

Infestazione di *Agrotidi* nella Pianura Padana nel 1952

In Italia le forti ed estese infestazioni di alcune specie di Notuidi del genere *Euxoa* (*E. segetum*, *E. pronuba*, *E. ypsilon*) sono rare e saltuarie. Le Agrotidi di norma, nella pianura padana, compiono danni limitati a piccole superfici e solamente in determinate zone, ove si determinano propizie condizioni per lo svolgimento del loro ciclo biologico, non destando gravi preoccupazioni per l'agricoltura.

Nella primavera 1952 la Pianura Padana ed alcune zone dell'Italia centrale, subirono un'infestazione di Agrotidi che certamente in questi ultimi 50 anni è stata una delle più gravi. La grande massa degli individui di queste orde di bruchi infestanti apparteneva alla *E. segetum*, e solo piccoli numeri di individui appartenevano alle altre 3 specie sopra segnate. A seconda dello zone, ai primi di maggio, dal Piemonte alle foci del Po, vennero segnalate forti infestazioni su estese superfici coltivate a Bietola, Erba Medica e Granoturco, ed i danni risultarono più ingenti nelle zone inondate dall'alluvione dell'autunno precedente. Anche in terreni che rimasero coperti per circa 2 mesi dalle acque i danni delle Agrotidi furono gravi e comportarono la distruzione delle culture in atto. Ci è impossibile precisare l'ampiezza della superficie totale di colture colpita, ma senza tema di errore possiamo affermare che essa fu di parecchie migliaia di ettari, con danni assai gravi. I tecnici della Società ERIDANIA comunicano che andarono completamente perduti 4300 Ha di Barba-bietole. Le colture in atto erano per la totalità di Bietola, Granoturco, Erba Medica, essendo le colture autunnali andate distrutte per l'alluvione dell'autunno.

Da più di un secolo datano le prime segnalazioni di infestazioni di Agrotidi: 1833 in Francia, 1835 in Inghilterra; BERLESE segnala nel 1880, 1881 e 1882 forti infestazioni nell'Italia Settentrionale.



Non descriviamo la morfologia di questo Lepidottero essendo specie ormai più che nota, ma crediamo opportuno descriverne la biologia per poterci spiegare la grave infestazione avvenuta nella pianura padana durante il 1952; descriveremo altresì i sistemi di lotta adottati.

Questa specie è diffusa in tutta l'Europa, l'Asia e l'Africa. Il numero delle generazioni nell'area di distribuzione è legato a fattori climatici. Verso il Nord l'*Euxoa* non ha che una generazione, verso il Sud ne presenta due ed anche tre. In una larga striscia situata da una parte e dall'altra dell'isoterma di luglio di $+ 20^{\circ}$ C. una parte degli individui compie una generazione, mentre un'altra parte ne può compiere due. Nell'Italia del Nord presenta due generazioni, nell'Italia centrale (prov. Roma e Latina) si può avere un parziale sfarfallamento della seconda generazione che può dare origine ad una terza parziale. L'adulto, dopo aver svernato come larva matura o come crisalide, compare ai primi di aprile. L'accoppiamento avviene durante la notte. Immediatamente dopo inizia la deposizione delle uova. Le uova sono deposte isolate o in gruppi sulla pagina inferiore delle foglie basse delle piante più diverse, soprattutto sotto le foglie che coprono bene il suolo e che mantengono un'atmosfera umida. Sono preferite le foglie di *Convolvulus*, *Plantago*, *Agropirum*, *Cyrtum*. Alcune volte l'ovposizione avviene anche sul suolo o sulle sterrapie. Ogni femmina può deporre da 800 a 1000 uova, fino ad un massimo di 2246 (USTINOV).

La durata dello sviluppo embrionale varia a seconda della temperatura da 6 a 12 giorni (a $+ 18^{\circ}$ C. dura 10 giorni). Le larve nascono generalmente di notte ed incominciano ad avere un fototattismo negativo durante il secondo stadio, a partire dal quale esse si riparano durante il giorno sotto le zolle o nei primi strati del suolo, da cui fuoriescono solamente di notte per nutrirsi. Prediligono i terreni sciolti. Le giovani larve appena schiuse mangiano le foglie delle piante su cui sono state deposte le uova e rifiutano soltanto quelle molto pelose e dure. Distrutte le piante su cui sono state deposte le uova, passano ad altre, con preferenza nelle nostre regioni sulla Bietola, l'Erba Medica e il Granoturco. Di notte fuoriescono dal terreno e si nutrono delle parti della pianta ricche di clorofilla. Quando hanno completato la distruzione di un appezzamento, non trovando più di che nutrirsi, migrano durante la notte nei campi contigui, attraverso

sando strade ed anche appezzamenti coltivati per dirigersi su colture meglio appetite (Bietola). Campi di bietole, che alla sera erano indenni, al mattino successivo si trovavano semi-distrutti da orde di bruchi sopraggiunti nella notte. Caratteristico è il modo di procedere di questi bruchi nei campi invasi, mentre migrano alla ricerca di alimento. Essi procedono su un fronte che tutte le notti fanno uniformemente e regolarmente avanzare (questo si nota molto bene nelle colture di Erba Medica); durante il giorno si ammassano sotto le zolle in una striscia di varia larghezza, ma mai superiore agli 8-10 m., parallela alla cultura ancora indenne, che verrà attaccata nella notte successiva. Le larve giunte in 4° e 5° età non fuoriescono più tutte le notti dal terreno per nutrirsi. Queste larve, che sono giunte quasi a maturità, non riescono più ad arrampicarsi sulle piante e si nutrono delle parti che sono immediatamente sotto terra. Le Bietole vengono erose nella zona del colletto, il Granoturco viene danneggiato da un grosso foro praticato fra i primi palchi radicali. Caratteristica è la maniera con cui vengono danneggiati i campi di Carote: le larve che fuoriescono la notte mozzano le foglie delle carote al colletto, trascinandole nella galleria sotterranea, il campo viene ad assumere un aspetto tutto punteggiato di verde dalla punta delle foglie che fuoriescono dal terreno. Dopo essersi nutrite per una quarantina di giorni (Pianura Padana) sono pronte per incrisalidare. Allora si approfondano nel terreno dove si costruiscono una celletta terrosa entro cui si trasformano in crisalide. La profondità a cui si costruiscono la celletta è influenzata dall'umidità, variando da 5 cm. circa in un suolo con umidità 80% fino ad un massimo di 15 cm. per i terreni più secchi. La durata del periodo invernale varia da 12 a 30 giorni, ed è influenzata dalla temperatura e dall'umidità.

Come vedremo più oltre, è in questo periodo che i fattori temperatura e umidità hanno capitale importanza sulla moltiplicazione numerica della popolazione.

Durante il mese di giugno sfarfallano gli adulti, i quali danno luogo ad una successiva generazione di larve che nell'Italia settentrionale, giunte a maturità, si apprestano a svernare, per trasformarsi in crisalidi alla primavera successiva senza più fuoriuscire dal terreno né alimentarsi. Non sempre i vari stadi delle due generazioni coincidono con le epoche sopra menzionate, ma possono avere spostamenti di giorni e settimane dovuti alle condizioni meteorologiche; però

nella Pianura Padana il ciclo è fondamentalmente basato su due generazioni e sulle svernamento delle larve mature.

La biologia di questo Notturno è stata profondamente studiata in U.R.S.S. da diversi Autori, che hanno portato precisi contributi, essendo colà l'*E. segetum* dannosissima e sempre presente.

L'attività degli adulti si esplica solamente durante la notte, mentre durante il giorno rimangono immobili nascondendosi sotto i ripari. Al calar del sole si sollevano in volo bottinando il nettare dei fiori e raggiungendo il massimo di attività verso mezzanotte, per cessare 1-2 ore dopo. Questa alimentazione è indispensabile alla fecondità. SACHAROV ha dimostrato che in assenza di questa nutrizione la fecondità della femmina passa dal migliaio di uova a 50 circa e la durata della vita dell'adulto si riduce alla metà.

Come già dicemmo la nutrizione dell'adulto ha influenza sulla fecondità, ma i fattori regolatori di questa sono la temperatura e la umidità durante il periodo ninfale. A seconda del variare di questi fattori durante lo stadio ninfale, varia la fecondità dell'adulto, che può essere esaltata al massimo oppure depressa fino a raggiungere la sterilità.

E' alle ricerche di KOZHANCHIKOV che si deve questo contributo fondamentale sulla biologia dell'*Euxoa*. I limiti dello sviluppo ninfale sono compresi fra $+10^{\circ}$ e $+35^{\circ}$ C. e il 35-100% di umidità relativa. Le condizioni sfavorevoli determinano, oltre che una mortalità delle crisalidi, anche una sterilità delle farfalle. Le condizioni termiche che abbreviano lo stadio ninfale determinano una forte mortalità delle crisalidi ed una sterilità dell'80% nelle farfalle. Le condizioni ottime di temperatura e umidità furono accertate da $+17^{\circ}$ a $+21^{\circ}$ C. e 65-85% di umidità relativa: in queste condizioni di sviluppo ninfale la femmina depone fino a 1500 uova e non si nota alcuna mortalità fra le crisalidi. La perdita di energia durante lo sviluppo ninfale influisce sulla fecondità della femmina, e la sua sterilità può essere considerata come il risultato di esaurimento energetico durante lo sviluppo. KOZHANCHIKOV trovò che una perdita di energia sopra 1141 piccole calorie per 1 gr. di peso vivo era fatale, così come la perdita di 121 mgr. di acqua protoplasmatica per grammo di peso vivo. La perdita in energia nelle condizioni ottime di sviluppo si aggira sulle 600-700 piccole calorie: più alte perdite inducono sterilità nelle farfalle e morte nelle crisalidi. L'energia con-

sumata a bassa umidità è 3-4 volte più grande di quella consumata ad umidità media (75-80%). Senza dubbio queste ricerche di KOZHANCHIKOV, succintamente esposte, spiegano in maniera esauriente come forti infestazioni (come quella da noi avvenuta nella primavera del 1952) non possano dare origine, per una concomitanza di fenomeni meteorologici ed ecologici sfavorevoli allo sviluppo ninfale (deficienza di umidità ed alta temperatura) a nuove infestazioni con una 2^a generazione estiva, causa la forte mortalità delle crisalidi della 1^a generazione e la ridotta fecondità dei pochi individui che riescono a completare il loro ciclo di sviluppo. Difficilmente nei nostri climi, alla fine di maggio e primi di giugno, si possono verificare condizioni ottime per lo sviluppo pupale e la massima fecondità; e difatti la seconda generazione non si è verificata nell'estate 1952, o almeno, se una minima sopravvivenza vi fu, essa diede origine a numeri minimi di bruchi con danni che passarono inosservati.

Se temperatura ed umidità sono per massima parte i regolatori dello sviluppo ninfale e della fecondità, ossia i regolatori della generazione successiva, il freddo invernale è il regolatore della generazione svernante, che darà luogo alla prima generazione che arriverà i danni in primavera.

La temperatura che durante l'inverno regna nel terreno regola la quantità di larve che possono trasformarsi nella primavera in crisalidi, oppure le crisalidi che possono completare la loro evoluzione. La resistenza di *Euxoa* al freddo dipende dalla quantità di acqua libera nel corpo dell'insetto; gli individui più ricchi di grasso gelano meno rapidamente. La temperatura letale di un insetto svernante dipende interamente dalle condizioni ecologiche in cui vive, dallo stadio, dalla sua età e dal gelo. Ogni variazione delle condizioni ecologiche uccide l'insetto svernante, sia che esso abbia alta resistenza al freddo oppure no. La temperatura letale per le larve svernanti negli strati superficiali del terreno è una temperatura in superficie di -5° , 7° C. e per quelle svernanti negli strati più profondi varia da -7° a -11° C. Quando si verificano queste condizioni la sopravvivenza degli insetti è minima, e quindi il danno causato alla sopravvivenza nella primavera è insignificante. Se esaminiamo l'andamento dell'inverno 1951-52 non vediamo che il termometro abbia raggiunto i valori sopracitati, ed inoltre il terreno era fortemente umido per le abbondanti piogge dell'autunno e le alluvioni. Sap-

piano che in U.R.S.S. l'*Euxoa* sopravvive meglio nelle regioni nordiche dove la temperatura scende in superficie, al di sopra dello strato di neve, a -25° C. ma dove il terreno è per lungo tempo protetto da questo strato che ne impedisce il raffreddamento, mentre è molto più scarsa nel Sud dove lo strato di neve spesso scompare durante l'inverno.

Senza dubbio una serie di concomitanti condizioni favorevoli sul periodo ninfale precedente, esaltante la fecondità delle farfalle, e sugli stadi ibernanti sfuggiti all'azione del gelo, hanno permesso all'*Euxoa* nella primavera del 1952 di compiere così gravi danni. Fortunatamente da noi questa serie di concomitanze favorevoli (primavera umida, luglio caldo e umido ed inverno mite senza che si verifichi il congelamento del terreno) è difficile a verificarsi, nonostante che la temperatura media nelle epoche corrispondenti al periodo ninfale primaverile si aggiri verso i $+ 20^{\circ}$ C.

Grande è la polifagia di questo Notturnide. Diamo qui appresso un elenco di piante coltivate e selvatiche attaccate:

Barbabietola, Trifoglio, Mais, Frumento, Tabacco, Patata, Cotone, Canapa, Lattuga, Cavolo, Pomodoro, Miglio, Lupino, Segale, Spinacci, Lino, Vite, The, Cipolla, Melone, Caffè, Anemoni, Erica, Rabarbaro, Graminacee spontanee, Piante da frutto in vivaio, Abete e Quercia in vivaio, *Atriplex tatarica*, *Chenopodium album*, *Ricinus communis*, *Convolvulus arvensis*, *Arachis hypogaea*, *Hibiscus cannabinus*, *Sesamum indicum*, *Aegopodium podagraria*, *Scorzonera tau-saghir*.

Ed ecco l'elenco dei parassiti segnalati per l'*E. segetum* dagli Autori:

Ditteri Tachinidi: *Cnephala bucephala* Mg. (*C. bisetosa* Br. e Berg.); *C. hebens* Fall.; *Eudoromyia* (*Echinomyia*) *magnicornis* Zett. (*tessellata* F.); *Exorista fallax* Mg.; *Gonia bimaculata* Wied.; *G. capitata* Deg.; *G. murroi* Curran; *G. ornata* Mg.; *Peleteria nigricornis* Mg.; *Phryxe vulgaris* Fall.; *Tachina larvarum* L.; *Wagneria nigrans* Mg.; *Zenillia pilipes* Villen.

Ditteri Bombilidi: *Villa hottentota* L.

Imenotteri Braconidi: *Amicroplis* (*Macrocentrus*) *collaris* Spin.; *Apanteles congestus* Nees.; *A. spurius* Westw.; *Meteorus rubens* Nees.; *Microbracon brevicornis* Wesm.

Imenotteri Ictenomonidi: *Amblyteles equitatorius* Panz.; *A. fuscipennis* Wesm.; *A. negatorius* F.; *A. vadatorius* Ill.; *Anagalon cerinops* Grav.; *Banchus fulvatorius* F.; *Barylypa humeralis* Brans.; *Enticospilus euxoae* E. merdarius Grav.; E. *repentinus* Holmg.; *Ictenomon sarcitorius* L.; *Ophion luteus* L.; *Paniciscus opaculus* Thoms.

Imenotteri Calcididi: *Trichogramma evanescens* Westw.

I più comuni di questi parassiti in Italia sono la *Villa hottentota*, la *Tachina larvarum*, l'*Echinomis magnicornis*. Secondo Mezzozzi, nella zona bieticola di Latina nel 1936, l'*Anicropilus collaris* ha parassitato il 27% delle larve di Agrotide.

Il Servizio Protezione Piante Russo ha cercato di applicare la lotta biologica, liberando 32.000 individui di *Trichogramma evanescens* per acro (pari a 120.000 per Ha), ma con scarso risultato, poichè solo 50-60% di *Euxoa*, nei casi migliori, risultava parassitato.

L'*Euxoa* è soggetta anche a malattie di natura microbiologica, compresa la poliedria che in alcune annate e in alcuni casi distruggono per la quasi totalità le larve. Uno studio in proposito è stato effettuato da KING e ATKINSON nell'anno 1928. I due Autori concludono che la malattia non solo è di grande efficacia nel distruggere la maggior parte di larve, ma è anche efficace ad aumentare grandemente la proporzione degli endofagi rispetto alle farfalle superstiti, così da favorire la possibilità di un forte parassitismo per l'anno seguente.

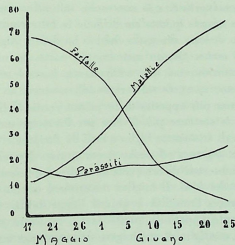


Diagramma dello sviluppo di malattie e sfarfallamento dei parassiti. (Ridisegnato da King e Atkinson)

MEZZI DI LOTTA

La lotta può essere condotta sia contro le farfalle che contro le larve. La lotta contro le farfalle interessa soprattutto le regioni dove le invasioni sono regolari (Ucraina) e non saltuarie come nei nostri climi. Viene effettuata con bacinelle contenenti melasso avvelenato con arseniati e con l'aggiunta di acetato di amile. Il Servizio Protezione Piante Ucraino consiglia una dozzina di bacinelle per ettaro onde ottenere una distruzione di farfalle che dia una sensibile diminuzione di larve nella generazione seguente. Questo sistema di lotta che abbiamo citato per informazione non riguarda le nostre zone, essendo le forti infestazioni da noi saltuarie.

La lotta che soprattutto interessa in Italia riguarda le larve. Dalla biologia dianzi esposta, appaiono subito le difficoltà della lotta. La maggior parte delle larve passa la prima e seconda età nutrendosi su piante spontanee sparse in mezzo ai campi, sulle rive o sui fossi, per poi migrare sulle colture: in questo periodo si inizia la manifestazione del loro fototattismo negativo, per cui passano il giorno nascoste nelle anfrattuosità del terreno per giungere addirittura nelle ultime età a non fuoriuscire se non molto saltuarimente. Da questo modo di vivere appare quanto sia difficile la lotta contro questo insetto. Il metodo di lotta che senza dubbio ha dato i migliori risultati è quello delle esche. Questo metodo, già usato da un secolo, ha subito delle variazioni nei suoi componenti, ma nel suo concetto è rimasto immutato: spargere sul campo delle sostanze avvelenate, che siano per l'*Euxoa* più appetite delle piante verdi. Nella letteratura troviamo citate le sostanze più diverse per l'impiego come materiale da esca: crusca di frumento, foglie e steli di *Atriplex* e *Convolvulus*, polpe di bietole, segatura ed anche sterco equino. Noi abbiamo usato con successo anche steli di erba medica e di erbe infestanti che crescono sulle rive dei fossi. Il miglior materiale è quello che conserva per maggior tempo l'umidità e quindi l'appetibilità. Ma per rendere maggiormente appetibili queste esche, ed avere risultati completi e sicuri, si consiglia di aggiungere delle sostanze attrattive quali il melasso per il suo basso prezzo (al momento attuale circa L. 20 al Kg.), che ha dimostrato un forte potere di attrazione su questi bruchi. E' cosa nota e largamente sfruttata in agricoltura per la lotta

contro gli insetti il potere di attrazione del melasso e di altre sostanze dolci. Durante questa infestazione è stato impiegato anche il comune zucchero, non essendosi riuscito a reperire sul mercato il melasso, con risultati pari all'impiego del suddetto; ma anche la sola crusca, senza aggiunta di sostanze attrattive, è appetita fino a quando è umida. Di ciò abbiamo avuto un'ampia documentazione in provincia di Mantova, dove la lotta venne condotta per la quasi totalità con esche di crusca e fluosilicato di bario senza aggiunta di melasso. I veleni da aggiungere alla crusca più comunemente citati e che hanno dato i migliori risultati sono: l'arsenito di sodio, il verde di Parigi, il fluosilicato di bario o di sodio e il fluoruro di sodio; noi, oltre a questi, abbiamo consigliato l'impiego di gammaesano tecnico con ottimi risultati. Per quanto riguarda l'impiego dell'arsenato, da prove di dosaggio eseguite da Ponomov, risulta che le larve di *Euxoa* mostrano una grande resistenza al suddetto veleno, giacché le piccole dosi non le uccidono e le forti dosi le spingono a rigurgitare il veleno introdotto. In proposito noi non possiamo esprimere nessuna opinione, avendo impiegato, nella zona di giurisdizione di questo Osservatorio, esclusivamente il fluosilicato di bario e il gammaesano tecnico. Le proporzioni dei vari ingredienti della miscela tipo da noi consigliata erano: Kg. 20 di crusca, Kg. 2 di gammaesano tecnico al 25%, oppure Kg. 2 di fluosilicato di bario o di altro veleno. Kg. 2 di melasso, il tutto bagnato e bene impastato con 10-15 litri di acqua. La miscela veniva impastata fino a quando tutta la crusca si era bene umidificata e ammorbidita poiché, come già dicemmo, la crusca e gli altri materiali asciutti sono disdegnati dalle larve di *Euxoa*. Queste dosi possono essere eventualmente variate nei loro componenti, ma noi abbiamo constatato essere le migriate e più rispondenti allo scopo. Il quantitativo per ettaro è di 20-25 Kg. da spargersi a mano fra le colture infestate, al tramonto, perchè l'esca non venga essiccata troppo rapidamente dal sole. Questo sistema di lotta, che la maggior parte della letteratura in proposito cita come il migliore e che noi stessi abbiamo trovato ottimo, presenta un inconveniente: esso sottrae quantità più o meno rilevanti di crusca agli impieghi zootecnici dell'azienda agraria, con un danno più o meno sensibile, dovendo stornare un materiale adibito ad una trasformazione che darà un reddito per darlo in pasto ai bruchi. Ci siamo chiesti se altri metodi di lotta, come le irrorazioni e polveriz-

zazioni con i nuovi insetticidi clorurati e fosforati organici, non potessero dare risultati che, a parità di spesa per unità di superficie, consigliassero di abbandonare il sistema delle esche. Dobbiamo subito dire che i risultati, escluso il parathion, furono di gran lunga inferiori alle nostre aspettative, e che per ottenere un risultato che si eguagli all'impiego delle esche la spesa diventa insostenibile dalle colture agrarie.

Le difficoltà di ottenere un completo risultato con i mezzi sopra citati sono da ravvisare nella biologia dell'insetto, e forse anche nel metodo di distribuzione dell'insetticida su estese superfici, per le quali bisogna usare le macchine. Noi abbiamo usato una macchina Dust Sprayer Buffalo Turbine, la quale distribuiva l'insetticida sia pulverulento che liquido in strato uniforme su tutta la coltura, mentre con soffietti e pompe a mano l'insetticida viene distribuito solo sulle file della coltura da difendere. Ciò spiega i successi che troviamo citati nella letteratura, coll'impiego di dosi per Ha. anche minori, ma con risultato di una maggior dose per unità di superficie, sia sulle pianticine da difendere che nella zona immediatamente vicina da cui deriva una maggiore efficacia d'azione. Inoltre non bisogna dimenticare il numero di bruchi, non inferiori al centinaio per metro quadrato, che si riscontrava nei nostri campi invasi, condizione che aumentava a dismisura la difficoltà della lotta. Attorno alle piantine di barbabietola abbiamo constatato la presenza di 14-15 bruchi per piantina.

Gli insetticidi da noi sperimentati su larga scala sono stati il DDT, sia per via pulverulenta che per via liquida; abbiamo anche eseguito trattamenti per via liquida con aggiunta di melasso per vedere se il potere di attrazione di questo ne migliorava il risultato; il gammesane tecnico per via pulverulenta; il parathion per via liquida.

Il DDT in polvere al 5% è stato impiegato a dosi da 30 a 60 Kg. per Ha., ma anche la dose massima di 60 Kg. per Ha. non ha dato risultato soddisfacente poichè il 50% delle piantine di bietole è andato distrutto. Non abbiamo aumentato le dosi poichè il trattamento sarebbe diventato oltremodo antieconomico, essendo il risultato con 60 Kg. scarso e la spesa molto più elevata che con le esche. Con sospensioni di DDT abbiamo raggiunto la dose di 18 Kg. di prodotto al 10% di principio attivo per Ha. ottenendo gli stessi risul-

tati che con 60 Kg. al 5% pulverulenti. Con l'aggiunta di 5-6 Kg. di melasso ai 18 Kg. di prodotto al 10% di DDT, si sono ottenuti risultati nettamente più favorevoli, riducendo al 20-25% del totale le piantine di Bietole distrutte. Il fatto è spiegabile con il potere di attrazione del melasso, poichè i bruchi, attratti da questo, erano portati a mangiare le parti della pianta sporche di melasso in cui era inglobata una forte quantità di insetticida (le sospensioni liquide a cui si aggiunge melasso, sulle parti verdi delle piantine non si distribuiscono più in maniera continua formando un film omogeneo, ma formano delle areole di insetticida e melasso più o meno estese); e quindi morivano più presto e danneggiavano poco.

Abbiamo impiegato prodotti pulverulenti a base di gammesano al 10% di isomero gamma, alle dosi da 50 a 80 Kg. per Ha. La dose di 50 Kg. si è dimostrata inefficace, mentre la dose massima di 80 Kg. ha dato risultati abbastanza soddisfacenti. Soltanto il 10-15% delle piantine di Barbabietole andarono perdute.

I prodotti a base di parathion sono stati impiegati per via liquida. La dose di 400 gr. di principio attivo per Ha. ha dato pieno e soddisfacente risultato; le piantine di Barbabietola furono salvate al 100%.

Dalle nostre prove in campo succintamente esposte risulta che gli insetticidi di sintesi da noi impiegati, che sono i più comuni che il mercato offre, per dare un pieno e sicuro controllo devono essere impiegati a forti dosi. Se esaminiamo il costo di una lotta condotta con questi insetticidi, vediamo subito che la spesa in insetticida (ai costi odierni) per il parathion si aggira dalle 10.000 alle 12.000 lire per Ha., con gli altri prodotti giunge alle 15.000 lire mentre con le esche non si superano le 4.000 lire per Ha.

Ma oltre a questi mezzi di lotta vogliamo ricordare dei mezzi semplici, di alcuni dei quali abbiamo potuto constatare la piena efficacia, e che contribuiscono a rendere la lotta sicura nel suo esito e a limitare i danni. Ricordiamo la distruzione delle erbe infestanti nei campi, sulle rive e sui fossi, citata da molti Autori, che viene a sopprimere o a ridurre l'attrazione degli adulti per la deposizione delle uova, specialmente in primavera durante la prima generazione. Ma vi è un'operazione complementare di lotta della quale abbiamo potuto constatare la grande utilità per impedire o contrastare migrazioni dei bruchi da un campo all'altro, ed è l'escavazione di solchi.

Questi solchi vanno scavati con l'aratro perimetralmente al campo da difendere, profondi 10-15 cm. ed altrettanto larghi, e ripuliti sul fondo con il badile, cercando di rendere le pareti del solco, il più possibile verticali. Al fondo di questo solco va sparso l'insetticida di contatto, DDT o gammaesano, in forte dose (120-150 gr. per mq.) oppure molte più economicamente, l'esca (7-8 Kg. di esca sono più che sufficienti per il solco che recinge un appezzamento di 1 Ha). I bruchi che sopraggiungono, prima di riuscire a giungere alla coltura, cadranno nel solco e andranno a toccare l'insetticida, oppure si soffermeranno a mangiare l'esca di cui sono fortemente ghiotti; in entrambi i casi moriranno senza poter raggiungere il campo. E' ovvio che questo accorgimento dà ottimi risultati qualora nel campo da proteggere non vi sia presenza di bruchi, oppure il loro numero per metro quadrato sia molto limitato, poiché questo accorgimento serve solamente a lottare contro i bruchi che sopraggiungono da altri appezzamenti contigui. Questi solchi si possono tracciare in mezzo alle colture per circoscrivere aree in cui vi è la presenza di bruchi e vi siano pezzi di coltura ancora indenni dall'attacco.

Qualunque sia il metodo scelto, il più economico delle esche, o il più costoso delle irrazioni o polverizzazioni con insetticidi, o gli sbarramenti con i fossi, è di assoluta importanza la tempestività dell'intervento. Un ritardo di sole 24 ore compromette irrimediabilmente la lotta.

Per ottenere tempestivo intervento occorre tempestività della diagnosi; i tecnici delle zone ove la comparsa delle Agrotidi è abbastanza frequente, e soprattutto quando gli inverni sono miti e le primavere decorrono umide, sorvegliano con molta attenzione alla fine di aprile e ai primi di maggio le colture della zona più facili ad essere attaccate (Bietola, Granoturco, Erba Medica) e constatando piante deperite o foglie troncate sul terreno, scavano nelle vicinanze del piede delle piante a profondità di qualche centimetro, e sicuramente scopriranno i bruchi colpevoli del danno.

BIBLIOGRAFIA

- 1) ALBROVANDI A. - *Gl. insetti nella campagna bieticola*: 1952 - Ind. Saccharif. It., n. 9-10, 1952, Genova.
- 2) BALACHOWSKY A., MESSNI L. - *Les insectes nuisibles aux plantes cultivées* - Paris, 1936.
- 3) BEL'SKII B. I. - *On the Technique of catching injurious Noctuidus with Molasses* - Nuch. Zap. sakharn. Prom. 12, n. 2, Kiev, 1936 (da R.A.E. London).
- 4) DODONOV B. A. - *Investigations of the Mechanism of Action of Stomach Insecticides and Resistance of Insects to the Poisons*. - Roy. 8vo, Leningrad, Lenin Acad. agric. Sci., 1936.
- 5) *Extracts from the Reports of the Section of Tobacco Protection of the A. I. Mikoyan Crimean Branch of the All-Union Institute of Tobacco and Makhorha Industry for the Years 1930-35*. I, Entomology. - Plant Prot., 136, fasc. 10, Leningrad, 1936.
- 6) FEYTAUD J. - *Les appâts toxiques contre les vers gris*. - Rev. Zool. agric., 33, n. 11, Bordeaux, 1934.
- 7) FIEBLER H. - *Die wichtigsten schädlicher Erdraupen der Gattung «Agrotis» Hb. Ein Beitrag zur Biologie, Morphologie und praktischen systematischen Erkennbarkeit der Larven und Imagines von «Agrotis segetum» Schiff., «A. exclamationis» L., «A. vestigialis» Rott. und «A. tritici» L.* - Dtsch. ent. Z. 1936, pt. 3-4, Berlin, 1937.
- 8) GRIVANOV K. P. - *Distribution of «Euxoa segetum» Schiff. in Relation to Soil Conditions*. - Roy. 8vo, Leningrad, Lenin Acad. agric. Sci., 1937.
- 9) GRIVANOV K. P. - *The Effect of meteorological Conditions upon the Behaviour of «Euxoa segetum» Schiff.* - Roy. 8vo, Leningrad, Lenin Acad. agric. Sci., 1937.
- 10) KING K. M., ATKINSON N. J. - *The biological control factors of the immature stages of «Euxoa ochrogaster» Gn. (Lepidoptera, Phalaenidae) in Saskatchewan*. - Ann. Entomol. Soc. Amer., 21, 1928.
- 11) KIRT L. I. - *On the Location of Oviposition of «Agrotis segetum» Schiff.* - Roy. 8vo, Leningrad, Lenin Acad. agric. Sci., 1936.
- 12) KOZHANCHIKOV I. V. - *Die Rolle des Energiensatzes während der Puppenmetamorphose von «Agrotis segetum» Schiff. und «Ephesia kühnella» Zell.* - C. R. Acad. Sci. URSS, 2, no 9, Leningrad, 1934.
- 13) KOZHANCHIKOV I. V. - *Zur Frage nach dem Temperaturoptimum des Lebens. V. Ueber die Beziehung der Entwicklungsgeschwindigkeit zum vitalen Optimum bei Insekten*. - Z. angew. Ent., 22, n. 3, Berlin, 1935.
- 14) KOZHANCHIKOV I. V. - *Influence of Humidity on the Development of «Loxostege sticticalis» L. and «Agrotis segetum» (Egg and Larvae)*. - Roy. 8vo, Leningrad, Lenin Acad. agric. Sci., 1936.
- 15) KOZHANCHIKOV I. V. - *On the Periodicity of Mass Propagation of Insect Pests. First Report. The Influence of Temperature and Humidity on the pupal Development of «Agrotis segetum» Schiff. and on the Quantity of the next Generation*. - Bull. Plant Prot., no 19, Leningrad, 1936.
- 16) KOZHANCHIKOV I. V. - *The Problem of the vital thermal Optimum. III. The Loss of Energy during pupal Development in «Agrotis» and «Ephesia» as a Function of Temperature*. - Trav. Inst. zool. Acad. Sci. URSS, 4, no 2, Leningrad, 1936.
- 17) KOZHANCHIKOV I. V. - *Wachstum und physiologischer Zustand bei Insekten unter dem Einfluss der Umweltfaktoren*. - Zool. Zh. 16, n. 1, Moscow, 1937 (da R.A.E. London).

- 18) KOZHANCHIKOV I. V., MASLOVA E. - Zur Frage nach dem Temperaturoptimum des Lebens, IV, Ueber die Totalmenge des verbrauchten Sauerstoffs während der Puppenmetamorphose. - Zool. Jb. Allg. Zool. 55, no 2, Jena, 1935.
- 19) KOZHANCHIKOV I. V., RYLOCHITSEVA YA., VOLBINA G. - The Role of ecological Factors in the Fecundity of «*Euxoa segetum*» Schiff. - Roy., 8vo, Leningrad, Lenin Acad. agric. Sci., 1937.
- 20) LAPINA V. - Application of «*Trichogramma*» for the Control of Cut Worm («*Euxoa segetum*» Schiff.). - Roy. 8vo, Leningrad, Lenin Acad. agric. Sci., 1936.
- 21) LEZINA-LEZINSKII L. K. - Cold Resistance in some Insects. - Plant Prot. 1935, fasc. 1, Leningrad, 1935.
- 22) MESOZI C. - Animali e vegetali dannosi alla barbabietola da zucchero e mezzi per combatterli. - Genova, 1947.
- 23) NIKITIN I. V. - Effect of fermenting Molasses on the Fecundity of the Cutworm, «*Fetia segetum*» Schiff. - Bull. Plant Prot. 1941, no. 1, Leningrad, 1941.
- 24) PANASYNK M. P. - Chief Conclusions of the Scientific Research Work of the All-Union Scientific Research Institute of Sugar Industry for the Year 1936. - Super-Roy. 8vo, Kiev, 1937 (da R.A.E. London).
- 25) PRUKHADKINA T. D. - Poisoned Baits as a Control Measure against the Caterpillars of Cutworm on Beets. - Bull. Plant Prot. 1940, no 3, Leningrad, 1940.
- 26) PUZURUNI R. G. - The Control of «*Euxoa segetum*» Schiff., by trapping the Moths with Molasses Baits. - Prot. Pl. Ukraine - III-IV, Kharkov, 1928 (da R.A.E. London).
- 27) Recent Attainments and Perspectives in Agronomy. - Roy. 8vo, Leningrad, State Inst. Exptl. Agron., 1929. (da R.A.E. London).
- 28) REKACH V. N. - Cutworms as Pests of Cotton and other Crops in Transcaucasia. Trud. Zakavk. nanch., issled. khlopok. Inst. n. 40, Tifl., 1933. (da R.A.E. London).
- 29) RUSZKOWSKI J. - «*Euxoa segetum*» Schiff., a Pest of Winter Crops and Beets. - Warszew, Sta. Ochr. Roslin Tow. Ogron. Warsz., 1928. (da R.A.E. London).
- 30) SAKHAROV N. - On the Study of the Resistance of Insects to Cold. - Zh. opnitn. Agron. Yu-Vosteka, VI, no 2, Saratov, 1928. (da R.A.E. London).
- 31) SAKHAROV N. - The Noctuid attacking Winter Crops. - Demy. 8vo, Moscow, 1931. (da R.A.E. London).
- 32) SKOBLI I. S. - The daily Rhythm of Egg-laying in «*Euxoa segetum*» Schiff. (Lepidoptera, Agrotinae). - Rev. Ent. URSS, 27, no 3-4, Leningrad, 1938.
- 33) TUNLAD B. - Gifftliki mor jordflylarver i plantskola. - Växtskyddsnotiser 1947, no 4, Stockholm, 1947.
- 34) USTINOV A. A. - A Review of Pests of Tobacco in Abkhazia observed in 1931. - Roy. 8vo, Sukhum, Abkhazsk. tabachn. zonal' n. Sta., 1932. (da R.A.E. London).
- 35) WILKINSON H. - The Control of the Cutworm. - Bull. Dept. Agric. Kenya, n. 12, Nairobi, 1931.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA I

FIG. 1. — Campo di erba medica devastato dalle Agrotidi. Si noti sul fondo la linea di arresto nella distruzione avvenuta al mattino. La notte successiva il campo è stato completamente distrutto.

FIG. 2. — Buffalo Turbine in azione mentre lancia insetticidi pulverulenti.

F. g. 3. — Campo di granoturco distrutto dalle Agrotidi.

FIG. 4. — Larva di Agrotide mentre divora una piantina di granoturco.

