

Osservazioni ed esperienze biologiche sulla *Cydia molesta* Busck

La comparsa della *Cydia molesta* in Europa, accertata dal PAOLI nel 1921 nei pescheti di Ventimiglia e di Mentone (53), segnò l'inizio di una rapidissima diffusione di questo nuovo e dannosissimo nemico della nostra frutticoltura.

In meno di un ventennio l'Italia e quasi tutte le regioni d'Europa, dove esistono coltivazioni e colture di peschi, sono state invase ormai da questo indesiderabile nemico. Le cause di una così rapida diffusione dell'infestazione sono da ricercarsi nella imperfetta conoscenza della biologia dell'insetto, il che ne ha reso inadeguati i mezzi di lotta producendo incertezze e differenze di indirizzi che hanno ritardato un'organica difesa; e da ciò è stata grandemente favorita la diffusione dell'insetto.

In America e in altri Stati extra-Europei, dove da molti anni la *Cydia molesta* è ospite delle specie fruttifere coltivate, la lotta e la difesa sono praticate con sistemi creati per le grandi coltivazioni a tipo industriale e si basano su una esperienza ben più lunga della nostra. Certamente nei nostri centri frutticoli simili metodi non sono fra i più adatti, perchè la frutticoltura non è ancora industrializzata e le piccole coltivazioni sono di ostacolo ad una seria ed efficace lotta collettiva.

Da noi si segue questo indirizzo solo da pochi anni, e con criteri diversi e non sempre esatti.

E' stato ormai riconosciuto dai nostri tecnici che il R. Osservatorio Fitopatologico di Milano (Sezione Entomologica) ha dato in Lombardia un nuovo impulso alla lotta contro questa Tignola, impostandola con nuovi metodi basati sulle osservazioni biologiche ed ecologiche del GRANDORI. I reperti di lui sono stati dapprima oppugnati, ma poi accettati e confermati in pieno da altri Autori; cosicchè possiamo affermare che da 3 anni la lotta viene condotta nell'Italia settentrionale con metodi e risultati soddisfacenti.

Nel fervore di queste ricerche mi fu assegnato, come tema per la dissertazione di laurea in Scienze agrarie, uno studio inteso ad accrescere le nostre conoscenze morfologiche e biologiche intorno alla Tignola del Pesco.

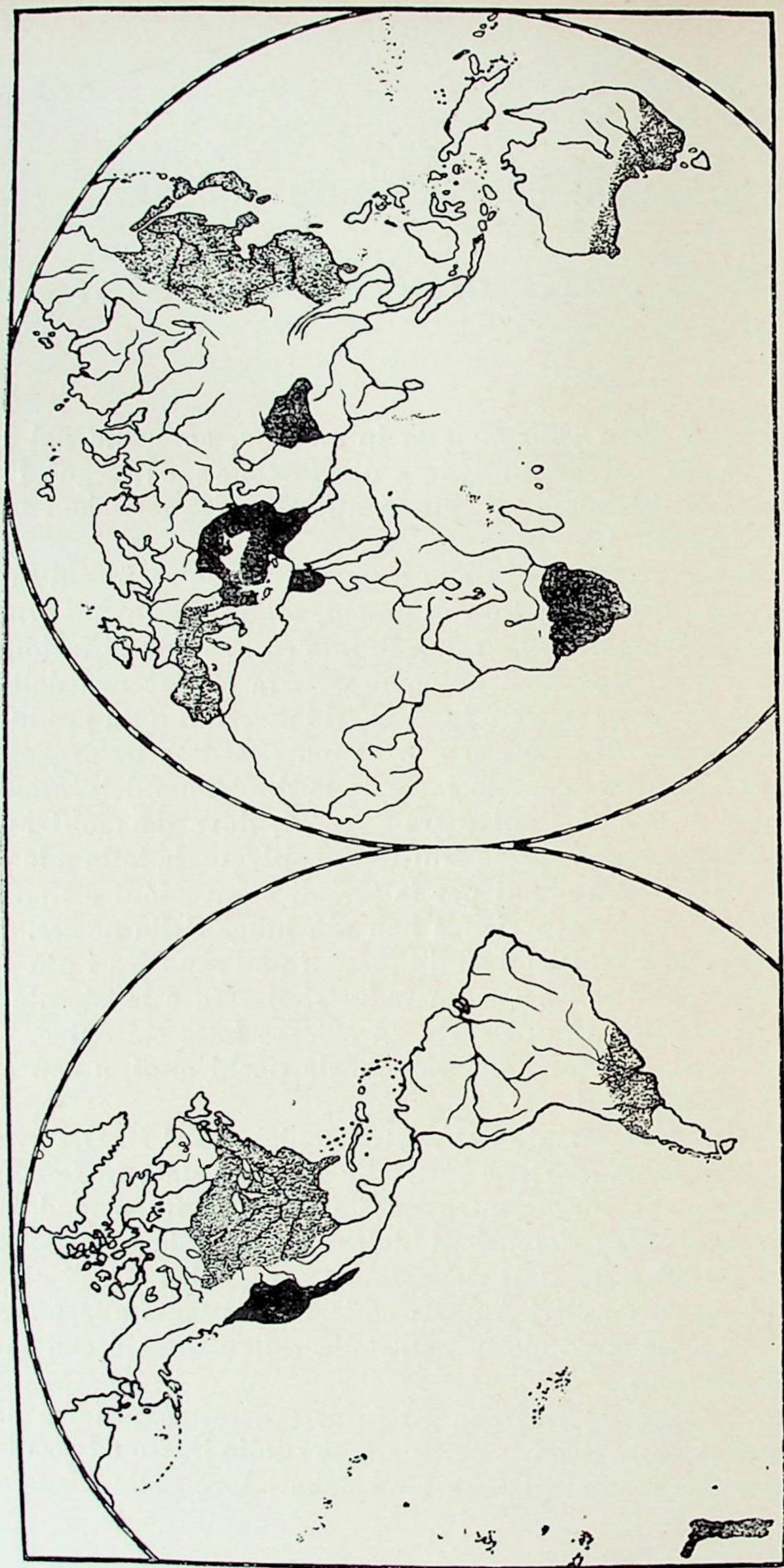


FIG. 1 — Distribuzione geografica mondiale della *Cydia molesta* Busck. — Sono rappresentate in nero le regioni rimaste libere dall'infestazione, e con punteggiatura le regioni infestate.

Ho compiuto le mie osservazioni in parte in allevamenti sperimentali nell'Istituto di Entomologia Agraria di Milano, in parte nei pescheti industriali della provincia di Mantova nei quali la lotta contro la Tignola del Pesco si esegue fin dall'origine dell'infestazione sotto il controllo del R. Osservatorio Fitopatologico annesso all'Istituto suddetto.

NOMENCLATURA E DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA

La *Cydia molesta* Busck, ha ricevuto successivamente vari nomi che si ritrovano nelle bibliografie dei vari paesi.

Gli Autori americani la denominarono *Laspeyresia molesta* e anche *Grapholytha molesta*. Tra gli agricoltori americani essa va sotto il nome volgare di *Oriental Peach Moth*, e anche nelle nostre campagne è conosciuta col nome di *Tignola Orientale del pesco*. La denominazione che riteniamo più esatta è quella di *Cydia molesta*. Essa appartiene all'Ordine *Lepidoptera*, Sottordine degli *Heteroneura*, Famiglia *Tortricidae*,

La diffusione mondiale di questo nefasto parassita risulta dalla cartina allegata, redatta secondo i dati fornitimi dalle Stazioni Fitopatologiche dei vari Paesi.

Pare che la Tignola del Pesco sia originaria del Giappone (onde il suo nome di *orientale*) dove fu segnalata per la prima volta nel 1900 (52). Ma già nel 1906 essa era già stata riscontrata in Australia e precisamente in New South Wales. Questa notizia mi è stata fornita dal Department of Agriculture di Sydney e di Victoria, dove i danni provocati dalla Tignola interessavano il 75 per cento della produzione di pesche di quel Paese.

Negli Stati Uniti d'America la *Cydia molesta* venne segnalata nel 1913 in quasi tutti gli Stati dell'Est, dalla costa atlantica fino alla Valle del Mississippi - Missouri, e nel sud della Florida (21).

Da quale di questi tre paesi sia giunta in Europa non si può dire con sicurezza: probabilmente ci è giunta dagli Stati Uniti d'America con l'importazione di piante di nuove varietà o di partite di frutta.

Oggi la *Cydia molesta* è diffusa in:

Stati Uniti d'America: tutti gli Stati ad est del Mississippi - Missouri.

America del Sud: Argentina (71), Uruguay, Cile (4).

Europa: Spagna (71), Francia Meridionale (1, 2, 29) Italia settentrionale e centrale.

Asia: Giappone (Formosa, Kiu-shu. Hon-shu) (30, 52), Manciuria (52), Cina (33).

Australia: Tutti gli stati del Sud (55).

Africa: Isola Maurizio (50).

Si sono salvati solo alcuni Paesi, come l'Africa del Sud (Lettera del Departement van Landbou en Bosbou, Afdeling Plantenijwerheid, insectekundig seksie, Pretoria, Unie van Suid Afrika); la California (16), l'Asia Minore, l'Iraq, l'Iran, il Penjab in India, i Paesi Balcanici, l'Egitto, la maggior parte dei quali ha preso in tempo provvedimenti di quarantena per evitare l'introduzione di materiale infestato.

Lo studio della biologia fu da me iniziato in laboratorio, per meglio mettere a punto il metodo da seguire su larga scala in campagna, e per fissare quei passaggi della vita dell'insetto difficilmente controllabili in pieno campo. Le prove furono eseguite in serra su 50 piante di tre diverse varietà di pesco dell'età di due anni, con larve catturate in alcuni pescheti del Mantovano e del Veronese.

Queste ricerche ci hanno permesso di rispondere esaurientemente ai quesiti che ci eravamo posti e che la consultazione della vastissima bibliografia sulla *Cidia* non ci aveva permesso di spiegare, anche perchè il nostro ambiente si presentava in alcuni casi estremamente diverso da quello dove hanno indagato gli altri sperimentatori.

OSSERVAZIONI BIOLOGICHE E MORFOLOGICHE

L' u o v o

L'uovo della *Cidia molesta* ha una forma che varia dalla sferica all'appiattita con un diametro massimo di circa 0,7 mm., di colorito bianchiccio, ialino, di consistenza elastica; appena deposto, ha la superficie umettata di liquido vischioso con il quale aderisce agli oggetti sui quali viene deposto. Le uova sono depositate di preferenza sulle superfici lisce, come le foglie giovani ed in genere tutte le parti tenere della pianta; anche su parti vecchie della pianta sono state trovate delle uova, ma sempre su quelle parti che si trovano in alto e che sono piuttosto lisce.

Gli Autori americani hanno affermato che, per deporre le uova, la *Cidia* ha preferenza per le pagine inferiori delle foglioline di pesco; Autori francesi (BALACHOWSKY A. e MESNIL L. (2)) sostengono una preferenza per la pagina superiore; le mie osservazioni personali non hanno però potuto confermare nessuna di tali preferenze.

Le uova si trovano sempre sparse. Poco prima della nascita delle larve, compare in esse una macchietta nera, in trasparenza, che corrisponde al capo della larva nascentura; questo stadio dell'uovo è chiamato appunto, dagli AA. americani, Black-spotted (macchiata di nero) e inizia tra 15 e 48 ore prima della nascita a seconda della temperatura. Il fenomeno è rappresentabile con una curva che somiglia ad un'iperbole

nei limiti reali. Dopo un tempo che varia da 4 a 20 giorni dalla deposizione (61) a seconda della temperatura, nascono dalle uova le larve che escono dal guscio rosicchiandone una calotta e praticando così un forellino. Con le condizioni ambientali estive del nostro clima ho osservato che il periodo di sviluppo embrionale è in media di 4 giorni.

Non tutte le uova schiudono; dalle mie prove in laboratorio è risultata una fallanza allo schiudimento dal 2 al 5 per cento.

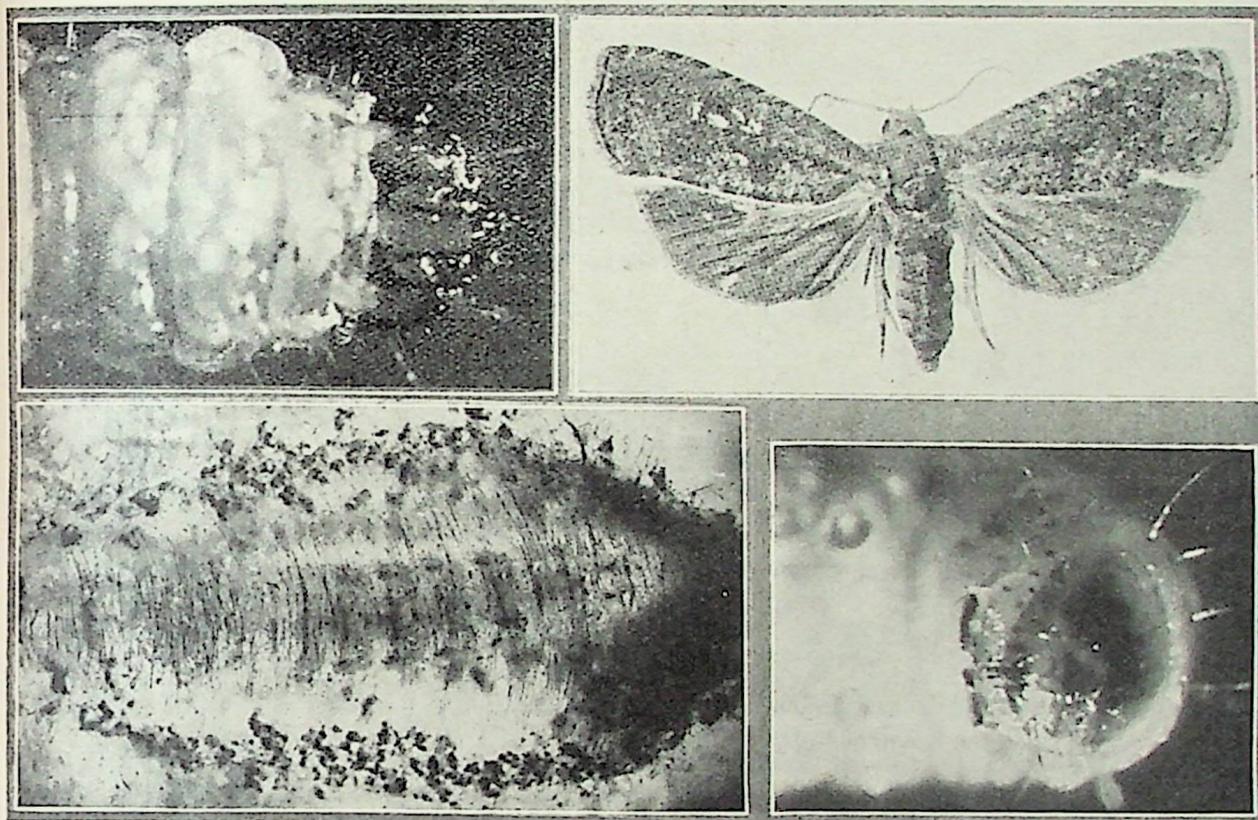


FIG. 2 — In alto, a sinistra: Capo e torace della larva matura di *Cydia molesta*, dal lato ventrale, molto ingranditi; a destra: adulto, molto ingrandito. — In basso, a sinistra: larva durante la costruzione del bozzolo (si notino i bocconcini di sughero strappati dal substrato e inglobati nelle pareti del bozzoletto) alquanto ingrandita; a destra: estremità anale di larva matura, si distinguono la false zampe dell'ultimo paio e la caratteristica forchetta chitinosa (molto ingrandita).

L a r v a

La larva neonata ha una lunghezza di mm. 1,5 circa e al termine dello sviluppo raggiunge la lunghezza di 12 mm.

Il numero delle mute larvali dipende dalla velocità della crescita: se questa è lenta le mute sono cinque e se questa è rapida le mute sono quattro (61). La velocità della crescita, a sua volta, varia in funzione della temperatura e della alimentazione, oltre che di altri fattori secondari. Le larve delle prime età sono di color bianco, quelle dell'ultima età sono di

color bianco roseo. La testa è nera e lucente. Tergite del protorace e ultimo urite di colore oscuro.

Questi toni di colorazione sono però variabili a seconda dell'alimentazione: il colore è roseo più vivo per le larve che si sviluppano sul Pesco, più bianco quando si sviluppano su Melo o Cotogno (61). I due suddetti tergiti, durante l'ultima età tendono al marrone. Dello stesso colore, e sempre più evidente nelle ultime mute, è una forchetta chitinoso che sporge sul lato ventrale del segmento anale (fig. 2), e che costituisce un carattere differenziale fra la larva di questa specie e quella della *C. pomonella*.

Anche la *Laspeyresia funebrana*, che è molto simile alla *Cydia molesta*, possiede questa forchetta, ma è possibile distinguere agevolmente la prima dalla seconda in base al diverso numero di uncini chitinosi dell'ultimo paio di false zampe addominali.

La neonata, appena uscita dal guscio, va subito alla ricerca di nutrimento. Intorno alle sue prime migrazioni appena uscita dall'uovo, nelle prove di laboratorio ho potuto compiere interessanti osservazioni. La larva, dotata sicuramente di geotropismo negativo, tende subito verso l'alto e raggiunge l'estremità del germoglio più alto; da qui inizia il lavoro di penetrazione, che è più o meno rapido a seconda della distanza percorsa dalla larva prima di raggiungere il germoglio.

Quando la larva inizia lo scavo della galleria, il comportamento è differente a seconda della natura dei tegumenti che essa deve perforare. Se questi sono teneri, o comunque bene appetiti, la larva penetra senz'altro inghiottendo anche i primi bocconi (ad esempio sulla pera e sulla mela); se invece non rispondono a queste condizioni di morbidezza e appetibilità, la larva comincia a costruirsi una trama sericea; quindi inizia lo scavo, rigurgitando ed accumulando da parte i primi bocconcini, e incomincia a deglutire solo quando ha raggiunto i tessuti teneri. Questa trama sericea serve appunto come appoggio e sostegno alla larva per impedirle di cadere durante questo lavoro, poichè questa trama aderisce specialmente sui residui del calice della pera e della mela e sulla peluria della pesca.

E' caratteristico il modo usato dalla larva per scavare nei tessuti della pianta; prendendo appoggio sulle false zampe addominali ed eventualmente anche sull'involucro sericeo sopradescritto, essa comincia ad accorciarsi, quindi affonda nei tessuti i processi chitinosi affilati delle mascelle e, distendendosi, scava un solchetto con movimento dall'indietro all'innanzi. Dopo aver ripetuto più volte questo lavoro, quando i tessuti sono sufficientemente incisi da queste scalfitture, la larva afferra con le mandibole i frammenti che si sono venuti accumulando e, se li appetisce, li inghiotte, in caso contrario li deposita accanto al solchetto.

Ho potuto constatare che una larva può visitare consecutivamente fino a 5 germogli. Circa la velocità con cui le larve avanzano nei germogli, le osservazioni fatte in laboratorio ogni tre giorni hanno dimostrato che, in 12 giorni e in tessuti teneri, una larva di 9 mm. di lunghezza può percorrere 9 cm.; quindi può continuare fino alla gemma basale del germoglio, che viene abbandonato solo quando la larva raggiunge la lunghezza di 12 mm.

La penetrazione della larva nei frutti, nel Pesco, avviene di solito in prossimità del peduncolo; però non è difficile riscontrare larve di *Cidia molesta* che hanno iniziato la loro galleria dal calice, come avviene nelle pere e nelle mele, e in altre parti del frutto, specialmente dove si

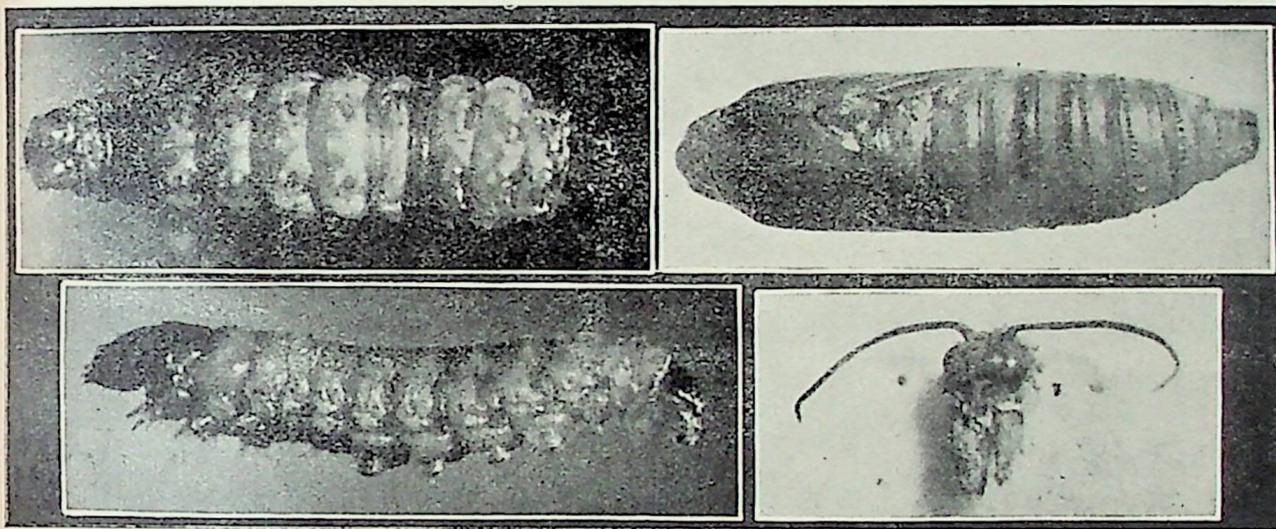


FIG. 3 — A sinistra: sopra, larva matura di *Cydia molesta* vista ventralmente; sotto, la stessa, vista lateralmente. — A destra, sopra: crisalide, vista dorsalmente; sotto, testa della farfalla vista frontalmente (tutte molto ingrandite).

hanno contatti di due frutti fra loro o di un frutto con un ramo, o lesioni dell'epicarpio provocate da agenti atmosferici, come grandine e vento.

Quando la larva vuole uscire dal germoglio, pratica un forellino verso l'esterno. Questo può avvenire al termine della galleria come anche in qualunque altra posizione.

La vita larvale, durante l'estate dura da 6 a 24 giorni, in media però questo periodo è di 12 giorni. Quando poi la temperatura è relativamente bassa questo periodo può variare da 50 a 115 giorni (61). In genere le larve svernano nel loro bozzolletto. Possono però anche svernare senza costruire alcun bozzolletto, come accadde nel nostro laboratorio e come spesso avviene di trovare in campagna nelle pesche rinsecchite ed abbandonate (fig. 4).

Le larve che dovranno svernare hanno un periodo di nutrizione più lungo delle altre larve. Si può spiegare questa differenza, che è di

uno o più giorni, ammettendo che verso la fine della stagione il cibo è relativamente scarso, od anche che le larve svernanti hanno bisogno di maggior quantità di cibo per immagazzinare le riserve necessarie ad affrontare lo svernamento larvale e il periodo della ninfosi.

Mortalità delle larve. — Abbiamo potuto constatare che all'incirca il 40% dei neonati può perire sopraffatto dalla gomma che il Pesco sferne. La percentuale di larvette che soccombono dipende però dalla varietà del Pesco e dall'età del germoglio: cioè più il germoglio è giovane, più la larva ha probabilità di morire.

Le larve di età avanzata hanno una mortalità di circa il 5% causata da funghi o altre malattie parassitarie non ben definite. Specialmente quelle svernanti vanno soggette a queste malattie.

Il bozzolotto

Il bozzolotto è un involucro di fili sericei lungo circa 15 mm. e largo circa 3-4 mm., e viene tessuto in genere da una larva matura per il suo riparo durante lo svernamento e durante la metamorfosi. Nelle pareti del bozzolotto possono essere anche inglobati frammenti dell'oggetto sul quale esso è costruito, come legno, peluria di una pesca, residui del calice di una pera, particelle terrose, frammenti di foglie ecc. (fig. 2, 4).

La forma del bozzolo è oblunga, solitamente appiattita in relazione alla preferenza delle larve di costruirlo nelle sottili fessure. La larva provvede anche verso la fine della costruzione a mantenere un punto di minor consistenza della parete in corrispondenza all'estremità cefalica del bozzolo, onde facilitare l'uscita della farfalla.

La larva matura va alla ricerca del luogo più acconcio per la costruzione del bozzolo che si ritrova infatti d'estate solitamente sulle frutta (fig. 4), nelle ascelle delle ramificazioni, tra due foglie, ecc.; e d'inverno nelle screpolature del tronco, sul colletto, sulle frutta rinsecchite e cadute (fig. 4), negli speroni avanzi della potatura verde o di quella dell'anno precedente, e soprattutto nelle cassette di raccolta, nei locali rustici di selezione, e nel materiale d'imballaggio o di spedizione (27).

Talvolta la larva matura si lascia direttamente cadere dalla pianta, con o senza filo di seta, sulla terra, e qui costruisce il bozzolotto, o in superficie sui detriti che si trovano sul terreno, o nelle screpolature della terra fino ad una profondità massima di 5 centimetri.

La costruzione del bozzolotto dura circa 24 ore. D'estate il bozzolotto è più sottile che d'inverno. La permanenza nel bozzolo varia da 8 a 33 giorni d'estate e da 131 a 307 per gl'individui svernanti (61).

Dalle prove in laboratorio abbiamo potuto stabilire una causa di

morte delle larve imbozzolate; infatti un certo numero di queste, esposte al sole durante tutta la giornata, morirono, mentre altre poste all'ombra o per poche ore al sole diedero nascite posticipate, e nell'ultimo caso anticipate. Ciò si deve senz'altro imputare al grado di umidità e di temperatura dell'ambiente, che certamente ha una grande influenza sulla durata della vita delle larve anche in pieno campo.

Lo svernamento della *Cidia molesta* avviene, come è noto, sempre allo stadio di larva matura.

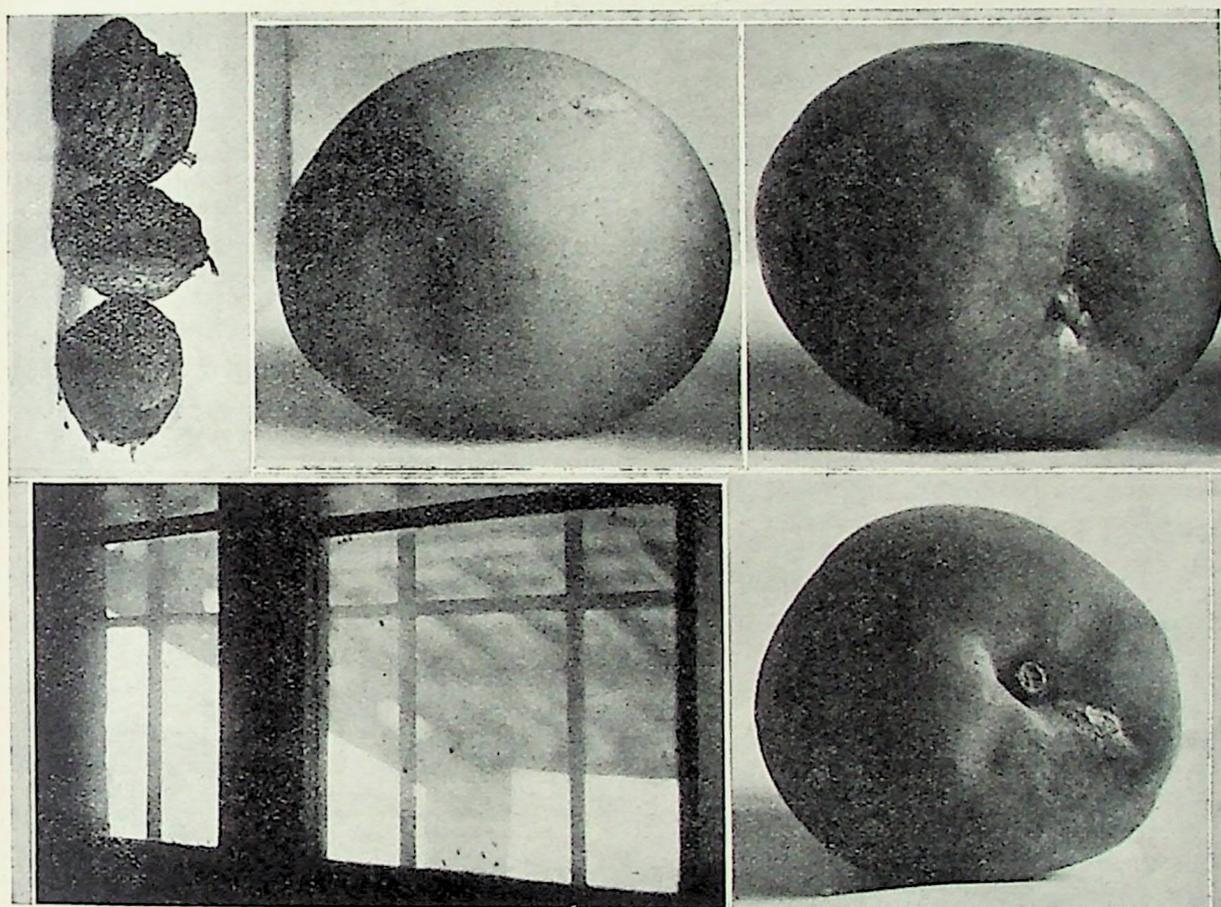


FIG. 4. — In alto, a sinistra, pesche rinsecchite, abbandonate sul terreno, mostrandoci ancora aderenti le spoglie delle crisalidi di *Cydia molesta*; in mezzo, pesca con bozzolletto; a destra bozzolletto costruito fra i residui del calice di una pera. — In basso, a destra, pesca con bozzolletto di *Cidia* nella concavità dell'attacco del peduncolo; a sinistra, vetrate di una finestra di un locale di sfarfallamento con farfalline di *Cidia*.

Crisalide.

Quando il bozzolletto è compiuto, la larva si raccorcia, si ingrossa, e si trasforma in una crisalide di colore giallastro (fig. 3). Questo in estate avviene nello spazio di 3 o 4 giorni con un massimo di 7 giorni.

La crisalide ogni giorno diventa più scura e brunastra. Poche ore prima della nascita dell'adulto essa è addirittura quasi nera. Finalmente,

con movimenti dell'addome che la fanno avanzare con l'estremità cefalica, essa si fa strada tra i fili sericei del bozzolotto, e sporge per $\frac{1}{3}$ circa della sua lunghezza fuori del bozzolotto. In tale posizione la crisalide si ferma (fig. 5), e poco dopo sfarfalla l'adulto, uscendo da una spaccatura dell'involucro chitinoso della crisalide nella regione dorsale anteriore.

D'estate la durata della ninfosi è da 7 a 13 giorni (61).

L'adulto.

Le caratteristiche della farfallina, come le ha descritte A. BUSCK, e come ho potuto completarle con l'esame degli esemplari italiani da me raccolti, sono le seguenti (fig. 2, 3):

Il corpo e le ali sono superiormente coperti da squamette che presentano in modo caratteristico una macchiolina bianca, cosicchè conferiscono alla farfalla un aspetto punteggiato; inferiormente invece il corpo e le ali sono coperti da squamette più chiare, con riflessi argentei.

Capo: (fig. 3) di colore marrone scuro che passa al nero verso l'apertura boccale; palpi labiali un poco più chiari. Antenne semplici, lunghe circa la metà delle zampe toraciche del primo paio, di color grigio scuro con anelli biancastri non bene distinti. Occhi composti di color giallastro, con riflessi aurei.

Torace: di colore marrone scuro sul dorso, ventralmente più chiaro e lucente.

Ali anteriori: di forma normale con una leggera sinuosità sotto la sommità, di colorito marrone scuro punteggiato di chiaro come sopra descritto. Orlo anteriore nerastro, striato obliquamente di bianco da linee appaiate disposte in quattro paia poco distanti sulla parte prossimale del margine, tre paia più nettamente visibili nella parte media, due strie biancastre isolate sulla parte distale del margine. Dai tratti oscuri dell'orlo anteriore partono delle linee più scure rilevate che attraversano tutta l'ala dirette verso l'esterno. Delle striscie chiare interposte tra queste linee sono particolarmente evidenti due tratti verso la parte media del margine interno, nei quali le macchie bianche sono più addensate; specialmente quando le ali sono chiuse queste linee sono ben distinte. Macchia ocellare fortemente punteggiata di bianco e bordata da due grosse linee perpendicolari, azzurro cupo a riflessi metallici, e contenente numerose piccole screziature nere irregolari, delle quali la più grande è la quarta dall'incrocio delle due linee perpendicolari che interrompe il margine della linea a riflessi metallici. La linea delle chiazze nere, come anche quella contigua a riflessi metallici, si prolungano indistintamente sopra la macchia ocellare con una curva diretta verso le ultime

macchie appaiate del bordo anteriore; c'è una macchia apicale indistinta di color nero e due o tre punti neri sotto questa. Lungo il margine esterno dell'ala si trova una linea finissima, ma ben distinta di color nero intenso, che sta immediatamente prima delle ciglia; queste sono di color bronzo scuro, e bordano tutto il margine esterno. La superficie inferiore dell'ala anteriore è di colore marrone chiaro con lucentezza iridescente. (1)

Ali posteriori: sono marrone scuro con orlo interno largo e di colore biancastro, come pure bianche sono le ciglia che lo contornano. La superficie inferiore è del tutto simile a quella dell'ala anteriore.

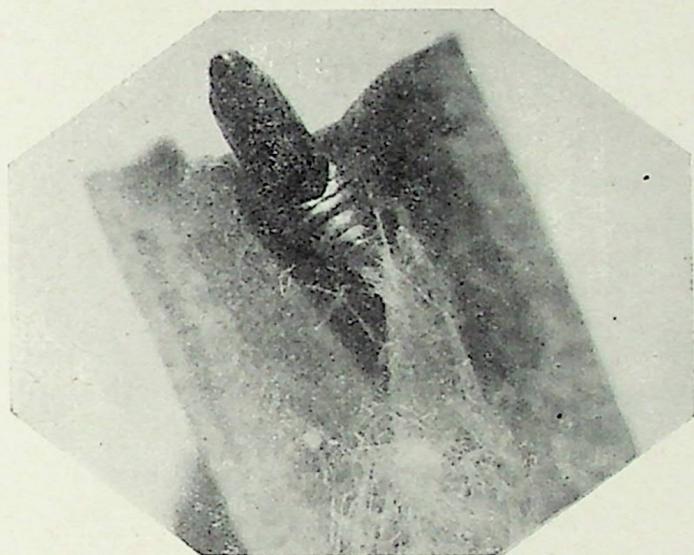


FIG. 5 — Crisalide di *Cydia molesta* che si è fatta strada attraverso i fili di seta dell'estremità anteriore del bozzoletto, e ne sporge al di fuori, qualche giorno prima dello sfarfallamento (alquanto ingrandita).

Arti: di color bruno scuro lateralmente; internamente bianco argenteo. Tarsi nerastri con molti piccoli anelli giallastri ravvicinati.

Addome: di color marrone scuro sul dorso, bianco argenteo ventralmente.

Apertura alare: varia tra dieci e quindici millimetri.

Differenza sessuale degli adulti: A prima vista non vi sono caratteri salienti per distinguere la femmina dal maschio.

(1) I caratteri della macchia ocellare, come li ha descritti il BUSCK, non furono da me riscontrati in nessuno degli esemplari osservati; credo anzi che l'adulto della *Cydia molesta* presenti caratteri distintivi ben più netti di quello della macchia ocellare, e di più facile controllo.

Quest'ultimo di solito è un poco più piccolo. Osservando l'addome invece si vede che nella femmina è voluminoso, specialmente quando è pieno di uova, e arriva quasi all'estremità delle ali quando queste sono chiuse. Sul lato ventrale dell'estremità piuttosto ottusa dell'addome si scorge una piccola area circoscritta da un anello di squamette. Nel maschio l'addome è sottile, corto, non arriva all'estremità delle ali, e termina piuttosto appuntito; sull'estremità appuntita dell'addome, dal lato ventrale, esiste un leggero solco longitudinale.

Le farfalline hanno uno spiccato fototropismo positivo solo per le radiazioni ad onda più corta (azzurro, indaco, violetto) e meno spiccato per la luce bianca (58).

La fotografia che allego (fig. 4) presa a Roverbella (Mantova) in un locale di sfarfallamento, è quanto mai dimostrativa, e integra le nostre osservazioni in campo. Basandoci su questa tendenza di grande importanza si può facilmente comprendere la nessuna utilità delle esche notturne a base di luce artificiale, con prevalenza di radiazioni ad onda lunga, raccomandate da alcuni osservatori.

Le farfalline hanno un volo irregolare e vivacissimo, ma tendono sempre ad elevarsi.

La durata della vita dell'adulto varia da 3 a 37 giorni (61).

La deposizione delle uova può cominciare già dopo un giorno dalla nascita e continua fino a poche ore prima della morte.

Prove in laboratorio mostrano che una femmina può deporre fino a 11 uova su una sola foglia. In media ciascuna femmina depone all'incirca 150 uova, possono però arrivare a deporre oltre 200. Queste variazioni dipendono dalle condizioni ambientali. Si è visto che quando le femmine sono state esposte per un certo tempo ai raggi solari, le uova deposte sono aumentate considerevolmente di numero (61).

Le uova vengono deposte preferibilmente dalla sera fino alla mattina, prima che le condizioni ambientali (temperatura e umidità relativa) diventino sfavorevoli. La temperatura preferita è situata tra $+20^{\circ}$ e $+28^{\circ}$ C. (61).

Dalle mie osservazioni è risultato che le farfalline nascono di preferenza di notte.

Non tutte le crisalidi sfarfallano; le mie prove di laboratorio hanno dimostrato una fallanza del 3% circa.

La situazione dei bozzolotti influisce molto sulla data della sfarfallazione. Quando questi sono stati esposti per tutte le giornate al sole, la larva deperisce. Quando invece sono stati esposti ogni giorno solo per qualche ora ai raggi solari, vedremo che sfarfalleranno molto più presto di quelli situati sempre all'ombra. Alle volte questa differenza può essere uguale al tempo necessario per compiere una generazione, ma allora

agiscono altre condizioni ambientali come umidità e totale assenza di luce.

Questo ultimo dato si può prendere come base per una critica contro gli osservatori troppo precisi. Si dimentica spesso che la matematica non si può sempre applicare alla complessa e variabile vicenda biologica di tutti gli individui di una specie che si trovano a vivere in ambienti svariati.

L'accoppiamento.

Le farfalline diventano più vivaci al tramonto del sole. L'accoppiamento si compie in volo ed è di brevissima durata; gli spermatozoi, che sono racchiusi in una membrana ialina, vengono deposti nella spermatoteca dell'addome della femmina, e raggiungono le uova durante la deposizione.

Il maschio in genere non vive più di due giorni dopo l'accoppiamento, mentre la femmina diventa più tranquilla; si posa per ore sulla terra umida o sul batuffolo di cotone impregnato di liquido zuccherino presente sotto la campana arieggiata in condizioni sperimentali.

Ciclo vitale.

Gli individui che non svernano hanno un ciclo vitale che varia da 23 a 59 giorni (61). In genere però sono sufficienti 35 giorni. Gli individui svernanti invece hanno bisogno di 232 a 331 giorni per compiere il loro ciclo (61).

Generazioni.

Quante siano le generazioni in un anno non si può dire con esattezza, perchè su queste influiscono complesse condizioni d'ambiente. Anche gli sperimentatori stranieri non sono precisi nelle loro osservazioni; infatti in Francia se ne trovano da 4 a 7 all'anno (1, 2). In Giappone, a Hon-shu, da 2 a 3, mentre a Kyu-shu si hanno 6 generazioni in un anno (30); a Kwan-tung (Cina) 3 generazioni all'anno; negli Stati Uniti da 3 a 5 generazioni (61), e in Australia si sono riscontrate al massimo 5 generazioni (55).

Per l'Italia, rimanendo nei limiti delle nostre osservazioni, abbiamo potuto finora trovare da 4 a 5 generazioni all'anno.

Il grafico riportato a fig. 6 dà una approssimativa illustrazione del procedere delle generazioni nell'annata. Esso è stato compilato raccogliendo tutte le indicazioni date dagli osservatori italiani e formandone le medie; ma è facile comprendere che tanto il numero delle generazioni quanto l'inizio e lo sviluppo di ciascuna di esse possono variare sotto l'influenza degli agenti esterni (temperatura, umidità, ecc.).

Per l'Italia settentrionale dunque si può affermare che la prima generazione si inizia in media nella seconda quindicina di aprile, ha il suo massimo nei primi giorni di giugno, e termina alla fine di giugno. Basandoci sempre sui dati medi, si ha che la seconda generazione si inizia nella seconda decade di giugno, raggiunge il massimo nella terza decade di luglio, per terminare ai primi giorni di agosto.

A queste seguono la terza e quarta generazione coll'inizio rispettivamente nella seconda decade di luglio e nella seconda decade di agosto;

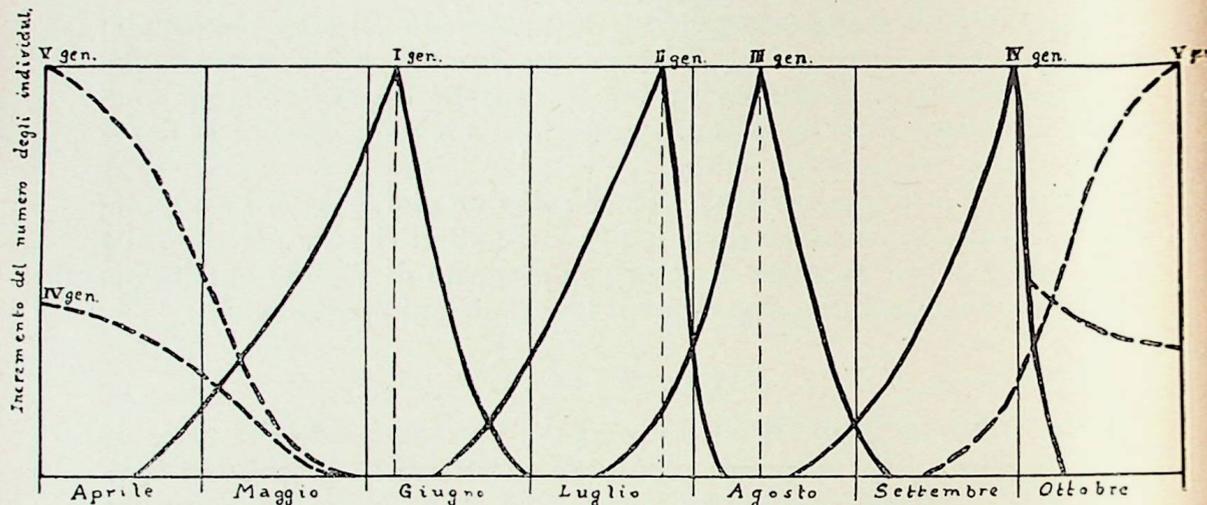


FIG. 6 — Rappresentazione schematica dell'andamento delle generazioni di *Cydia molesta* nell'Italia Settentrionale. Sono rappresentati con linee intere gl'individui di generazioni non svernanti, e con linee spezzate quelli di generazioni svernanti.

i massimi a metà d'agosto e fine di settembre; la fine alla prima decade di settembre e a metà ottobre. Può eventualmente verificarsi che un certo numero di individui della quarta generazione svernino allo stato di larva.

Non è raro il caso che si verifichi anche una quinta generazione che si inizia a metà settembre; gli individui di questa sverneranno tutti allo stato di larva e daranno a primavera, insieme a quelli della quarta generazione, inizio alla prima generazione.

Le larve della prima e seconda generazione e quelle della prima parte della terza vivono, prevalentemente, nei germogli e la percentuale di quelle che vanno verso il frutto si accentua col progredire della stagione.

La seconda parte della terza e tutta la quarta generazione attaccano il frutto. La quinta generazione è di importanza relativamente scarsa, data la mancanza di frutta che possa servire di nutrimento alle larve.

ALLEVAMENTI SPERIMENTALI

Abbiamo compiuto delle ricerche preliminari nella serra del laboratorio, durante l'inverno, per mettere a punto il metodo da seguire in estate in campagna su larga scala. Per queste ricerche preliminari disponevamo di 50 piantine di Pesco (fig. 7) forniteci dalla R. Stazione di Ortofrutticoltura annessa alla R. Università di Milano.

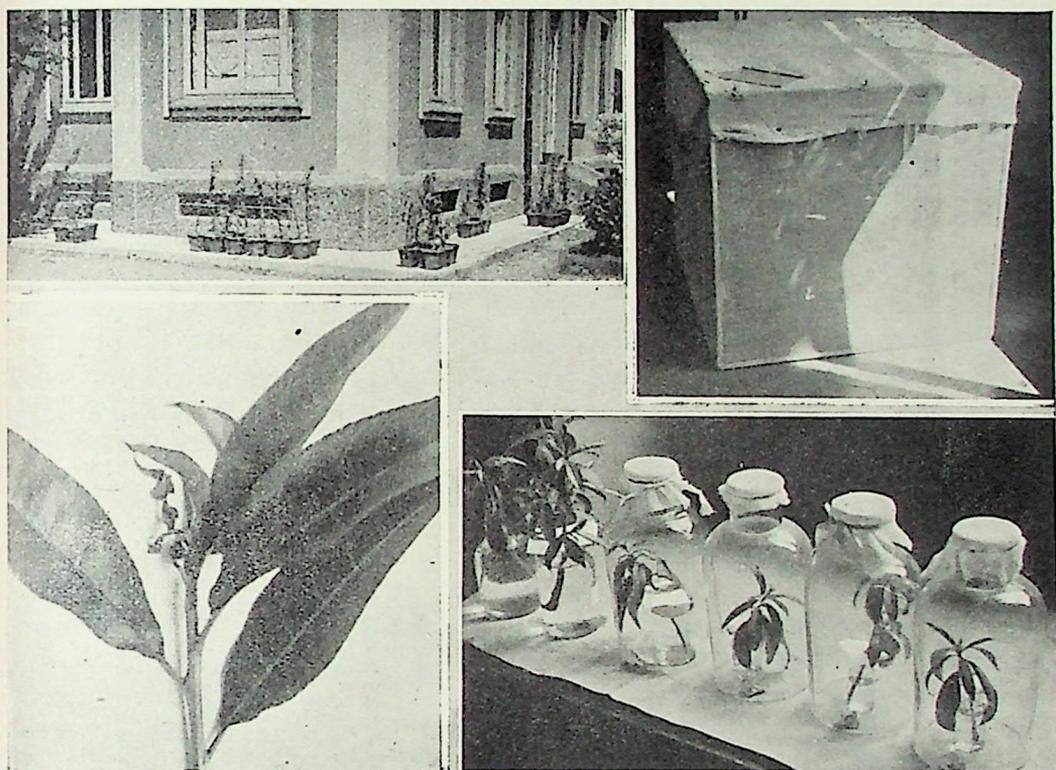


FIG. 7 — In alto, a sinistra, peschi in vaso per gli allevamenti sperimentali di *Cydia molesta*; a destra, cassone in fitta rete metallica per allevamenti di *Cidia* su piccoli peschi in vaso. — In basso, a destra, rametti di pesco sotto campana, per le osservazioni biologiche sulla larva di *Cidia*; a sinistra, un germoglio di pesco attaccato da larva di *Cidia* da sole 24 ore.

Le varietà erano così rappresentate: 30 *Fior di Maggio*, 15 *Hale*, 5 *Elberta*, tutte dell'età di due anni.

Le piante vennero poste in vasi di terracotta sverniciata, impiantandole in terriccio e una buona quantità di letame bene amalgamati; furono poste in serra il 14 febbraio 1938; l'umidità relativa era mantenuta elevata con nebulizzazioni di acqua compiute due volte al giorno; ogni due giorni si provvedeva a bagnare il terreno dei vasi, ed ogni 7

giorni all'acqua di innaffiamento veniva aggiunto del nitrato di sodio (2 grammi per pianta) al fine di stimolare la crescita dei germogli.

Scopo di questi allevamenti sperimentali era di potere rispondere a taluni quesiti biologici, e meglio chiarire altri particolari biologici finora imperfettamente noti, giacchè tutto quanto finora si è scritto sulla biologia della *Cidia* in una vasta letteratura non ha esaurito la conoscenza della vita di questo insetto, specialmente perchè le osservazioni sono state fatte in lontani paesi, e quindi in condizioni di ambiente ben differenti da quelle che si verificano da noi.

Durata della metamorfosi. — Per stabilire la durata della metamorfosi ho raccolto il 15 dicembre 1937 a Roverbella (Mantova) 98 larve, estraendole dai bozzolotti situati negli interstizi delle cassette usate per la raccolta delle pesche; la varietà coltivata era molto tardiva. Abbiamo dovuto limitarci ad estrarre le larve perchè era impossibile togliere i bozzoli interi senza ledere le larve che li abitavano.

Le larve, portate in laboratorio a Milano, furono messe in recipienti aereati nei quali vennero anche introdotte strisce di cartone ondulato da imballaggio, larghe 5 cm. Queste strisce venivano arrotolate, formando cilindretti disposti verticalmente e sostenuti con piedini, al fine di impedire che la larva fabbricasse il bozzolo tra il cartone ondulato e le pareti del recipiente. Era così facilitato il distacco dei bozzolotti che dovevano formare, in vario numero, i lotti di sperimentazione.

Dopo due giorni in ambiente a $+18^{\circ}$ C. il 90% delle larve aveva ricostruito il bozzolo nelle cavità del cartone ondulato; delle rimanenti, 7 perirono, e 3, incapaci di ricostruire il bozzolo, rimasero immobili sul fondo del recipiente. Detti recipienti furono quindi riportati alla temperatura invernale dell'ambiente fino al giorno 5 marzo, in attesa che le piante ci fornissero i germogli necessari.

Allo stesso modo abbiamo proceduto con 60 larve raccolte presso i frutteti di proprietà Cogo a Ca' di David (Verona) dai bozzolotti situati negli interstizi dei ripiani del frigorifero per la conservazione della frutta: di queste larve solo il 50% seppe ricostruire il bozzolo; 10 perirono; 20 rimasero sul fondo del recipiente, immobili; vennero riprese per gli esperimenti il giorno 12 marzo 1938.

Sia le larve di Roverbella che quelle di Ca' di David furono quindi poste in serra, distribuite a gruppi di una decina ciascuno, messe in barattoli, parte esposti al sole, parte situati all'ombra.

Il 31 marzo nacquero 12 adulti dalle larve di Ca' di David; uno di questi non aveva le ali ben formate e venne quindi eliminato.

Il 1° aprile nacquero altre farfalle dalle larve di Ca' di David: il 2 aprile altre 5; il 3 aprile morì un adulto maschio nato il 31 marzo e un altro morì il giorno 4; lo stesso giorno nacquero 2 adulti, sempre dalle

larve di *Ca'* di David. La durata della metamorfosi, in queste condizioni, si può quindi considerare di 19 giorni.

Gli adulti, appena nati, vennero introdotti in un cassone cubico di rete metallica molto fitta di un metro di spigolo (fig. 7), nel quale si trovavano 4 peschi in vaso che portavano complessivamente 22 germogli. Tutte le farfalline in seguito perirono, e il 15 aprile più nessuno sopravviveva. Il 6 marzo nacquero, dalle uova deposte sui germogli dei peschi del cassone, le prime larve. In queste condizioni dunque, la durata massima della vita degli adulti si può stabilire in giorni 15; la durata dello sviluppo embrionale in giorni 6.

Nel frattempo osservammo anche, aprendo una delle strisce di cartone ondulato, che la crisalide penzolava da un filo fuori del bozzolo (fig. 5).

Osservando gli adulti, che venivano raccolti nel cassone, abbiamo potuto stabilire che il maschio vola alla ricerca della femmina solo al crepuscolo e l'accoppiamento è di brevissima durata.

Le farfalline non mostrano particolare predilezione per liquidi zuccherini vari (melassa, melassa fermentata, soluzione di saccarosio) in confronto dell'acqua di cui imbevevamo l'ovatta posta in capsule di differenti colori. Gli adulti mostrano invece una certa tendenza a posarsi sulla terra umida dei vasi.

Per compiere altre osservazioni abbiamo disposto una serie di germogli, appena recisi, in vasetti d'acqua, chiusi superiormente con un disco di cartone, ricoprendo ciascun germoglio con una campana di vetro; l'aria entrava attraverso una apposita apertura munita di garza; per assicurare l'umidità necessaria nell'ambiente, sul pavimento della campana era posto un batuffolo di ovatta imbevuto d'acqua (fig. 7). In ciascuna campana veniva posto un adulto, nato dai bozzoletti raccolti nel cartone ondulato, e lasciato libero per un giorno nel cassone di rete metallica perchè avvenisse l'accoppiamento. Per non disturbare troppo le farfalline per sottoporle ad un riconoscimento del sesso sotto le lenti, abbiamo preferito moltiplicare il numero delle campane e mettere a caso una farfallina per campana; dove cadeva una femmina, abbiamo fatto le osservazioni che seguono:

Le uova della *Cidia molesta* vengono deposte sulle foglie, tanto sulla pagina superiore che su quella inferiore, e sulle parti giovani dei rametti, come anche sulle parti vecchie dei medesimi, purchè a corteccia liscia; uova vennero deposte anche sulle pareti della campana. Vi è insomma una netta preferenza per le superfici lisce, e questo, probabilmente, per assicurare una migliore aderenza delle uova stesse; queste erano sempre isolate e mai ne furono trovate a gruppi. Il conteggio delle uova deposte da ciascuna femmina, fatto in base al numero dei neonati, e pertanto

approssimato per difetto, diede i seguenti risultati: 156, 123, 152, 168, con un valore medio quindi di 150 circa.

Dei neonati delle campane furono portati ciascuno su un germoglio di una pianta che contasse non meno di 10 germogli. Dopo tre giorni i germogli sui quali erano stati deposti i neonati si videro appassire, dimostrando di essere stati attaccati: aprendoli si constatava che le larve erano avanzate di mezzo centimetro ed avevano una lunghezza di 2 mm. Dopo altri tre giorni erano avanzate di due centimetri e avevano una lunghezza di mezzo centimetro. Dopo altri tre giorni lo spazio percorso era in media di 5 cm. e la lunghezza della larva di 7 mm.

Le osservazioni vennero continuate di tre in tre giorni. Al dodicesimo giorno dall'inizio si constatava che se le larve si trovavano in un germoglio tenero continuavano ad avanzare in questo (percorso: 9 cm.; larva: 9 mm. di lunghezza); quelle invece che avevano trovato un germoglio duro lo avevano abbandonato e avevano cominciato ad attaccarne un altro vicino, e le loro dimensioni erano sensibilmente minori di quelle delle larve che non avevano cambiato germoglio. Un certo numero di larve riusciva a percorrere tutta la lunghezza del germoglio fino alla gemma e non lo abbandonava che a dimensioni massime raggiunte (12 mm.) (fig. 8); altre per raggiungere le medesime dimensioni hanno dovuto visitare fino a 5 germogli. Un'osservazione di notevole importanza statistica e biologico-pratica è che il 40% dei neonati soccombono nel germoglio, soffocati dalla gomma con cui l'albero reagisce alle lesioni provocate dalla larva stessa: la diversa importanza che la secrezione della gomma acquista di fronte ai neonati e di fronte alle larve giunte a completo sviluppo è da ricercarsi nella diversa velocità con la quale essi si spostano, nella diversa forza da essi posseduta e nella diversa varietà del pesco, oltre che nell'età dei germogli, perchè in quelli primaverili la secrezione di gomma è più abbondante.

Dopo 29 giorni divennero irreperibili tre larve; ricercandole accuratamente, furono rinvenute nelle screpolature del terreno vicino al colletto, dove avevano iniziata la tessitura del bozzolo; le altre che successivamente scomparvero dai rametti raggiunsero il medesimo luogo, perchè le piante erano giovani e la corteccia dei tronchi non presentava recessi adatti all'imbozzolamento. Uno dei vasi, nella cui terra era annidato il bozzolo, venne avvolto in un sacco di garza per osservare l'epoca in cui sarebbe avvenuto lo sfarfallamento: la farfallina si ebbe dopo 14 giorni.

Un'altra esperienza fu fatta per stabilire quale distanza potesse percorrere un neonato, eventualmente nato da un uovo deposto lontano da un germoglio e, al limite, quanto potesse sopravvivere senza prendere alimento. A tale scopo, neonati delle campane furono posti sul tronco

di uno dei soliti peschi in vaso, vicino al colletto. Decisamente la larva è dotata di geotropismo negativo e subito sale verso l'alto; arrivata allo sperone terminale volge intorno il capo e comincia a girare intorno allo sperone residuo dalla potatura; finalmente sale sul germoglio più alto, e giunta all'estremità di questo, comincia ad attaccarlo dopo aver tessuto una leggera trama sericea per assicurarsi meglio quando scava. Dapprima lo rode in modo da formare una fossetta di circa 1 mm. di lunghezza, poi vi penetra e scompare lungo l'asse del germoglio; questo lavoro si compie durante una giornata. Larve neonate poste alla base del germoglio più alto, risalivano ugualmente lo sperone terminale e, dopo i soliti giri di orientamento, assalivano il germoglio più alto.

La vigoria della larva, espressa dalla sua resistenza alla difesa della pianta con secrezione di gomma, era all'incirca inversamente proporzionale al cammino percorso per penetrare nel germoglio. Questo dimostra che la maggior parte delle larve nate da uova deposte lontano dai germogli è destinata a perire.

Una causa che può produrre notevole mortalità delle larve, in condizioni d'ambiente artificiale analoghe a quelle sopra esposte, è data dalla sensibilità di queste, specialmente durante la ninfosi, al grado di umidità relativa dell'aria ambiente. Infatti a questo fattore, oltrechè alla temperatura, si devono riferire le differenze ambientali tra le piantine di Pesco poste sotto campana in serra esposte al sole, quelli tenuti all'ombra e quelli tenuti al sole soltanto per alcune ore al giorno; nei primi tutti gli individui perirono, nei secondi quasi tutti sfarfallarono, negli ultimi si ebbe anticipo dello sfarfallamento. In conseguenza di ciò, per tutti gli esperimenti in qualunque stadio degli individui furono sempre scelti in seguito recipienti ben aereati.

Avendo osservato che da alcuni germogli, in cui la larveta era penetrata allo stadio di neonata, usciva in stadio di larva matura, sono stato indotto a nuove osservazioni sulle mute larvali, argomentando che in questi casi probabilmente le mute erano avvenute nell'interno della galleria scavata nei germogli.

Deposi pertanto una larva neonata su un Pesco in vaso a germogli piuttosto vecchi, e nonostante una sorveglianza accuratissima, non potei constatare che un'unica muta nell'intervallo tra l'uscita dal terzo e l'entrata nel quarto germoglio (i germogli attaccati furono in tutto cinque): la larva rimase, per compiere la muta, un giorno intero su una delle foglioline apicali del quarto germoglio, immobile. Pertanto si deve ritenere assai probabile che le altre mute siano state compiute nell'interno dei germogli; poichè una muta dura per lo meno 12 ore, le altre mute non sarebbero sfuggite alla continua osservazione se si fossero compiute all'esterno.

Ho allora ricercato le spoglie nelle gallerie; ma tale ricerca offre difficoltà tecniche grandissime, soprattutto per la gomma che ingombra le gallerie stesse, cosicchè non v'è da meravigliarsi che questa ricerca mi abbia dato risultati completamente negativi.

* * *

Mi è parso altresì interessante di osservare gli atti della larva durante il processo di costruzione del bozzolo, la sua trasformazione in crisalide e lo sfarfallamento.

Bisognava offrire alla larva uno spazio chiuso e di dimensioni adatte, che avesse almeno una parete trasparente per permettere l'osservazione diretta, e un'altra parete costituita da una sostanza che potesse venire rosa dalla larva, giacchè avevamo osservato come la larva della *Cidia* avesse bisogno di preparare un solco entro cui imbozzolarsi, per procurarsi uno spazio adatto più che per aver del materiale ausiliario da incorporare colla seta nelle pareti del bozzolo.

Abbiamo realizzato queste condizioni in modo assai semplice, rinchiodando parecchie larve in altrettanti tubi da saggio di vetro, chiusi da un tappo di sughero. Le larve furono costrette a costruire il bozzolo a contatto del sughero il quale facilitava l'attacco dei fili sericei; e preferirono lo spazio libero tra sughero e tubo di vetro dove il lavoro da compiere era minore. Ho potuto così osservare larve che, penetrate in corrispondenza di questo spazio, cominciano a tessere un primo scheletro sericeo; poi, iniziato lo scavo del sughero, depongono i frammenti di questo, man mano che vengono strappati dal tappo, sulle pareti di seta (fig. 2). Continuando questo lavoro e completando con sempre nuovi fili di seta, le larve compiono finalmente la costruzione. Sulla parete di vetro il tessuto sericeo è sottile e composto di pochi fili. Ad ogni modo per rendere più facile la visibilità dall'esterno, ho scostato questi fili manovrando un ago introdotto tra sughero e vetro. Così ho potuto seguire tutti gli atti compiuti dentro il bozzolo dalla larva e successivamente dalla crisalide. Ho osservato l'intorpidirsi della larva a costruzione del bozzolo ultimato, il suo raccorciamento, la muta che termina con l'abbandono della spoglia grazie all'aprirsi in essa di una fessura dorsale anteriore attraverso la quale esce la crisalide. Successivamente la crisalide da giallastra diviene progressivamente più scura fino ad un bruno intenso che precede immediatamente l'uscita della crisalide dal bozzolo e la nascita della farfalla. Le spoglie della crisalide rimangono appese con l'estremità addominale da un filo pendente dall'estremità cefalica del bozzolo.

D A N N I

I danni della *Cidia molesta* sono sempre molto gravi, ma certamente quelli di maggior entità si riscontrano quando vengono attaccate le piante adulte, perchè spesso, in annate di grande infestazione, si ha la perdita totale del frutti.

I giovani germogli del Pesco sono attaccati con grande facilità dalle voracissime larve, che iniziano la galleria quasi sempre alla quarta foglia sotto l'apice del germoglio e penetrano verso il basso in media fino a 6 cm. dal punto d'ingresso.

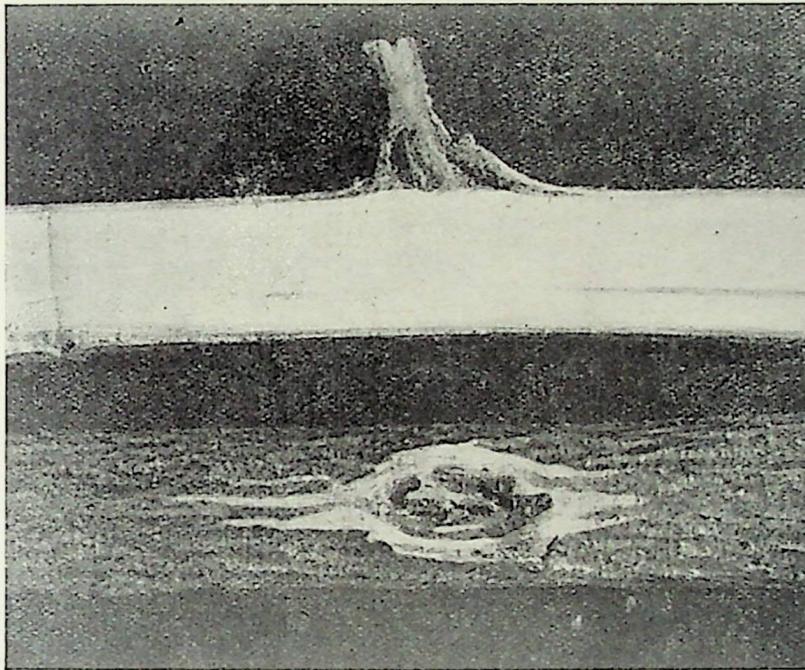


FIG. 8 — Gemma di Pesco attaccata da una larva di *Cydia molesta*. — In alto, sezione sagittale; in basso, sezione tangenziale.

Altri Autori hanno potuto riscontrare gli stessi danni sui germogli del Pero, del Mandorlo, del Cotogno, del Melo e del Susino, sia pure in modo più ridotto o ridottissimo.

A San Francisco di California è stato perfino segnalato un attacco di *Cidia* su alcuni *Prunus* ornamentali provenienti dal Giappone (16). Il ritrovamento fu fatto in quarantena, e l'infestazione venne estinta; nello Stato di California non esiste *Cydia molesta*, e vigono leggi severissime sull'introduzione di piante dall'estero.

Come ognuno sa, i germogli attaccati cessano ogni sviluppo; ma

quando la larvetta muore asfissata dalla gomma prodotta dai tessuti, il danno è limitato e riparato in breve dalla pianta. Ma solitamente le piante male sopportano questa continuata e intempestiva « potatura verde », e già nell'anno seguente al primo attacco si notano i segni di una debolezza che negli anni successivi si traduce in stentate vegetazioni ed in limitate produzioni.

Di più in queste piante è difficile, se non impossibile, ottenere una forma determinata, perchè vengono a mancare le produzioni legnose destinate a dare l'impalcatura; la pianta viene quindi più o meno gravemente deformata.

Nelle femminelle di nuova produzione dove i tessuti sono molto teneri, le larvette non limitano la loro attività a pochi centimetri. Non è raro il caso di trovare gallerie che si spingono fino alla prima gemma del legno di due anni; una di queste da noi osservata (fig. 8), presentava una galleria molto profonda e che l'avvolgeva tutta. E' inutile dire che la gemma, al momento della nostra osservazione, era già morta.

Da ultimo ricorderemo che qualche osservatore ha potuto perfino riscontrare danni di una certa importanza su borse fruttifere di pero, con le conseguenze che ben si possono immaginare.

Abbiamo già ricordato i danni della *Cidia* sui frutti; essi sono di varia entità, oscillando, nelle pesche, dal 10 al 95% della produzione. Le specie di frutti attaccate, in ordine di frequenza e di intensità, sono: pesche, pere, mele, susine, albicocche, ciliegie, cotogne, loquat (*Eriobotrya japonica*), *Prunus* ornamentali.

Gli attacchi sulle pesche, sulle pere e sulle mele si riscontrano più o meno intensi in Italia. In Francia, America, Giappone, oltre a queste frutta si hanno danni sulle susine, albicocche, ciliegie e cotogne.

Qualche volta sono stati confusi gli attacchi ai germogli operati dall'*Anarsia lineatella* con quelli della *Cydia molesta*, benchè i danni dell'*Anarsia* sui germogli siano molto più precoci di quelli della *Cidia*. In Italia l'*Anarsia lineatella* è molto poco diffusa e fa generalmente danni insignificanti.

Le larve di *Cidia* di qualsiasi età penetrano nei frutti seguendo il peduncolo, quindi la parte preferita è la concavità esistente nella pesca in corrispondenza del peduncolo.

Le gallerie scavate dall'insetto nel frutto sono tipiche e permettono un pronto e sicuro riconoscimento nei confronti di altri insetti, e specialmente della *Cydia pomonella*; infatti l'andamento delle gallerie della Tignola orientale è rettilineo fino al nocciolo; compie poi numerose anse che esplorano tutta la regione centrale. Non è raro il caso di larve che lascino un frutto per penetrare in un altro, senza tornare a percorrere per uscire, le gallerie già tracciate, ma uscendo da qualsiasi parte, specie

se il frutto in quel punto combacia con un altro. Un frutto attaccato una volta può essere visitato da altre larve, conseguendone ben presto la caduta e la marcescenza completa.

Non sempre è possibile affermare a prima vista se un frutto contiene una larva di *Cydia molesta*, perchè il foro d'entrata di una larva neonata è così piccolo da sfuggire facilmente all'osservazione. Pertanto

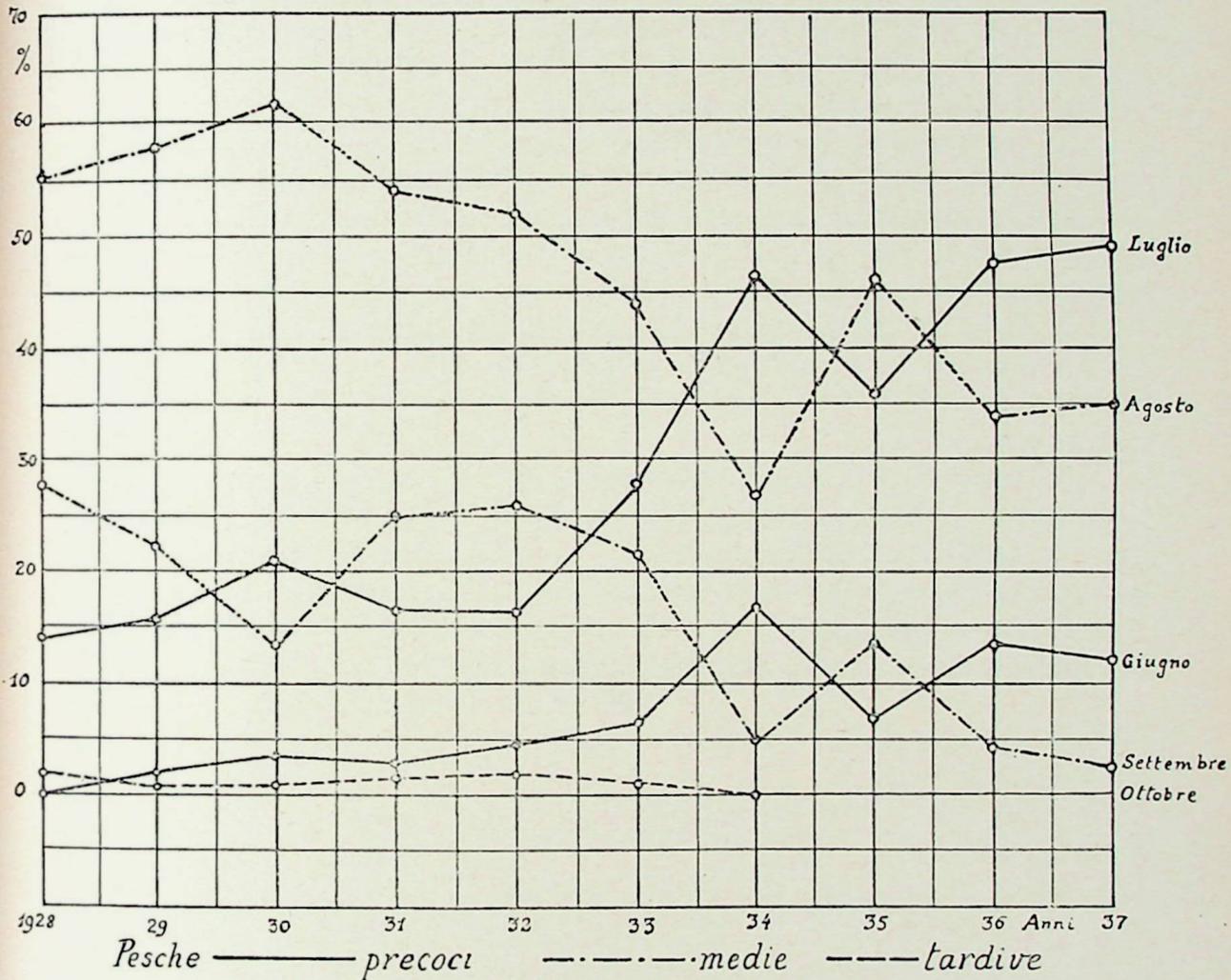


FIG. 11 — Rappresentazione grafica dell'andamento delle esportazioni delle pesche italiane nel decennio 1928-1937. Vedasi spiegazione nel testo.

una cernita, anche se accurata, non può escludere la presenza di qualche pesca bacata.

Dalle osservazioni di tutti gli studiosi e dalle nostre si può con sicurezza asserire che, per il pesco, le varietà di media maturazione e quelle tardive, cioè le più pregiate sui mercati, presentano gli attacchi più gravi.

A conferma di ciò, e a dare un'idea concreta del danno economico

prodotto dalla *Cidia molesta*, ho costruito un grafico in base ai dati dell'Istituto Centrale di Statistica, rappresentando l'entità dell'esportazione delle pesche nei diversi mesi dell'anno, prendendo in considerazione un decennio (fig. 11). Si osserva chiaramente che nei mesi di agosto e settembre l'esportazione raggiunge nel quinquennio 1928-32 i limiti più alti, appunto perchè vengono a maturazione le varietà più pregiate e più ricercate dai mercati esteri. Ma nel quinquennio 1933-37, per gli stessi mesi, si nota una forte diminuzione; nel contempo si verifica un continuo e progressivo aumento, dal 1928 al 1937, dell'esportazione delle pesche precoci (mesi di giugno e luglio).

La spiegazione di questi fenomeni consiste nel fatto che le frutta a maturazione media o tardiva sono le più attaccate dalla *Cidia*, perchè in agosto e settembre non ci sono germogli teneri da visitare e certamente la polpa dei frutti attira di più l'insetto; l'attacco delle larve è tanto forte che i frutti non sono più vendibili, certo non sono esportabili, e risultano molto deprezzati anche sul mercato interno. Appunto per questo si ha un aumento costante dell'esportazione delle varietà a maturazione precoce, varietà che si vanno estendendo nei nuovi impianti di pescheti industriali.

Ma una tale nuova orientazione verso le varietà precoci è un'impresa lunga e di discutibile efficacia, giacchè — a parte la ingente spesa per ottenere un risultato massivo — si presenterà poi un nuovo problema: la sovrapposizione e la pleora dei frutti precoci in una breve stagione. Giustamente i tecnici e gli economisti della frutticoltura temono che questo sia un male ancora maggiore.

BIBLIOGRAFIA

1. - BALACHOWSKY A. - *La Tordeuse orientale du pêcher dans le midi de la France. Importance économique et mesures de protection.* - C. R. Acad. Agric. Fr., XVI, N. 25, pp. 848-854, Paris, 1930.
2. - BALACHOWSKY A. et MESNIL L. - *Les insectes nuisibles aux Plantes cultivées* - Paris, 1935.
3. - BERLESE A. - *Entomologia Agraria* - pp. 293-294, Firenze 1924.
4. - BLANCHARD E. E. - *Un nuevo enemigo de la oruga del duraznero.* - Rev. Chil. Hist. Nat. 41, pp. 178-180, Santiago, Chile, 1937.
5. - CAGLE L. R. - *The Oriental Fruit Moth.* - Proc. 33 rd. Ann. Mtg. Virginia State Hort. Soc. 1918, pp. 133-136, Staunton Va., 1929.
6. - CANDIOLI P. - *Ulteriori ricerche sulla Cydia molesta e orientamenti della lotta dedotti dai risultati della sperimentazione.* - Note di Frutticoltura (Bollett. del R. Osservatorio di Frutticoltura), Anno XVII, N. 6, pp. 86-96 - Pistoia 1 giugno 1939.
7. - CHANDLER S. C. - *Supplement and Control Measures for the Oriental Fruit Moth.* - J. Econ. Ent. XXIII, n. 3, pp. 596-599, Geneva, N. Y., June 1930.
8. - COSOLO SERGIO - *La Cidia molesta del Pesco nell'Agro Monfalconese* - Boll. Zool. Agr. e Bachic., vol. VIII, Milano, 1938.
9. - COSOLO SERGIO - *La lotta contro la Cidia molesta del Pesco nell'Agro Monfalconese nel 1938* - Ibidem, vol. IX, Milano, 1939.
10. - DOZIER, BUTHER, WILLIAMS - *Departement of Entomology Annual Report 1928-1929.* - Bull. Delaware Agric. Expt. Sta. N. 162, pp. 29-43, Newark, Del., November 1929.
11. - DRIGGER B. F. - *Talc and Mica Dast as Control of Lepidopterous Larvae* - J. Econ. Ent. XXI, N. 6, pp. 938-939, Geneva N. Y., December 1928.
12. - DRIGGER B. F. - *Oriental Peach Moth Investigations* - New Jersey Agric. Expt. Sta. 1927-1928, pp. 145-154, New Brunswick N. Y., 1929.
13. - DRIGGTR B. F. - *Experiments with Talc and other Dasts used against recently hatched Larval of the Oriental and codling Moth* - J. Econ. Ent. XXII, N. 2, pp. 327-334, Geneva N. Y., April 1929.
14. - DRIGGER B. F. - *Cocoon Parasites of the Oriental Fruit Moth.* - J. N. Y. Ent. Soc., XI, N. 4, pp. 489-496, 9 Rets., N. York, December 1932.
15. - EDDY, BRUNSON, CLARKE - *The oriental Fruit Moth.* - Cire S. Carolina Agric. Expt. Sta. N. 38, Clemson College S. C. February, 1930.
16. - FLEURY - *Plant Quarantine Service* - Mon. Bull. Dept. Agric. California XIX (1930), N. 12, pp. 811-831, Sacramento, Cal. 1931.
17. - FLINT W. P., FARRAR M. D., CHANDLER S. C. - *Experiment in the control of Oriental Fruit Moth with Oil Dusts.* - Journ. of Econ. Ent. June 1938, p. 380, Illinois 1938.
18. - FORMENTON A. - *Osservazioni sulla lotta contro il verme del Pesco (Cydia molesta, Busck) in Provincia di Padova negli anni 1937 e 1938.* - Il Gazzettino Agricolo, anno XII, n. 1, 7 Gennaio 1939, Padova 1939-XVII.
19. - FROST S. W. - *Fourth Contribution to a study of Baits, with special reference to the Oriental Fruit Moth.* - J. Econ. Ent. XXII, n. 1, pp. 101-108, Geneva, N. Y., February 1929.

20. - GARMAN P. - *The Oriental Peach Moth*. - Bull. Connecticut Agric. Expt. Sta., N. 305, pp. 731-734, New Haven, April 1929.
21. - GLENN P. A. - *Codling - Moth investigations of the state entomologist's office*, 1915, 1916 and 1917. - Bull. III, Nat. Hist. Survey (1921-1924).
22. - GOIDANICH A. - *Il problema della Tignola orientale del Pesco*. - L'Italia Agricola, N. 5, Roma, maggio 1935.
23. - GRANDI G. - *Introduzione in Italia di un Imenottero Americano parassita della *Cydia molesta*, Busck*. - Italia Agric., Anno 70^o, n. 11, Roma, Novembre 1933.
24. - GRANDI G. - *La tignola Orientale del Pesco*. - Circ. Ist. Ent. Bologna, n. 1, pag. 8, Bologna, Gennaio 1935.
25. - GRANDI G. - *Istruzioni e norme per la lotta artificiale contro la *Laspeyresia* (*Cydia*) *molesta* Busck*. - Circ. n. 2 dell'Ist. di Ent. R. Univ., Bologna, 1936.
26. - GRANDI G. - *Parassiti della *Cydia molesta*, Busck riscontrati nell'Emilia*. - Bollett. Ist. Entomol. R. Univ. Bologna, 1936-1937.
27. - GRANDORI R. - *Contro la Tignola Orientale del Pesco (*Cydia molesta*). Consigli ai Frutticultori Mantovani*. - Boll. Zool. Agr. e Bachicolt., Vol. VII, Milano, 1936.
28. - GRANDORI R., PROVASOLI L., MARIANI G. - *Rifugi invernali delle larve di *Cydia molesta*, e lotta contro di essa mediante l'acido cianidrico*. - Boll. Zool. Agr. e Bachicolt., Vol. VII, Milano, 1936.
29. - HAEUSSLER G. L. - *The Oriental Fruit Moth, *Grapholitha molesta* (Busck) and its Parasites in France and Italy*. - Congress Int. Ent. Paris 1932, 5-2 trav., pp. 533-537, Paris, 1933.
30. - HARUKAWA - *Scientific Basis of Plant Quarantine on the countries of the Pacific*. - Proc. 3 rd. Pan - Pacific Sci. Congres, Tokyo, 1926, pp. 1131-1140. - Tokyo (1928), Recd. 1931.
31. - HXTSON R. - *Oriental Peach Moth*. - Americ. Fruit. Grower, Michigan Exp. Sta., May 1938.
32. - JETTER - *Studies of Bait Traps for the Oriental Fruit Moth in southern Indiana in 1929*. - J. Econ. Ent. XXIII, N. 1, Geneva N. Y., February 1930.
33. - KONDO e MIYAHARA - *Fruit Borers and a Summary of their Life - histories in Kwangtung, China*. - J. Plant Prot., XVII, Tokyo 1930.
34. - LIPP J. W. - *Notes on the Ovicidal Action of Linseed Oil*. - J. Econ. Ent., XXII, n. 3, p. 594, Geneva N. Y., June, 1929.
35. - MALENOTTI E. - *Osservazioni sulla *Laspeyresia molesta** - Giorn. Agric. Domenica, 44, n. 23, Roma 1934.
36. - MALENOTTI E. - *La Tignola Orientale del Pesco a Verona*. - Atti Accad. Agric. Sc. Lett., Verona, (5), 12, 1934.
37. - MALENOTTI E. - *Risultati della lotta obbligatoria contro la *Cydia molesta* Busck*. - « Il Coltivatore e Giornale Vinicolo Italiano » n. 19, Casale Monferrato, 1935.
38. - MALENOTTI E. - *Osservazioni ed esperienze del 1935 contro la *Cydia molesta* Busck*. - L'Italia Agricola 73, n. 2, Roma, Febbraio 1936.
39. - MALENOTTI E. - *Conversando sul « Verme del pesco »*. - « Il Coltivatore e Giornale Vinicolo Italiano » n. 3, Casale Monferrato, 1936.
40. - MALENOTTI E. - *Un passo avanti contro la *Cydia molesta**. - Atti dell'Accademia di Agric., Scienze e Lettere di Verona, Serie V, Vol. XV, 1937.
41. - MALENOTTI E. - *Dure tappe nella lotta contro il « Verme » del Pesco*. - Il Coltivatore e Giornale Vinicolo Italiano, N. 21, Casale Monferrato 1937.

42. - MALENOTTI E. - *Interruzione artificiale di diapausa in Cydia molesta Busck.* - Atti e Mem. Accad. Agricolt., Scienze e Lett., Serie V, vol. XVI, Verona 1938.
43. - MALENOTTI E. - *Pesco, Pero e Cydia molesta. - Inopportunità delle consociazioni* - Giornale di Agricoltura della Domenica, Roma, 1941, n. 1.
44. - MALENOTTI E. - *Solforazioni contro il «Verme del pesco».* - Atti e Mem. Accad. Agricolt., Scienze e Lett., Serie V, Vol. XVI, Verona, 1938.
45. - MALENOTTI E. - *Socchetti aperti e sacchetti chiusi contro il «verme» del Pesco* - Atti Accad. Agric., Scienze e Lettere, Verona, 1940.
46. - MARANI M., GOIA G., GERBALDI C. - *Prova di lotta contro la Cydia molesta mediante polveri oleo-solfo-calceiche.* - Rivista di Frutticoltura, Ravenna, luglio 1938.
47. - MARLAT C. L. - *Report of the Chief of the Bureau of Entomology*, Washington D. C., U. S., Dep. Agric. 1933.
48. - MELIS A. - *La Tignola Orientale del Pesco in Toscana.* - Note di Frutticoltura, N. 14, Pistoia, 1936.
49. - MERRITT J. M. - *Oriental Fruit Moth Parasites in Michigan.* - J. Econ. Ent. XXVI, N. 4, pp. 788-792 - Geneva N. Y., August 1933.
50. - MONTIA A. - *Entomological Division.* - Rep. Dep. Agric. Mauritius, 1933, pp. 25-29. Port Louis 1934.
51. - MUESEBECK C. F. W. - *Five new Hymenopterous Parasites of the Oriental Fruit Moth.* - Proc. Ent. Soc. Wash. XXV, N. 4, Washington, D. C., April 1933.
52. - ODA F. - *Problemi della Grapholita molesta, Busck in tempi recenti (in giapponese)* - J. Plant Prot. 24, N. 1, pp. 32-39, Tokyo, January, 1937.
53. - PAOLI G. - *L'Agricoltura coloniale* - N. 12 - Firenze, Dicembre 1921.
54. - PEGLION V. - *Situazione, prospettive e orientamenti della peschicoltura da esportazione.* - L'Italia Agricola, N. 2, pp. 97-110. - Roma, Febbraio 1938.
55. - PESCOTT - *The Oriental Peach Moth a serious Pest in the Goulburn Valley.* - J. Dept. Agric. Victoria XXIX, pt. 4, pp. 173-176, Melbourne, April 1931.
56. - PETERSON A. - *Some studies on the effect of arsenical and other insecticides on the larvae of the Oriental Peach Moth.* - Journ. Econ. Ent., 13, pp. 391-398, 1920.
57. - PETERSON A. - *Some Factors that limit artificial Control Efforts for the Oriental Peach Moth.* - J. Econ. Ent. N. 1, pp. 108-115, Geneva N. Y., February 1929.
58. - PETERSON A., HAEUSSLER G. L. - *Response of the Oriental Peach Moth and Codling Moth to colored Lights.* - Ann. Ent. Soc. Amer. XXI, N. 3, pp. 353-375, 4 pls. 9 refs., Columbus Olivo, September 1928.
59. - PETERSON A., HAEUSSLER G. L. - *Determination of the Springbrood Emergence of Oriental Peach Moth and codling Moth by various Methods.* - J. Agric. Res. XXXVII, N. 7, pp. 399-417 - Washington D. C., October 1928.
60. - PETERSON A., HAEUSSLER G. L. - *Some Observations on the Number of larval Instars of the Oriental Peach Moth, Laspeyresia molesta Busck.* - J. Econ. Ent. XXI, N. 6, pp. 843-852, Geneva N. Y., December 1928.
61. - PETERSON A., HAEUSSLER G. L. - *Life History of the Oriental Peach Moth at Riverton N. Y. in Relation to Temperature.* - Tech. Bull. U. S. Dept. Agric., N. 183, Washington D. C., June 1930.
62. - PIERI A. e OTT A. - *Lotta biologica contro la Tignola del pesco.* - Note di Frutticoltura, N. 1, 2, Pistoia, Gennaio-Febbraio 1935.

63. - PROVASOLI L. e URSONE G. G. - *Esperimenti di lotta contro la Cydia molesta sul Pero e sul Pesco* - Boll. Zool. Agr. e Bach., Vol. IX, Milano 1940.
64. - QUAINANCE A. L. - WOOD W. B. - *Laspeyresia molesta, an important new insect enemy of the peach*. - Journ. Agr. Research 7, pp. 373-378, 1916.
65. - SCHOENE W. J., JEFFERSON R. N. - *Tests of Contact Insecticides on the Eggs of the Peach Moth and the Codling Moth*. - J. Econ. Ent. 28, n. 1, pp. 182-184, Geneva N. Y., February 1935.
66. - SHELFORD V. E. - *An experimental investigation of the relations of the codling Moth to weather and climate*. - III. Nat. Hist. Survey Bul. 19, pp. 311-440, 1927.
67. - SMITH C. W. - *Parasitism of the Oriental Peach Moth in Ontario with special Reference to Biological Control Experiments with Trichogramma minutum Riley* - 59 th. Ann. Rep. Ent. Soc. Ontario, 1928, pp. 72-80, Toronto 1929.
68. - STEARNS L. A. - *The Larval Parasites of the Oriental Peach Moth with special Reference to the Biology of Macrocentrus ancylihora Rohwer* - Bull. New Jersey Agric. Expt. Sta., N. 460, New Brunswick, N. Y., July, 1928.
69. - STEARNS L. A., NEISWANDER R. B. - *Hydrated Lime in Summer sprays for the Control of the Oriental Fruit Moth* - J. Econ. Ent. XXII, N. 4, pp. 657-660, Geneva N. Y., August 1929.
70. - *Dep. Minist. Agric. Canada Entomological branch, 1929-1929*, pp. 116-118, Ottawa Red., December 1930.
71. - *Misure legislative ed amministrative*. - Rivista Internaz. di Agricoltura, Roma, Settembre 1932.
72. - BULL. OHIO AGRIC. EXP. STAT., N. 532 (Rep. 1932-33) *Entomology* pp. 39-46. - Wooster, Ohio, February 1934 (Reed July, 1934).