22. — FRANCESCHINI F. — Guida pratica del coltivatore di bachi da seta — Ed. Galli, Milano, 1895.
23. — FUSCHINI C. — Dei nemici delle farfalle, dei bozzoli e delle uova del baco da seta — E. Santucci, Perugia, 1908.
24. — FUSCHINI C. — Bachiocultura e gelsicoltura — Ed. U.T.E.T., Torino, 1922.
25. — GENE G. — Insetti nocivi — Ed. Ant. Fort. Stella, Milano 1835.
26. — GIRARD M. — *Traité élémentaire d'entomologie — Coleoptères*, Tome I. Ed. Bouillière, Paris, 1873.

27. — GIRARD M. — *Catalogue raisonné des Animaux utiles et nuisibles de la France — part. II, Librairie Hachette, Paris, 1879.*
28. — GRANDORI R. — Il flugello e le industrie bacologiche — E. Trevisini, Milano, 1924.
29. — GRIFFINI A. — *Coleotteri* — Ed. Hoepli, Milano, 1894.
30. — GRIFFINI A. — *Il libro dei Coleotteri* — Ed. Hoepli, Milano, 1896.
31. — GRUENBERG B. — Un étude sur les *Dermestidae*, ennemis de la sériculture — *Taschent* n° 3-4, 1931.
32. — GRUEMBERG B. M. — *Dermestidae* as Pests on Sericulture — Rev. of App. Entom., vol. XXI, part 2, London, 1933.
33. — INNES F. A. — Entomological notes — Rev. of App. Entom., vol. XVIII, part 3, London, 1930.
34. — IRVING C. R. — The occurrence of the Odd Beetle and a Brief Note on other Dermestid Species in Canada — Rev. of App. Entom., vol. XX, part 10, London, 1932.
35. — LENGERRKE H. — Spekkäfer in stark gesalznen Schweinefleisch — Rev. of App. Entom., vol. XVIII, part 8, London, 1930.
36. — LEVI A. — Danni del Dermeste e mezzo per prevenirli — *Atti Congresso Serico di Udine, Udine, 1871.*
37. — LINNEO. — *Systema Naturae — 10^a ed., Tomo 1^o, Dermestes lardarius, pag. 354. Faun. succ. pag. 140, 408.*
38. — LOMBARDI P. L. — Per combattere il Dermeste — *Boll. Staz. Ascoli Piceno*, A. VI, n° 4, 5. Ascoli Piceno, 1927.
39. — MAILLOT E. — LAMBERT F. — *Traité sur le ver à soie du murier et sur le murier* — Ed. Masson, Paris, 1906.
40. — MALENOTTI E. — Contro i Dermestidi dei bozzoli — *Bull. d'Agric. Giern. Soc. Agr. di Lombardia*, A. 59, n°42, Milano, 1925.
41. — MARSON D. — I Dermestidi — Danni che essi apportano alla confezione dei seme-bachi — *Tip. Lanzoni, Milano, 1927.*
42. — OLIVIER — Entomologie — t. II, n° 9, Pag. 61, tav. I, fig. 1.
43. — PAPPAPAVA D. — Sul Dermeste — *Atti Congresso di Udine, Udine, 1871.*
44. — PASQUALIS L. — *Traité completo di Bachiocultura teorico-pratica* — Ed. Hoepli, Milano, 1909.
45. — QUAIAT E. — *Compendio di Baciologia* — *Tip. Alla Minerva, Padova, 1875.*
46. — REY C. — Insectes nuisibles aux produits séricoles — *Lab. d'études de la soie, Lyon, 1886.*
47. — RICHARDS O. W. — Dermestid beetles attacking Wood — Rev. of App. Entom., vol. XIX, part. 7, London, 1931.
48. — RONCHETTI C. — Impiego di gas velenosi contro il *Dermestes lardarius* — *Boll. di sericoltura*, n° 99, Milano, 1925.
49. — RUHDOLF L. — Frassgänge von Speckkäferlarven in Flaschenkorken — *Rev. of App. Entom.*, vol. XIX, part 12, London, 1931.
50. — SARTORI F. — Osservazioni pratiche sul Dermeste — *Boll. di Sericoltura*, n° 45, A. XXXIV, Milano, 1927.
51. — SCHMIDT E. — Auftreten von Speckkäferlarven in landwirtschaftlichen Futtermitteln — *Rev. of app. Entom.*, vol. XX, part. 3, London, 1932.

52. — SMUDSNOWITSCI W. S. — *Dermestes lardarius*: un serio nemico del seme-bachi — Lavori della Stazione serica del Caucaso nel 1889, vol II, Tiflis, 1891.
53. — SONTTHONNAX L. — Sur une invasion de Dermestes dans une cocoonnière. Lab. d'études de la soie, Lyon, 1839-90.
54. — SONTTHONNAX L. — Note sur les insectes nuisibles à la soie — Lab. d'études de la soie, Lyon, 1901-02.
55. — STRICKLAND E. H. — Larder Beetle infestation arising from Tent Caterpillar — Rev. of app. Entom., vol. XVIII, part 3, London, 1920.
56. — STURM — Ins. Deut. — p. 65, tav. 349, 1847.
57. — THEOBALD F. V. — Agricultural Zoology — Ed. Blakwood, London, 1839.
58. — VERSON E. — Contribuzioni all'anatomia ed alla fisiologia del Dermeste — Ann. R. Staz. Bacol. di Padova, vol. I, Padova, 1872.
59. — VERSON E. — Contribuzioni all'anatomia del Dermeste — Boll. mens. di Bach. n° 1, Padova, 1886.
60. — VERSON E. — A proposito dei Dermestidi — Ann. R. Staz. Bacol. di Padova, vol. XXIX, Padova, 1901.
61. — VERSON E. — Il filugello e l'arte di governarlo — Soc. ed. Libraria, Milano, 1917.
62. — VERSON E. — QUAIAT E. — Il filugello e l'arte sericola — Ed. Drucker, Verona; 1896.
63. — VON DOBKIEWICZ — Zur Biologie der Speckkäfer — Rev. of App. Entom., vol. XVII, part 3, London, 1929.
64. — WALSH G. B. — *Dermestes lardarius* L. feeding in Wood — Rev. of App. Entom., vol. XIX, part 7, London, 1931.
65. — XAMBEAU — Dermestes, Characters of larvae — Naturaliste, 1906.
66. — YOKOAMA K. — Experiments on the resistance of the *Dermestes contractus* Harold and *Tribolium ferrugineum* Fabricius to abnormally high Temperatures — Bull. of the Imp. Tokyo Sericultural Institute, vol. II, n° 3, Tokyo, 1927.
67. — YOKOAMA K. — Studies on the Dermestid Beetles of Japan. Contribution III: Bionomics and external Structures of the *Attagenus piceus* Olivier — Bull. of Imp. Tokyo Sericultural Institute, vol. VIII, n° 6, Tokyo, 1932.
68. — ZACHER F. — Die Speckkäfer (Larder Beetles) — Rev. of App. Entom., vol. XVII, part 8, London, 1929.
69. — ZACHER F. — Interessante Fälle aus der Praxis des Vorratsschutzes — Rev. of App. Entom., vol. XIX, part 6, London 1931.
70. — ZACHER F. — Interessante Fälle des Schädlingsaufreitens an Nahrungsgut Gemüsmitteln, Wabwaren und Baststoffen — Rev. of App. Entom., vol. XX, part 10, London, 1932.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

Tavola I. Figura	1.	Mandibola della larva ingrandita 30 volte.
» » »	2.	Mandibola dell'adulto ingrandita 30 volte.
» » »	3.	Palpo mascellare dell'adulto ingrandito 100 volte.
» » »	4.	Antenna dell'adulto ingrandita 30 volte.
» » »	5.	Sezione di uovo, stadio A, 0,6 dalla deposizione ingr. 20 volte.
» » »	6.	B.1h » » » » »
» » »	7.	C.2h » » » » »
» » »	8.	D.3h » » » » »
» » »	9.	E.6h » » » » »
» » »	10.	F.9h » » » » »
» » »	11.	G.12h » » » » »
» » »	12.	H.15h » » » » »
» » »	13.	I.18h » » » » »
» » »	14.	L.21h » » » » »
» » »	15.	M.24 » » » » »
» » »	16.	N.30h » » » » »
» » »	17.	O.36h » » » » »
» » »	18.	P.42h » » » » »
» » »	19.	Q.48h » » » » »
» » »	20.	R.54h » » » » »
» » »	21.	S.66h » » » » »
» » »	22.	T.72h » » » » »
» » »	23.	U.84h » » » » »
» II.	24.	Microf. » » » » »
» » »	25.	D.3h » » » » »
» » »	26.	E.6h » » » » »
» » »	27.	F.9h » » » » »
» » »	28.	G.12h » » » » »
» » »	29.	H.15h » » » » »
» » »	30.	I.21h » » » » »
» » »	31.	M.24h » » » » »
» » »	32.	N.30h » » » » »
» » »	33.	O.36h » » » » »
» » »	34.	P.42h » » » » »
» » »	35.	Q.48h » » » » »
» » »	36.	R.54h » » » » »
» » »	37.	S.66h » » » » »
» » »	38.	T.72h » » » » »
» » »	38.	Larva di V età vista dal dorso, ingrandita 4 volte.
» » »	39.	Pupa vista dal dorso, ingrandita 2 ½ volte.
» » »	40.	Adulto ingrandito 1 ½ volte.
» » »	41.	Uova di <i>Bombyx mori</i> rovinata a) dall'adulto, b) dalla larva del Dermeste, ingrandite 8 volte.
» » »	42.	Bozzoli del <i>B. mori</i> forati dal <i>D. lardarius</i> .
» » »	43.	Farfalla del <i>B. mori</i> con l'addome mangiato dal <i>D. lardarius</i> .
» » »	44.	Crisalidi del <i>B. mori</i> forate da larve del <i>D. lardarius</i> .