

macchia rotonda bianca sul secondo tergite del gastro; si avvicina perciò alla var. *pseudocypria* Invrea di Tunisia. Per di più ha quasi sempre sul gastro una sola fascia bianca sul secondo tergite (*carinata* Sieh. Rad., *carinulata* D. T.), anzichè due (terg. 2° e 3°) come nella forma tipica e in tutte le varietà. Vi sono anche esemplari sardi di passaggio con pubescenza bianca frammista a quella nera sul terzo tergite. Non è evidentemente possibile mantenere alla *carinata* Sieh. Rad. il rango di specie distinta secondo quanto ritenevano i vecchi autori.

Gen. *Stenomutilla* André

Stenomutilla argentata (Vill.) var. *bifasciata* (Kl.) - Aritzio, Luglio, 1 ♀, KRÜGER (Mus. Milano).

Dott. SERGIO BACCOLO

Esperimenti di lotta contro *Cydia pomonella* L.

(Tesi di laurea in Scienze Agrarie vincitrice del premio Marzotto 1951)

PREMESSA

Il progressivo aggravarsi delle infestazioni di *Carpocapsa pomonella* L. verificatosi in questi ultimi anni, non solo in Italia, ma anche in molte regioni frutticole di altri Paesi, ha indotto molti studiosi a riprendere in considerazione il problema ed a cercare di intensificare e perfezionare i sistemi di lotta contro questo Tortricide che negli anni addietro era tenuto a freno con i normali trattamenti di arseniato di piombo alla concentrazione del 0,5%.

Le percentuali di frutta bacata che si sono riscontrate ultimamente sono assai elevate; molti frutteti con normali trattamenti arsenicali hanno dato oltre il 60% di frutti infestati, e, mentre una volta il danno si aggirava nei limiti tollerabili, cioè 10-15% del totale, nel 1950 è mediamente salito oltre il 30-40%.

Al fenomeno sono state attribuite varie cause: qualche Autore segnala la presenza di un altro Tortricide, la *Laspeyresia dannehi* Obr., che a differenza della *Carpocapsa pomonella*, per uscire dal corion, lo perfora nella parte che si trova direttamente a contatto col frutto, sfuggendo in tal modo all'azione dell'arseniato. E' da osservare però che se il primo trattamento è effettuato tempestivamente, la larva deve perforare, oltre al corion, l'epicarpio del frutticino già ricoperto dalla patina di arseniato. L'impiego dei clorurati organici e degli esteri fosforici ha fatto sorgere il dubbio che fosse in tal modo venuto a mancare il freno esercitato dai parassiti. Si è d'altra parte pensato ad una minore efficacia degli insetticidi fabbricati durante il periodo bellico, per carenza di materie prime. Un'ipotesi che viene segnalata da vari AA., è quella di una presunta arsenio-resistenza dell'insetto. Si sarebbe cioè selezionata una razza biologica della

Carpocapsa pomonella resistente ai composti arsenicali, allo stesso modo del D.D.T. e dell'octacloro per la mosca domestica.

E' evidente però che, a parte le interpretazioni affacciate, in questi ultimi anni l'insetto ha avuto il modo di accrescere in misura impressionante la sua popolazione. Più che incolpare infatti, gli arseniati di una diminuita efficacia tossica verso la *C. pomonella*, è logico pensare ad una trascuratezza ed inefficienza della lotta durante il periodo bellico. L'insetto, non più tenuto a freno da appropriati trattamenti insetticidi, si è potuto moltiplicare in modo da produrre i danni che si lamentano in ogni zona frutticola. Se con il programma che ci siamo prefissi, lottando cioè con ogni mezzo che si sia finora dimostrato utile contro la *C. pomonella*, riusciremo a ridurre i danni nei limiti del normale, verrà evidentemente data la conferma alle nostre argomentazioni.

Partendo da questi presupposti, nostro primo pensiero è stato quello di ridurre questa popolazione nei limiti del normale, cercando nel contempo di indagare gli altri eventuali fattori che determinarono l'aggravarsi dell'infestazione.

SPERIMENTAZIONE

L'esperimento di lotta integrale contro la *C. pomonella*, è stato condotto nell'Azienda frutticolo-vinicola denominata S. Francesco, di proprietà del dottor Giacinto Turlini, sita nei Comuni di Desenzano e Sirmione.

Il frutteto si compone di 45.000 peri a cordone verticale, innestati su Cotogno. Le varietà più rappresentate sono: Duchesse d'Angoulême, Butirra Clairegeau, Passa Crassana e Bergamotta Espéren. Il frutteto si divide, grosso modo, in due parti, ambedue orientate da Nord a Sud, in zona pianeggiante e limitrofa al Lago di Garda. I sistemi di coltivazione son condotti in modo razionale, e l'Azienda è dotata di impianti frigoriferi per la conservazione della frutta.

Negli anni addietro l'infestazione di *C. pomonella*, era contenuta nei limiti del tollerabile; ultimamente invece si è assistito ad un aggravarsi progressivo dell'attacco di tale insetto, che ha causato danni rilevanti. Nel 1948 la frutta bacata fu superiore al 35%; nel 1949, eseguendo lo stesso numero di irrorazioni dell'anno precedente, ma

dirigendo le operazioni più razionalmente per quel che riguarda la tempestività, si ridusse l'infestazione al 13%; nel 1950 invece, si ebbe una percentuale di frutti infestati di oltre il 65%. I trattamenti durante questi anni furono sempre a base di arseniati di piombo in percentuali varianti dal 0,7 all'1%. La forte infestazione verificatasi specialmente nel 1950, si potrebbe imputare ad una terza generazione non parziale ma completa. I mesi estivi in tale anno furono infatti caratterizzati da elevate temperature con decorso stagionale molto siccitoso. Ma più probabilmente il frutteto era divenuto sempre più fortemente infestato da qualche anno, ed in questo modo, con il concorso della stagione favorevole, l'insetto ha avuto la possibilità di accrescere in misura molto elevata la sua popolazione cosicché i ripetuti trattamenti non hanno potuto frenare un attacco così concentrato.

In considerazione di tutto ciò, e di altre cause che certamente hanno favorito lo svolgersi del ciclo dell'insetto e delle sue generazioni, nel 1951 la lotta è stata impostata più razionalmente ed integralmente adottando tutti i mezzi finora dimostratisi utili, secondo i seguenti punti (in ordine cronologico):

- 1°) — Riduzione della popolazione dell'insetto con la forzata sfarfallazione, in ambiente chiuso e riscaldato, delle larve svernanti annidate nelle cassette ed attrezzi di raccolta della frutta.
- 2°) — Determinare se è esatto, come qualche AA. afferma, che sia venuto a mancare il freno esercitato dai parassiti.
- 3°) — Giornaliera registrazione delle condizioni meteorologiche.
- 4°) — Analisi chimica degli arseniati, avendo qualche AA. avanzato il dubbio su un difetto di fabbricazione dei medesimi.
- 5°) — Trattamenti a base di composti arsenicali e determinazione della percentuale ottimale di arseniato di piombo.
- 6°) — Impiego di composti a base di esteri fosforici e loro comparazione con gli arseniati.
- 7°) — Ricerche sulla durata della tossicità sul frutto della sospensione arsenicale.
- 8°) — Determinazione dell'eventuale comparsa di qualche altra specie di Tertriciidi refrattari o capaci di sfuggire ai trattamenti arsenicali.
- 9°) — Osservazioni sul ciclo biologico e sulla eventuale arsenio-resistenza dell'insetto.

10*) — Determinazioni della percentuale di frutta bacata in relazione alle varie dosi di insetticida impiegato ed alla diversa varietà del frutto.

1*) — Sfarfallamento in locale chiuso

Il 20 marzo 1951 si sono immagazzinate in un locale di circa 200 m.³ 800 cassette normali e 350 cassette di raccolta imbottite (Tav. I, fig. 1).

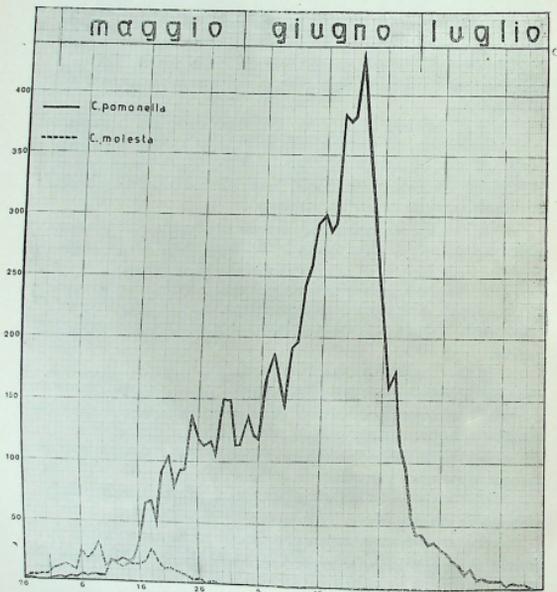


Fig. 1. — Andamento dello sfarfallamento dalle cassette di raccolta in camera chiusa. Sulle ordinate i numeri delle farfalle catturate, sulle ascisse i giorni dal 26 aprile al 22 luglio. I numeri delle farfalle sono registrati ogni giorno.

Il 20 aprile si è iniziato il riscaldamento, registrando giornalmente le temperature massime e minime. Il 22 maggio si è sospeso il riscaldamento, in quanto la media della temperatura giornaliera si manteneva ormai, nel locale chiuso, sopra i + 21°C.

Il 26 aprile sono comparse le prime farfalle, e la sfarfallazione è continuata fino al 22 luglio. Le punte massime si sono avute dal 18 al 24 giugno. Complessivamente sono state catturate N° 8558 farfalle di *C. pomonella* e N° 369 di *C. molesta*. La presenza della *C. molesta* non deve destare meraviglia in quanto tale insetto ha la possibilità di svolgere la sua prima generazione su di una ventina di piante di mandorlo vicine al frutteto, passando poi ad infestare i frutti del Pero dalla 2ª generazione in poi. E' invece degno di rilievo il fatto che la durata di sfarfallamento delle due specie e le loro rispettive punte massime, ebbero un notevole sfasamento nel tempo (fig. 1).

Si è inoltre proceduto alla disinfestazione con acido cianidrico di 2500 cassette normali, che si trovavano nelle camere frigorifere. Il numero delle larve uccise, come è evidente, non fu possibile ottenerlo, però, dall'esame eseguito su N° 50 cassette, si può calcolare che in ogni cassetta fossero incrisaldate circa 2-3 farfalle, per cui furono con questa pratica, uccise non meno di 7.000 farfalle.

In totale la disinfestazione ha portato all'eliminazione di circa 16.000 farfalle.

Calcolando che una metà circa della popolazione è rappresentata da maschi e una metà da femmine, e che si ha una seconda generazione sicura, è facile immaginare l'enorme numero di larve soppresse in seconda generazione, e quindi, quale enorme apporto sia stato dato ai normali metodi di lotta con questo semplice e non dispendioso procedimento.

2*) — Azione dei parassiti

Circa i parassiti endofagi, ci siamo potuti rendere conto della loro presenza e del loro numero percentuale rispetto a quello della *C. pomonella*, in quanto venivano giornalmente catturati e rimessi in libertà i parassiti che con le farfalle uscivano nel locale di sfarfallamento.

In totale furono contati 650 insetti parassiti; fra questi, in maggior quantità abbiamo notato diverse specie di Ieneumonidi ed un

Calecide: il *Perilampus tristis* (determinazione del Dott. Giorgio Domenichini).

Come si vede, esiste un certo freno dei parassiti sull'insetto in esame, sebbene nell'azienda fossero stati adoperati nei precedenti anni prodotti a base di clorurati organici, esteri, olii pesanti, dinitrocresoli. Sembra perciò inconsistente l'ipotesi sostenuta da alcuni AA., secondo i quali l'uso di tali sostanze eliminerebbe questi preziosi insetti.

3) — *Andamento meteorologico*

La giornaliera registrazione delle condizioni meteorologiche è stata di valido aiuto in quanto esse sono sicuramente in relazione allo svolgersi del ciclo dell'insetto. Ho registrato giornalmente le temperature minime e massime, le condizioni del cielo e le ore di pioggia. Le registrazioni durarono dal 9 aprile al 20 settembre. La stagione non è stata molto calda. Raramente si sono avuti massimi superiori ai + 35° C. Frequenti precipitazioni hanno notevolmente intralciato i trattamenti arsenicali, sia per i dilavamenti della patina insetticida, che per i frequenti e forzati ritardi sulle epoche dei trattamenti stessi.

4) — *Analisi chimica dell'arseniato di piombo*

Avendo qualche AA. avanzata l'ipotesi di una diminuita efficacia dei composti arsenicali per difetti di fabbricazione, si è proceduto alla loro analisi chimica. Sono stati analizzati campioni dell'arseniato di piombo usato per i trattamenti e proveniente da due diverse Ditte.

Il tenore in anidride arsenica (As₂O₃) è risultato il 31,27% per il campione di una Ditta ed il 29,57% per il campione dell'altra. In tutti e due i campioni si sono riscontrate tracce di Anidride arseniosa (As₂O₃). Come si vede i due prodotti presentano una percentuale di sostanza attiva che risponde ai normali requisiti.

5) — *Trattamenti insetticidi*

Il 3 aprile si iniziava la fioritura dei peri che aveva termine il 25 dello stesso mese. Il 1° maggio venivano messe nel frutteto delle lampade ad acetilene su bacinelle ripiene di acqua, per la cattura delle prime farfalle che avessero sfarfallato. Il 5 maggio veniva cat-

turata la prima farfalla di *C. pomonella*. Il numero degli insetti catturati anche nei giorni successivi, era sempre però limitato ad uno o due per bacinella. Considerando che il tempo occorre fra la deposizione delle uova e la nascita delle larve è di circa 10 giorni, il 13 maggio avevano inizio i trattamenti.

Il frutteto veniva diviso secondo le seguenti parcelle:

Parcelle N° 1 costituita da due filari di 170 piante trattate alla dose del 0,5% di arseniato di piombo.

Parcelle N° 2 costituita da due filari di 170 piante trattate alla dose del 0,7% di arseniato di piombo.

Parcelle N° 3 costituita da due filari di 170 piante trattate alla dose dell'1% di arseniato di piombo.

Parcelle N° 4 costituita da 46 filari di 110 piante trattate alla dose del 0,7% di arseniato di piombo.

Parcelle N° 5 costituita dalla rimanente parte del pereto trattata con dosi elevate di arseniato di piombo addizionato a composti a base di parathion (Fosferno della ditta Solplant al 28% di parathion).

Le irrorazioni furono eseguite con la massima cura, con pompe a motore, in modo che il frutto venisse completamente lavato dalla sospensione. Come adesivo veniva impiegato il Sandovit della ditta Sandoz.

Ecco nei seguenti prospetti le rispettive epoche dei trattamenti:

PARCELLA N° 1			PARCELLA N° 2		
N°.	Data trattamento	% arseniato piombo	N°.	Data trattamento	% arseniato piombo
1	15/V	0,5	1	15/V	0,7
2	25/V	0,5	2	25/V	0,7
3	9/VI	0,5	3	9/VI	0,7
4	2/VII	0,5	4	2/VII	0,7
5	13/VII	0,5	5	13/VII	0,7
6	28/VII	0,5	6	28/VII	0,7
7	21/VIII	0,5	7	21/VIII	0,7

PARCELLA N.° 3

N.°	Data trattamento	% arseniato piombo
1	15/V	1,0
2	25/V	1,0
3	9/VI	1,0
4	30/VI	1,0
5	13/VII	1,0
6	28/VII	1,0
7	21/VIII	1,0
8	30/VIII	1,0

PARCELLA N.° 4

N.°	Data trattamento	% arseniato piombo
1	13/V	0,7
2	21/V	0,7
3	6/VI	0,7
4	28/VI	0,7
5	13/VII	0,7
6	28/VII	0,7
7	21/VIII	0,7
8	30/VIII	0,7

PARCELLA N.° 5

N.°	Data trattamento	% arseniato piombo	Fosfero	
			%	gr. s. a. per Hl
1	15/V	1,2		
2	23/V	1,0	0,2	56
3	11/VI	1,2	0,2	56
4	28/VI	0,5	0,3	84
5	13/VII	1,0		
6	28/VII	1,0		
7	17/VIII	1,0		
8	30/VIII	1,0		

Avvertenze: Nella parcella N. 4 è stata aggiunta, soltanto nel 4° trattamento, la dose del 0,3% di Fosfero per combattere un attacco di *Stephanitis pyri*.

Come già detto, le intenzioni di applicare i trattamenti con tempestività ed in modo perfetto sono state ostacolate dalle avverse condizioni meteorologiche. Infatti, ad esempio, il 6° trattamento (28 luglio) doveva essere fatto qualche giorno prima. Subito dopo la grandinata del 12 luglio che apportò un danno del 15% circa al frutteto, venne eseguita il 13 luglio una irrorazione di arseniato di piombo addizionato al 0,8% di solfato di rame. Si imponeva però, dopo una decina di giorni, un altro trattamento, in quanto, se la ferita della grandine si era potuta rimarginare, con la crescita del frutto essa si screpolava con profonde incrinature non più protette dalla patina

arsenicale. Alla data del 28 luglio, quando fu fatto il successivo trattamento, ormai molte pere erano irrimediabilmente bacate. Ne è la miglior prova il fatto che, da ulteriori osservazioni, l'80% delle pere colpite dalla grandine era forato dalla larva di *C. pomonella*, proprio nel punto percorso dal chicco.

L'ultimo trattamento eseguito il 30 agosto è stato effettuato per proteggere le varietà invernali e perchè in tale epoca si sono registrate le migliori condizioni meteorologiche di tutta la stagione estiva.

6° — Durata della tossicità dei composti arsenicali sul frutto

E' questo uno dei punti assai dibattuti. Se si potesse sperimentalmente provare tale durata, basterebbe, per garantire una sicura protezione al frutto, lasciare un intervallo fra i vari trattamenti non superiore alla durata di sicuro effetto tossico dell'arseniato di piombo.

E' probabile infatti che, per l'alta temperatura estiva, per il dilavamento della pioggia, per la crescita del frutto e per altre ignote cause, la patina arsenicale dopo un certo periodo di tempo non opponga più nessuna difesa alla penetrazione della larva. Per cercare di portare un contributo a tale problema, ci si è basati sulla considerazione che, proteggendo le pere sulla pianta con gabbie di garza, con una graduale immissione di farfalle di *C. pomonella*, in ogni gabbia, ci si poteva rendere conto dopo quanto tempo l'arseniato avrebbe perduto la efficacia, cioè dopo quanti giorni la larva non più intossicata dal veleno poteva penetrare nel frutto.

Il 26 maggio aveva inizio l'esperimento ingabbiando un certo numero di pere preventivamente lavate da una sospensione arsenicale al 0,5% e al 0,7% di arseniato di piombo. La graduale immissione delle farfalle iniziata il 4° giorno dopo il trattamento (30 maggio), cessava dopo 13 giorni. I risultati ottenuti non rispondevano allo scopo, perchè in tale epoca continue piogge avevano ritardato la nascita delle larve ad una distanza di giorni dal trattamento troppo elevata. Inoltre le farfalle ingabbiate (6 per volta), deponavano un forte numero di uova; di conseguenza le larve erano molto numerose sul frutto ed il punto di erosione di una larva, che poi era morta, veniva spesso volte di nuovo eroso da un'altra larva che, trovando la superficie priva di patina velenosa, riusciva a penetrare nel frutto.

Per questi motivi veniva ripetuta la prova ma con un altro sistema e cioè ponendo direttamente, dopo un determinato periodo di giorni dal trattamento, un certo numero di larve sul frutto.

Il trattamento delle pere e susseguente ingabbiamento fu fatto il 3 luglio. Dal luglio vennero poste sul frutto, ad intervallo di un giorno, 5 larve per volta. A cominciare dal 18 luglio, cioè 15 giorni dopo il trattamento, le larve riuscirono ad entrare nelle pere. Gli esperimenti non sono decisivi, e dovranno essere ripetuti; ma essi ci hanno almeno fornito un primo dato di orientamento intorno alla probabile durata di azione protettiva della patina arsenicale sul frutto.

6°) — *Eventuale comparsa di altre specie di Tortricidi refrattari ai trattamenti arsenicali*

Ultimamente è stata affacciata l'ipotesi che l'aumento di infezione sia in parte dovuto a nuove specie di Tortricidi per i quali la lotta arsenicale è inefficace. Si afferma la comparsa, specialmente in Alto Adige, della *Laspeyresia dannehi* Obr. che, prima di deporre le uova sul frutto, pulisce (non è detto come) la sottostante epidermide in modo che la larva, perforando nel nascere la parte sotto l'uovo priva di patina arsenicale, sfuggirebbe all'avvelenamento (*).

Nel frutteto in esperimento questo fatto non si è riscontrato.

Esaminando N° 750 pere raccolte in punti diversi, 150 di esse presentavano da 1 a 3 gusci di uova schiuse sulla superficie; tutte le uova attentamente esaminate con lente, avevano il foro di uscita laterale caratteristico della *C. pomonella*. Bisogna perciò ammettere che nella zona dove si sono condotti gli esperimenti, il Tortricide in parola non ha ancor fatta la sua comparsa. Inoltre durante il conteggio delle farfalle nel locale di sfarfallamento, sono stati esaminati gli insetti catturati in modo da scorgere ed indentificare se vi fossero fossero altre specie di Tortricidi, senza riscontrare alcun individuo che non fosse nettamente pertinente alla specie *C. pomonella*, eccetto i 350 di *C. molesta*.

(*) BUGINI F. - *Frutteto - Humus*, N. 11, Milano, 1950.

CANONICA G. S. - *Fauna-flora armonica, molefatta nel frutteto di insetti, acari e di antiparassitari nuovi*. - Pubblicazioni pratiche di fitopatologia e igiene, n. 14, Bolzano, 1950.

7°) — *Osservazioni sul ciclo biologico e sulla eventuale arsenio-resistenza dell'insetto.*

Il 25 aprile aveva termine la fioritura dei Peri ed il 5 maggio veniva catturata la prima farfalla di *C. pomonella* nelle bacinelle con lampada notturna poste nel frutteto. Lo sfarfallamento aveva cioè inizio, come è confermato dai vari AA., 10-12 giorni dopo il termine della fioritura. Fino alla metà di maggio lo sfarfallamento è continuato sempre con numeri di individui molto limitato.

La nascita delle larve è in stretta correlazione con l'andamento meteorologico; da uova deposte il 1° giugno sono nate le larve l'11 giugno, cioè 11 giorni dopo la deposizione. In tale periodo di tempo il cielo si era mantenuto sempre nuvoloso e la temperatura sempre bassa. Uova deposte il 29 giugno sono invece schiuse dopo 7 giorni; in questo periodo di tempo l'andamento meteorologico è stato più favorevole cioè 3 giorni nuvolosi e 4 sereni con temperatura massima di + 28° a + 30° C. e temperature minime di + 16° a + 18° C. Oltre a preferire i punti di contatto fra pera e pera o tra pera e foglia per l'erosione, la larva cessa il suo peregrinare, che può durare varie ore, non appena trova la minima scalfittura o depressione, approfittandone per penetrare nel frutto.

Il fatto che la larva possa utilizzare punti privi di patina arsenicale che è stata asportata da una precedente larva che poi è morta, deve essere considerato più probabile di quanto possa sembrare. La cosa è avvalorata dalle seguenti considerazioni:

- 1°) L'insetto vaga sul frutto anche per 3-4 ore;
- 2°) — Date le zone di preferenza (ombre e punti di contatto), il campo di azione si restringe, dando la possibilità alla larva di perlustrare il frutto più diligentemente sulle parti preferite;
- 3°) — Quasi tutte le pere presentano delle visibili erosioni di larve che non sono riuscite a penetrare e sono morte avvelenate nel tentativo;

4°) — E' dimostrato che la larva preferisce punti depressi e soluzioni di continuità per iniziare l'erosione; infatti il 70-75% delle pere colpite dalla grandine sono attaccate dall'insetto proprio nel punto di percossa da parte del chicco di grandine.

Da una pera chiusa in gabbia in cui furono messe farfalle il 5 giugno, si è avuto il 16 luglio lo sfarfallamento dell'adulto della

successiva generazione, il che vuol dire che il ciclo completo è durato circa 40 giorni.

Fra la prima e la seconda generazione non ci sono intervalli di tempo, le due generazioni cioè si accavallano. Però si è potuto constatare, verso la fine di luglio, un forte attacco di *C. pomonella*; le larve erano presso a poco della stessa età e nate da pochi giorni il che dimostra che l'accavallamento del periodo finale delle nascite di prima generazione con quello iniziale della seconda — costituiti da piccoli numeri anche se sommati assieme — è seguito da nascite in massa rapidamente crescenti.

E' certo che, almeno nell'annata in esame, la terza generazione non ha avuto luogo nemmeno parzialmente. Se il mese di agosto è stato caratterizzato da temperatura sensibilmente elevata, bisogna anche pensare che i mesi precedenti furono piovosi, con giornate quasi sempre nuvolose.

Il 20 agosto sono state poste in gabbia 50 pere bacate, contenenti larve quasi mature. La gabbia era esposta a mezzogiorno in testa ad un filare. Dalle 50 pere sono uscite le larve che si imbozzolarono per lo svernamento, senza che nessuna di esse sfarfallasse per dare origine ad insetti di terza generazione.

L'insuccesso registrato con la lotta arsenicale in questi ultimi anni, aveva portato vari studiosi all'ipotesi che in seno alla popolazione di *C. pomonella*, si fosse selezionata una razza biologica arsenio-resistente. Ad una simile considerazione il Prof. GRANDORI, ancor prima che avesse inizio questa sperimentazione, aveva affacciato dei fondati dubbi basati sui diversi risultati conseguiti nel frutteto in esame negli anni passati. Nel 1948 infatti, la percentuale di frutta bacata fu superiore al 35%. Nel 1949, dirigendo i trattamenti più razionalmente e tempestivamente, il danno scese al 9%. Nel 1950 invece, con trattamenti all'1% di arseniato di piombo, si ebbe una percentuale di frutta infestata superiore al 65%. Considerando le percentuali di danno registrate in questo frutteto nel triennio 1948-1950, se si ammettesse che si fosse formata nel 1° anno una razza biologica arsenio-resistente, si dovrebbe concludere che nel 1° anno tale razza fosse resistente, nel 2° anno sarebbe ridiventata sensibile e nel 3° anno di nuovo ritornata resistente; ciò che evidentemente appare assurdo. Un'ulteriore conferma della inconsistenza di tale ipotesi è data dai risultati dell'anno in corso. Come si può infatti spiegare la

presenza di una razza arsenio-resistente, se dopo un danno superiore al 65% nel 1950, nel successivo 1951 si è registrata una percentuale di frutta bacata uguale all'11,9%?

Questa ultima considerazione è però meno evidente delle precedenti, inquantochè nel presente anno si sono fatti agire altri fattori di lotta che non furono mai adottati negli anni precedenti. Nel 1948-1950 la lotta era esclusivamente affidata ai trattamenti arsenicali e perciò il confronto fra i 3 anni per stabilire la presenza di una razza arsenio-resistente è pienamente giustificato; nel 1951 invece, lo sfarfallamento in locale chiuso e la sistematica raccolta della frutta infestata che hanno sensibilmente concorso a diminuire l'infestazione, indipendentemente dai trattamenti arsenicali, ci impediscono di avere con una certa sicurezza la misura di efficacia dell'arseniato di piombo impiegato e conseguentemente di porre a pieno confronto il presente anno con i precedenti.

Una conferma decisiva alle nostre argomentazioni, potrà essere data dai risultati di una ulteriore sperimentazione che sarà continuata per altri due anni.

9°) — Raccolta della frutta bacata caduta al suolo.

Il 14 luglio si iniziava su tutto il frutteto, la raccolta della frutta caduta al suolo. Tale pratica di primaria importanza, ed eseguita solo da pochi frutticoltori, permette di eliminare un pericoloso focolaio di infestazione; dal prospetto che segue si può osservare che il 63% delle pere cadute sono bacate.

Nelle parcelle N. 1, 2 e 3 si è fatto il conteggio delle pere sane e bacate raccolte al suolo, onde avere una pratica dimostrazione del pericolo che esse rappresentano:

Data di raccolta	Parcelle	Pere sane	Pere bacate	% pere bacate
17 luglio	N. 1	88	157	64
" "	N. 2	74	129	52
" "	N. 3	32	36	52
14 agosto	N. 1	95	301	76
" "	N. 2	65	236	78
" "	N. 3	146	78	39
18 "	N. 1	83	107	57
" "	N. 2	75	97	59
" "	N. 3	75	38	34
24 "	N. 1	99	372	79
" "	N. 2	92	232	72
" "	N. 3	94	111	54
6 settembre	N. 1	68	132	66
" "	N. 2	94	92	49
" "	N. 3	112	158	58
20 "	N. 1	11	15	57
" "	N. 2	6	2	25
" "	N. 3	18	24	57
Totale		1327	2317	63%

Avvertenza: Parcelle N. 1 - trattata alla dose 0,5% arseniato.
 Parcelle N. 1 - trattata alla dose 0,7% arseniato.
 Parcelle N. 3 - trattata alla dose 1% arseniato.

Calcolando, quindi, un minimo di una larva per pera, su 1000 piante delle 3 parcelle in esperimento, sono stati eliminati più di 2000 insetti che avrebbero, se lasciati in libertà, contribuito ad infestare il frutteto quest'anno, ma ancor più l'anno venturo (le ultime pere raccolte contenevano larve svernanti).

10°) — Raccolta del prodotto e percentuale di pere bacate.

La raccolta delle pere dalle piante aveva inizio il 18 agosto. Venne raccolta prima la Duchessa d'Angoulême, seguirono le varietà Butirra Clairegeau, Passa Crassana e Bergamotta Espéren. La cernita

delle pere è stata praticata in modo rigoroso. Esse vennero distinte in: tipo scelto, macchiate da cocciniglia di S. José, colpite da grandine e bacato. Dato che per il nostro studio interessava solo la percentuale di pere bacate, si sono sommati i tipi diversi tenendo solo distinto il tipo, bacato.

DUCHESSA D'ANGOULEME

Parcelle	Pere sane	Pere infestate	% infestazione
1	192	64	25
2	128	32	20
4	4288	1344	23
5	39040	3584	9

BUTIRRA CLAIRGEAU

Parcelle	Pere sane	Pere infestate	% infestazione
1	1440	672	30,5
2	2304	768	26
3	992	320	24
5	81216	24288	23

PASSA CRASSANA

Parcelle	Pere sane	Pere infestate	% infestazione
1	1376	320	19
2	544	96	15
3	4896	736	13
4	11872	1952	14
5	226880	25984	10

BERGAMOTTA ESPEREN

Parcelle	Pere sane	Pere infestate	% infestazione
4	19104	864	4,3
5	62240	1088	1,7

Avvertenza: Le parcelle non menzionate nelle tabelle sono state omesse in quanto mancanti della varietà.

Dalle varie percentuali di pere bacate si può dedurre che anche nella stessa varietà si ha un divario di danno a seconda delle diverse concentrazioni di insetticida impiegate nelle diverse parcelle di esperimento.

La dose del 0,5% di arseniato di piombo adoperata nella parcella N. 1 si è dimostrata, almeno nell'anno in corso, assolutamente inefficace. La dose del 0,7% di arseniato di piombo impiegata nella parcella N. 2, ha dato una percentuale di pere bacate leggermente superiore alla parcella N. 3 trattata all'1% di arseniato di piombo. Non è escluso però che in tempi normali, con medie infestioni, quando il frutteto sarà meno popolato di *Carpocapsa pomonella*, la dose del 0,7% dell'insetticida in parola, sia sufficiente a contenere il danno. Gli esteri fosforici addizionati all'arseniato di piombo nelle parcelle N. 4 e 5, hanno dato buoni risultati.

Sommando tutte le diverse varietà di pere di tutto il frutteto, il risultato è il seguente:

Totale pere raccolte	Pere sane	Pere infestate	% infestazioni
518.624	456.512	62.112	11,9

contro un'infestazione del 65% nell'annata precedente.

CONCLUSIONI

1°) — E' evidente il vantaggio derivante dalla pratica di far sfarfallare e morire in locale chiuso le crisalidi nascoste negli attrezzi di raccolta. Le 16.000 farfalle di *C. pomonella* e di *C. molesta* catturate o uccise, ne sono la miglior prova.

2°) — Il freno esercitato dai parassiti della *C. pomonella* esiste, è però insufficiente a contenere l'infestazione anche in limiti superiori al normale.

(*) Nella nota preliminare del Prof. R. GRANDONI - *Esperimento di lotta integrale contro la «Cydia pomonella»* (L.) - Boll. di Zoologia Agraria e Bachioltura, Vol. XVII, Fasc. III, Milano, 1952, la percentuale totale di infestazione risultava dell'11,74%, perché, al momento della stampa di quella nota, mancavano ancora i dati delle ultime pere raccolte.

3°) — Gli arseniati di piombo impiegati sono di composizione chimica normale.

4°) — Nell'anno in corso le dosi al 0,5-0,7% di arseniato di piombo, sono state inefficaci a controbattere l'infestione. La dose all'1% è stata più rispondente allo scopo.

5°) — Dopo 15 giorni dal trattamento, l'arseniato di piombo alla concentrazione del 0,5% non oppone più alcuna barriera all'ingresso nel frutto del larva.

6°) — E' da escludere, almeno nel frutteto in esame, che l'uso prolungato dei composti arsenicali, abbia dato luogo alla selezione di una razza biologica di *C. pomonella* arsenio-resistente, come è da escludere la presenza di altri Tortricidi, oltre alla *C. pomonella* e *C. molesta*, che per il loro particolare comportamento, siano refrattari o sfuggano ai trattamenti arsenicali.

7°) — Gli esteri fosforici addizionati all'arseniato di piombo danno buoni risultati.

8°) — Le larve per penetrare nel frutto si avvantaggiano, oltre che dei contatti tra pera e pera, anche di incavature quali possono essere la zona del calice, le ferite per percossa di grandine e le stesse piccole iniziali erosioni, prive di strato velenoso, fatte da precedenti larve che poi morirono.

9°) — La nascita delle uova e l'intero ciclo biologico, sono nettamente legati al variare delle condizioni meteorologiche.

10°) — Nell'anno in corso la terza generazione non ha avuto luogo.

11°) — Come molti AA. affermano, l'attacco più massiccio si è iniziato tardivamente (fine di luglio), ma solo per opera della seconda generazione.

RIASSUNTO

Si riferisce su un grande esperimento di lotta integrale contro la *Carpocapsa pomonella*, compiuto in un frutteto di 45.000 Peri.

L'A. pensa che l'aggravarsi dell'infestione in questi ultimi anni sia dovuto all'aumento di popolazione dell'insetto per la trascuratezza ed inefficienza della lotta negli anni di guerra e del dopo guerra. Partendo da questi presupposti la lotta è stata attuata se-

guendo 3 direttive: 1°) Chiusura degli attrezzi e cassette di raccolta in magazzino chiuso e riscaldato che ha permesso la cattura e la distruzione di 16.000 farfalle, 2°) Periodica raccolta della frutta bacata e caduta al suolo, 3°) 8 trattamenti a base di arseniato di piombo.

La percentuale di pere infestate è risultata uguale all'11,9% contro il 65% del 1950. Prove con esteri fosforici addizionati all'arseniato di piombo hanno dato buoni risultati. Nella zona dove si sono condotti gli esperimenti è da escludersi la presenza di una razza biologica di *C. pomonella* arsenio-resistente.

BIBLIOGRAFIA.

- 1) BOVEY P. - *La Carposapse des pommiers*. - Bull. de la Soc. Entomol. Suisse, Vol. 21, Losanna, 1943.
- 2) BUGINI F. - *Frutteto « Cydia pomonella »*. - Humus, n. 11, Milano, 1950.
- 3) CANDOLI P. - *Pere invernali e attacchi da Cydia*. - Boll. di Frutticol., n. 2, Pistoia, 1939.
- 4) CANDURA G. S. - *Fauna - flora armonica, malefatta nel frutteto, di insetti, acari e di antiparassitari nuovi*. - Pubbl. pratiche di fitopat. ed igiene, n. 14, Bolzano, 1950.
- 5) CIFERRI R. - *Gli esteri fosforici quali insetticidi*. - Humus, n. 4, Milano, 1939.
- 6) DOTTI F. - *Lotta contro gli insetti e le malattie*. - Riv. di Frutticol. Azienda Agr. Ravennate, n. 1, Ravenna, 1939.
- 7) DOTTI F. - *La cattura diretta delle larve di Cydia pomonella*. - Boll. di Frutticol. n. 2, Pistoia, 1938.
- 8) GRANDORI R. - *Contro la Tigolua orientale del pesco. Consigli ai frutticoltori mantovani*. - Boll. di Zool. Agr. e Bachicol., Vol. VII, Milano, 1936.
- 9) GRANDORI R. - *Possibili perfezionamenti nella lotta contro la Cydia pomonella e Cydia molesta*. - Boll. di Zool. Agr. e Bachicol., Vol. XII, Milano 1943.
- 10) GRANDORI R. - *Sfarfallamento di Cydia pomonella e di Cydia molesta in locali chiusi in provincia di Mantova nel 1943*. - Boll. di Zool. Agr. e Bachicol., Vol. XII, Milano 1943.
- 11) GRANDORI R. - *Lotta contro la Cydia molesta nel mantovano nel 1942*. - Boll. di Zool. Agr. e Bachicol., Vol. XII, Milano, 1943.
- 12) GRANDORI R. - *L'uomo contro gli insetti*. - Boll. di Agricolt., n. 10, Milano, 1951.
- 13) MALENOTTI E. - *Esperienze contro i nemici del melo*. - Italia Agricola, n. 1, Roma, 1934.
- 14) MALENOTTI E. - *Terzo contributo alla lotta contro i nemici del melo*. - Italia Agricola, n. 3, Roma, 1935.

- 15) MALENOTTI E. - *Quarto biennio di studi contro i nemici del melo (1938-1939)*. - Italia Agricola, n. 4, Roma, 1940.
- 16) MALENOTTI E. - *Schierimenti sulla biologia della Cydia pomonella*. - Coltivatore e Gior. Viticolo It., n. 23, Casale Monferrato, 1940.
- 17) MALENOTTI E. - *Il fattore evidenza contro la Cydia pomonella e la Cydia molesta*. - Giorn. di Agricolt., n. 5, Roma, 1941.
- 18) MALENOTTI E. - *Le ultime acquisizioni in materia fitoterapica*. - Riv. Ortoflorofrutticol. Italiana, n. 9-10, Firenze, 1948.
- 19) MORETTINI G. - *Lotta contro la Cydia pomonella*. - Humus, n. 8, Milano, 1947.
- 20) PIERI A. - *Lotta contro la Cydia pomonella*. - Boll. di Frutticol., n. 11, Pistoia, 1936.
- 21) PIERI A. - *Infestazione parassitaria in Toscana*. - Boll. di Frutticol., n. 2, Pistoia, 1938.
- 22) RUI D. - *Occorre modificare la lotta contro il baco della melo?* - Humus, n. 8, Milano, 1950.
- 23) SILVESTRI F. - *Compendio di Entomologia applicata*. - Vol. II, Portici, 1939.
- 24) STACHELIN M. e BOVEY P. - *La lutte contre la Carposapse et la Tavelure des pommiers et poiriers en Suisse Romande. Observations et essais effectués dans 1933-1938*. - Ann. Agric. de la Suisse, Vol. 6, Losanna, 1940.

SPIEGAZIONE DELLA TAV. I.

Fig. 1. — Interno della camera di sfarfallamento forzato mostrante le cassette che hanno servito alla raccolta della frutta.

Fig. 2. — Un filare del frutteto mostrante la chiusura di alcune pere in gabbie di garza.

Fig. 3. — Una delle gabbie vista da vicino. Le fotografie sono dovute alla cortesia del Dott. P. Rota.

