

contro la Carpocapsa e i trattamenti invernali; così egli deve rassegnarsi a iscrivere nella parte passiva del bilancio dell'azienda frutticola - specialmente se del tutto o in gran parte peschicola - la voce: « spese per la lotta contro la Cidia molesta ». Diversamente, per risparmiare da 3 a 5 lire per pianta, se ne perdono centinaia, e la peschicoltura è minacciata di gravissimi disastri nella sua parte più bella, più ricca e più redditizia, cioè nell'esportazione. Ed anche per il mercato interno, è inutile farsi illusioni; se non si riuscirà a strappare buona parte delle pesche alla Cidia, non vi sarà più un prodotto commercialmente sostenibile.

Solo una lotta totalitaria, senza quartiere, iniziata precocemente, da tutti, condotta da tutti per tutta l'annata, con ostinata volontà di vincere e con tutti i mezzi, nessuno escluso, potrà condurre ad una soddisfacente vittoria.

Rifugi invernali delle larve di *Cydia molesta* e lotta contro di essa mediante l'acido cianidrico

Da quando questa nefasta Tignola ha cominciato a danneggiare fortemente i frutteti italiani, e in modo speciale i pescheti, gli enti interessati, guidati dai tecnici dei RR. Osservatori Fitopatologici, si sono preoccupati di adottare e sempre meglio perfezionare tutti i possibili metodi di lotta, per ridurre i danni della Cidia a proporzioni quanto più lievi possibile, in modo da salvare una percentuale del raccolto sempre più elevata. Come è ben risaputo, tutti questi metodi di lotta che in parecchie provincie sono stati resi obbligatori da appositi decreti, non soltanto non hanno potuto finora liberare i frutteti italiani dalla grave falcidia che la Tignola orientale arreca inevitabilmente al raccolto, ma si sono anzi dimostrati insufficienti a frenare la sua espansione sempre più minacciosa, specialmente nelle generazioni tardive dopo la metà di agosto.

L'esperienza di parecchi anni anche in Lombardia (provincia di Mantova) ha nettamente dimostrato che la lotta serrata e tenace mediante la raccolta dei germogli, fatta da tutti i frutticultori di una data zona, può condurre alla salvezza quasi totale (90%) del raccolto, purchè si tratti di varietà di pesche abbastanza precoci, la cui raccolta cioè si verifichi non oltre la prima decade di agosto. La capacità di moltiplicazione della Tignola è di tale potenza che anche la salvezza delle varietà precoci non si ottiene se non a condizione di iniziare la campagna con un numero di farfalline uscenti dai rifugi invernali addirittura minimo; perchè diversamente il numero di germogli offesi che sfugge ai raccoglitori, nonchè il numero delle larve che sfuggono perchè migranti da un germoglio all'altro, è tale che nessuna raccolta, per quanto insistente, riesce a frenare una moltiplicazione che in breve tempo diventa gravissima e compromette gran parte delle frutta.

Tutte queste considerazioni ci hanno persuasi, alla fine dell'annata 1936, che un segreto fondamentale per riuscire a rendere la lotta veramente efficiente consisteva nel ridurre a un minimo il numero delle farfalline primaverili, distruggendo le larve nei loro rifugi invernali.

La letteratura sull'argomento segnala: a) all'aperto la *Cydia molesta* sverna allo stadio di larva matura racchiusa in bozzolotti sericei

nelle screpolature della corteccia degli alberi fruttiferi, o in speciali gallerie che essa scava nel midollo dei fusticini avanzi della patata verde, o nel terriccio e nei meati del terreno; b) nei fabbricati rustici, annidandosi negli interstizi del legno degli arredi rustici che hanno servito alla manipolazione delle pesche e nelle cassette di raccolta delle pesche stesse.

Mentre per i rifugi all'aperto si è provveduto a distruggere le Cidie in essi annidate, si è ritenuto puramente accidentale lo svernamento negli interstizi offerti dai fabbricati e arredi rustici, cosicchè *nessuna lotta è stata finora impostata prendendo di mira questi materiali.*

Noi abbiamo ripetutamente osservato nelle frequenti visite nelle zone frutticole della provincia di Mantova che il numero delle larve svernanti nei monconi della patata verde, sulle corteccie, sul terriccio, era addirittura irrisorio: perlustrando in ottobre per giornate intere pescheti che nell'annata 1936 erano stati infestatissimi dalla Cidia, ci accadde più volte di rinvenire in tutto e per tutto un solo bozzolletto svernante su centinaia di rametti potati che andavamo spaccando per la ricerca, e talvolta di non rinvenirne alcuno. Ripetutamente perciò ci siamo posti il quesito come mai si potesse spiegare che tutta l'infestazione che esplose in primavera dovesse ricondursi alle Cidie figlie di così poche madri svernanti. Tanto più sorprende questo reperto inquantochè è già noto da osservazioni fatte negli Stati Uniti (1) che in certe località fra le larve svernanti nei bozzolletti si può avere una mortalità fino al 50%, mortalità dovuta verosimilmente a condizioni meteorologiche sfavorevoli. Condizioni non dissimili si verificano del resto anche da noi, perchè con le lunghissime nebbie e piogge invernali è fuori di dubbio che molti bozzolletti della Cidia svernanti nelle anfrattuosità delle corteccie e nel terreno, vengono mantenute per lungo tempo in uno stato di imbibizione acquosa, che può produrre l'asfissia delle larve. Ragione di più, cotesta, per ritenere che altri rifugi, perfettamente protetti dalle avversità meteoriche, potessero albergare le larve svernanti e fornire in primavera un gran numero di farfalline.

Guidati da questo concetto non ci fu difficile individuare in parecchie ispezioni ai locali e ai materiali di raccolta delle pesche, i rifugi suddetti. Va notato che gli attrezzi di raccolta nella provincia di Mantova sono costituiti da cassette rettangolari col fondo di cm. 80×40 e con una sponda alta circa 20 cm. La cassetta è tappezzata internamente da uno strato di trucioli di legno rivestiti di juta o di tela, la quale è per

(1) ARMSTRONG T. — *Notes on the Life History of the Oriental Peach Moth at Vineland Station* - 59 th. Annual Rep. Ent. Soc. Ontario, 1928, pp. 65-72. Toronto 1929.

lo più tenuta ferma sui bordi da un listello di legno inchiodato. Sollevando con delicatezza questo listello abbiamo riscontrato un numero di bozzolletti di Cidia veramente notevolissimo, annidati nell'interstizio di circa 2 mm. che è interposto fra il listello e il bordo della cassetta. Talvolta su un solo lato della cassetta se ne trovano allineati 10-12; spesso quando il rivestimento di juta o di tela presenta delle lacerazioni, parecchie larve s'inoltrano in mezzo ai trucioli e quivi tessono i bozzolletti non diversamente dai bachi da seta al bosco. Per lo più sui due lati corti della cassetta sono applicati due travicelli a sezione quadrangolare, che presentano inferiormente nella loro porzione mediana un incavo che serve all'operaio a far presa con le mani per il maneggio della cassetta. Fra questi travicelli e il bordo dei lati corti della cassetta si presenta lo stesso interstizio che abbiamo descritto per i lati lunghi e anche questo alberga numerosi bozzolletti di Cidia.

Il Prof. MALENOTTI aveva richiamato l'attenzione dei frutticultori in un suo articolo del febbraio 1936 (1) sul rifugio offerto alle larve svernanti di Cidia da speciali incavi o pozzetti scavati sulle pareti delle cassette del tipo veronese allo stesso scopo del maneggio delle medesime, e aveva giustamente raccomandato di perlustrare tali pozzetti entro il mese di marzo, schiacciando direttamente i bozzolletti che vi si fossero riscontrati.

Tale schiacciamento si presenta agevole e semplice quando si tratta di incavi entro i quali la Cidia può tessere un bozzolletto che resta allo scoperto; diventa invece impossibile quando si tratta non più di larghe incavature, ma di sottili interstizi di 1 o 2 mm. o addirittura di meati profondi fra i trucioli, entro i quali il bozzolletto di Cidia si sottrae alla ricerca. Per non dilungarci in dettagli per ora superflui, accenneremo brevemente che le cassette per la raccolta presentano anche altre anfrattuosità che costituiscono ottimi rifugi: gli angoli tra le pareti e il fondo, lungo i quali le imbottiture rigonfie presentano una piega a pareti cedevoli, strettissima e lunga; i fori numerosi ricavati attraverso le assi delle pareti per farvi passare il filo di ferro che tiene in posto l'imbottitura; gli interstizi di giuntura delle assi costituenti il fondo della cassetta.

Complessivamente, benchè non si siano fatte delle conte esatte che esigerebbero la demolizione completa di molte cassette, non si è lontani dal vero se si prospetta una media di 15 larve svernanti in ciascuna cassetta. E poichè nella sola provincia di Mantova, in cui la frutticol-

(1) MALENOTTI ETTORE — *Osservazioni ed esperienze del 1935 contro la Cydia molesta* - Italia Agricola, Anno 73, n. 2, febbraio 1936.

tura è in via di sviluppo, ma non ha ancora raggiunto imponenti proporzioni, esistono già più di 10.000 cassette di raccolta, si viene alla conclusione che in questo solo tipo di rifugio invernale si annidano mediamente non meno di 150.000 Cidie.

Ma oltre alle cassette di raccolta, esistono anche nei locali rustici di selezione, confezionamento, imballaggio e spedizione delle frutta, attrezzi speciali consistenti in grandi arelle di dimensioni di circa m. $3,50 \times 1,50$, rivestite anch'esse di trucioli ricoperti di juta e cogli stessi listelli sui bordi, rifugi anche questi di numerose Cidie. Sulle parti mediane di tali arelle, mantenute orizzontali da speciali cavalletti, si erge un'alzata in legname grezzo d'abete, i cui interstizi fra assi orizzontali e sostegni verticali su di essa inchiodati sono un ricovero di numerosissimi bozzolotti di *Cidia*: in un solo interstizio lungo circa 20 cm. ne abbiamo contati 25. Moltissime essendo le arelle dei locali di confezionamento e spedizione, molte migliaia di Cidie svernanti si aggiungono a quelle precedentemente considerate.

Da queste osservazioni siamo giunti a concludere che *il più importante e popolato rifugio invernale della *Cydia molesta* non è sulle piante o nel terreno, bensì nella casa degli agricoltori, ove gran numero di Cidie vengono portate coi mezzi di raccolta e colle pesche stesse; tali rifugi domestici offrono alla *Cidia* condizioni di svernamento favorevolissimo, senza che queste coorti svernanti in casa nostra subiscano falcidia alcuna da parte di agenti meteorici.*

Era di palmare evidenza che se è già un male quello di iniziare la campagna di lotta con il taglio dei germogli offesi dalle larve figlie delle poche madri che hanno svernato all'aperto, l'aprire la campagna di lotta permettendo a tutte le madri svernanti al coperto di dare tutta la figliolanza che esse sono capaci di dare, era un male mille volte peggiore. Un calcolo semplicissimo persuade chiunque: 150.000 farfalline uscenti dalle cassette, a cui se ne aggiungono per lo meno altre 10.000 uscenti dagli attrezzi di confezionamento, cioè in totale 160.000 farfalline, ci darebbero in primavera 80.000 femmine ovificanti. Con una media ottimistica di circa 150 uova ciascuna, si otterrebbero circa 12 milioni di larvette neonate, cioè 12 milioni di germogli offesi fin dal principio.

Per quanto le cause avverse di ogni sorta riducano fortemente, sul campo, questi numeri teorici, è fuor di dubbio che lasciando sopravvivere indisturbate tutte le Cidie svernanti nelle case rustiche e negli arredi, si avrebbe in primavera un numero di germogli offesi infinitamente superiore a quello che può derivare dalle sole figlie delle madri svernanti all'aperto. Il numero di queste ultime in confronto alle prime è infatti trascurabile, forse come 1 sta a 100. È da ritenere per fermo

che, mentre la moltiplicazione dei pochi individui che sfarfallano dai rifugi all'aperto si può ancora dominare con la nostra volontà e colla nostra buona organizzazione, è al contrario superiore alle forze umane un'infestazione che si presenti gravissima fin dal suo punto di partenza, perchè la sua moltiplicazione diventerebbe in breve tempo iperbolica e incontenibile.

Il R. Osservatorio Fitopatologico di Milano ha perciò immediatamente deciso, col pieno appoggio e consentimento del Consorzio Mantovano per la frutticoltura, di impostare una lotta a fondo contro gli individui svernanti nei rifugi sopradescritti.

* * *

Non esistendo, nella letteratura dell'argomento, alcuna indicazione che potesse servire di guida sul metodo da preferire, e dopo aver scartato diversi metodi d'irrorazione delle cassette con sostanze insetticide o di immersione delle medesime in liquidi vari, per ragioni tecniche che descriveremo in una nota più estesa, ci siamo attenuti al metodo dell'impiego dei gas tossici. Fra tali gas, abbiamo preferito l'acido cianidrico per la sua altissima tossicità che ci garantiva di raggiungere l'intento. Mancava infatti una sperimentazione specifica sulla resistenza della *Cidia* ai veleni; la decisione di attuare questa forma di lotta essendo stata presa a metà febbraio 1937, era assai ristretto il tempo disponibile per determinare sperimentalmente le dosi e le modalità necessarie, e poi compiere le operazioni su vasta scala per la disinfezione di 10.000 cassette e attrezzi vari in località diverse.

Abbiamo fatto perciò predisporre appositi locali in Roverbella, che è uno dei principali centri frutticoli del Mantovano, e abbiamo sottoposto a fumigazione cianidrica cassette abitate da numerose Cidie svernanti.

In una prima esperienza usammo gr. 30 di cianuro sodico per m.³, per la durata di 2 ore, con una temperatura oscillante da + 9° a + 13° C. Il risultato fu negativo, perchè tutte le larve di *Cidia* che estraemmo dai bozzolotti dopo compiuta l'esperienza si mostravano molto intorpidite, ma ancora vive.

Nella seconda esperienza la dose di cianuro sodico fu portata a gr. 41 per metro cubo, con una durata di 12 ore e colla stessa temperatura. Estrahendo le larve dai bozzolotti, subito dopo l'esperienza, esse apparivano tutte morte e non reagivano agli stimoli: il loro corpo era floscio e i loro muscoli rilassati. Senonchè, 6 ore dopo l'apertura del locale, una di queste larve è rivissuta, 24 ore dopo ne sono rivissute altre 2, e 48 ore dopo ne è rivissuta ancora un'altra. In totale dunque

4 larve rivissute su 17: *percentuale di reviviscenza* 23%. Da altre cassette della stessa esperienza abbiamo estratto altre 16 larve 6 giorni dopo che l'esperienza era cessata: di queste 16 larve 6 erano morte e 10 vive: *percentuale di reviviscenza* 62%.

In una terza esperienza si portò la dose di cianuro sodico a gr. 50 per metro cubo, dopo aver lievemente intiepidito il locale nella notte antecedente all'esperienza, portandolo ad una temperatura che durante l'esperienza si mantenne fra + 11° e + 14° C. Compiuta l'esperienza, estraemmo dai bozzoletti 48 larve che apparvero tutte morte; ma 24 ore dopo 5 di esse tornarono in vita, e 48 ore dopo ne rivissero altre 2; *percentuale di reviviscenza* 14%.

In una quarta esperienza mantenemmo fissa la dose di cianuro sodico di gr. 50 per metro cubo, ma prolungammo la durata a 24 ore. La temperatura si mantenne fra + 11° e + 13° C. Compiuta l'esperienza, estraemmo 13 larve dai bozzoletti, e fra queste non vi fu reviviscenza alcuna; 14 giorni dopo compiuta l'esperienza, estraemmo ancora dallo stesso gruppo di cassette altre 22 larve, e anche queste non diedero reviviscenza alcuna. *Percentuale di reviviscenza* 0%.

In una quinta esperienza la dose di cianuro sodico fu portata a 70 gr. per metro cubo e la durata fu limitata a 15 ore, mantenendo la temperatura fra + 11° e + 13° C. Appena compiuta l'esperienza, furono estratte 43 larve, di cui una *ha rivissuto dopo 5 giorni che l'esperienza era compiuta*; 13 giorni dopo compiuta l'esperienza, estraemmo dallo stesso gruppo di cassette altre 27 larve, tra le quali non si manifestò reviviscenza alcuna. *La percentuale di reviviscenza su tutte le larve estratte in questa esperienza è di 1,4%*.

Queste esperienze dimostrano che con dosi fino a 50 gr. di cianuro sodico e una durata di 12 ore, il trattamento è insufficiente; l'insufficienza può dipendere dalla durata e dalla dose usata, poichè, come si sa, questi fattori agiscono simultaneamente.

Pensando che la resistenza deve dipendere soprattutto dalla capacità dell'insetto di mantenere gli stigmi chiusi per lunghissimo tempo, abbiamo ritenuto che il fattore preponderante per riuscire nell'intento sia quello di mantenere la durata della fumigazione a 24 ore con una dose di 60 gr. di cianuro sodico per metro cubo, e con tali direttive si stanno ora compiendo nel Mantovano le operazioni di disinfestazione di tutti i materiali di lavoro e di raccolta esistenti nella Provincia di Mantova.

Una dose così alta di cianuro sodico e una reviviscenza così strana delle larve di *Cydia molesta* perfino con dosi di 70 grammi per m.³ e per 15 ore, ha superato la nostra aspettazione, e può sorprendere pratici e studiosi; ma noi la spieghiamo pensando anzitutto che si tratta di

una larva matura e ibernante da lunghi mesi; essa è perciò da considerarsi in uno stato di letargo nel quale il metabolismo è ridotto al minimo e quindi lo scambio respiratorio può essere anche per lunghissimo tempo sospeso. Inoltre, la larva svernante è protetta assai efficacemente dall'involucro del bozzolo, il quale non è già un semplice filtro di fili sericei come il bozzolo di molti Lepidotteri, bensì è spesso costruito impastando con la seta le rosure dei legnami che l'insetto utilizza per costruirsi il bozzolo. Ne deriva un involucro che presenta una permeabilità minima ai gas, e ciò evidentemente favorisce e prolunga la resistenza. Infine il bozzolo è quasi sempre nascosto entro interstizi e meati sottili, entro cui il gas penetra con una certa lentezza, e probabilmente con diminuita efficacia.

Al termine della campagna 1937 daremo conto di tutti i risultati ottenuti con questo e con altri metodi di lotta.