

Insetti e fiori: Prosa e poesia

(Conferenza tenuta alla Fiera del Fiore in Bordighera il 19 gennaio 1954)

Signore e Signori,

Con vivo compiacimento ho accolto l'invito del Comitato Organizzatore di questa Fiera del Fiore di venire a parlare dinanzi a così eletto pubblico di agricoltori, perchè la forma dominante di agricoltura qui esercitata è la Floricoltura. Voi siete gli agricoltori della poesia, e pertanto è giustificato il titolo della mia conferenza: « Insetti e fiori: prosa e poesia ».

Di cose prosaiche parlerò necessariamente, perchè è assai prosaica l'aggressione che gli insetti dannosi operano contro piante gentili, contro i loro frutti e i loro fiori; prosaica è la deturpazione da essi provocata sul frutto che deve nutrirci e sui fiori che portano alla vita umana il loro sorriso multicolore. Ma non tutto è danneggiamento e deturpazione nella vita degli insetti, nei loro rapporti con le piante e con l'uomo; non tutto è prosa, ma vi sono anche pagine di alta poesia.

Il vastissimo mondo degli insetti si può suddividere in tre grandi raggruppamenti a seconda dei loro rapporti con le piante e con l'uomo. Distinguiamo una grande categoria di devastatori e di patogeni, nella quale sono comprese tutte le specie di insetti che devastano vegetali o offendono gli animali domestici o l'uomo stesso, cagionando malattie o trasportandone i germi (e questa è la più bassa prosa), e contro di essi l'uomo impegna una diuturna e costosa lotta senza quartiere. Una seconda categoria comprende una schiera innumerevole di insetti utili all'uomo, perchè predatori o parassiti di insetti dannosi e devastatori, capaci di sopprimere una buona percentuale di questi ultimi, e anche questa è prosa, perchè anche qui di guerra si tratta, guerra a morte, che si risolve però in una grandissima utilità per l'uomo e nella salvezza di una forte aliquota dei nostri raccolti; e poichè la soppressione dei malfattori è sempre opera

meritoria e morale, l'opera di questa categoria di insetti, anche attraverso una prosaica guerra, confina con la poesia. Infine una terza categoria, alla quale appartengono anche moltissime specie delle categorie precedenti, limitatamente alla sola fase di adulti, è quella dei pronubi, cioè insetti che visitando i fiori si caricano di polline e lo trasportano su altri fiori, rendendosi messaggeri d'amore, assicurando le nozze di queste gentili creature, provocando la fecondazione degli elementi femminili e quindi la fruttificazione delle nostre piante. E questa è alta poesia.

Tutti sanno che la stragrande maggioranza delle piante superiori sono ad impollinazione entomofila; senza gli insetti pronubi non vi sarebbe fruttificazione e la gran parte delle nostre piante coltivate rimarrebbe sterile; a questi piccoli e infaticabili volatori l'uomo è debitore del godimento dei frutti di immense coltivazioni. E non è senza ammirazione che noi assistiamo all'opera utilissima di insetti che si comportano da pronubi allo stadio adulto, mentre nella loro giovinezza furono devastatori. Si è tentati di dire che schiere di peccatori vogliono farsi perdonare le malefatte giovanili, e raggiunta la maturità i peccatori si convertono e vogliono redimersi agli occhi dell'uomo. Basti l'esempio dei Lepidotteri, i cui bruchi sono tra i più famelici distruttori di vegetali, mentre, divenuti farfalle, oltre a rappresentare le più mirabili creature del regno dei viventi, diventano visitatori di fiori, e messaggeri di amore. Anche in questo non possiamo non ravvisare la più alta poesia.

Ma io non sono venuto a sciogliere un inno agli insetti ad ogni costo, bensì a parlarvi principalmente del modo di combattere quelli dannosi; è questo un problema che urge quotidianamente, giacché è dimostrato che all'incirca un quarto della produzione agricola mondiale è distrutto o devastato dagli insetti. Quanto più l'uomo ha intensificato ed esteso le coltivazioni, tanto più gli insetti si sono moltiplicati e diffusi, e grave declino minaccerebbe i nostri raccolti se noi non moltiplicassimo i nostri mezzi per distruggere i devastatori, o almeno per limitarne le popolazioni; e se non escogitassimo sempre nuovi e più potenti mezzi di lotta.

La lotta contro gli insetti dannosi è fatta in tutto il mondo con mezzi di varia natura, ma soprattutto con mezzi chimici.

La scienza degli insetticidi ha una storia ben singolare. Fino al 1939 gli agricoltori avevano avuto a loro disposizione per la lotta contro gli insetti poche sostanze tossiche di struttura chimica assai semplice o pochi principi attivi che si potevano isolare da piante nostrane o tropicali, come le piretrine, la nicotina, il rotenone, le quassinine; e contro molte specie di insetti la lotta si presentava spesso imperfetta, costosa e di dubbio esito, senza parlare delle difficoltà di ottenere da lontani paesi quantità sufficienti di alcune di queste sostanze attive in determinate contingenze. Nel 1939 una grande scoperta aprì un'epoca nuova; gli sperimentatori della casa Geigy di Basilea scoprirono le meravigliose proprietà insetticide di un composto organico sintetico che oggi tutti conoscete con la sigla abbreviata DDT, ossia il dicloro-difenil-tricloroetano, la cui immensa portata per combattere, fra tanti insetti dannosi, anche quelli vettori di malattie mortali, fruttò meritatamente allo scopritore Paolo Müller il gran premio Nobel per la medicina.

Il brevetto mondiale Geigy del DDT ebbe la prima grandiosa e benefica applicazione durante la 2ª guerra mondiale, quando le truppe americane poterono approvvigionarsi del prezioso insetticida e farsi precedere, nei loro sbarchi in paesi tropicali infestati da insetti vettori di malattie mortali, da nubi di DDT; cosicché la morbilità delle truppe fu ridotta a minimi trascurabili e migliaia di vite dei combattenti furono risparmiate. La redenzione di terre italiane come la Sardegna e l'Agro Pontino dalla malaria che in epoca recente provocava ancora in quelle regioni alta mortalità e altissima morbilità, l'arresto di epidemie di tifo esantematico a Napoli e a Taranto per mezzo della lotta contro il *Pediculus vestimentorum* in piena guerra mondiale, sono altrettante vittorie trionfali dell'uomo contro gli insetti per virtù del nuovo insetticida. Quarant'anni fa alle foci del Tevere e nell'Agro Pontino esistevano poche baracche di poveri pescatori febbricitanti; oggi sono sorte grandi città, Ostia e Latina; quest'ultima è salita dai 2000 abitanti del 1940 a circa 35.000 e sta diventando la città succursale di Roma, dacché ha visto scomparire, in un quinquennio di lotta a fondo, gli Anofeli malariigeni, e con essi la malaria.

Dal 1943 — epoca della prima importazione del DDT in Italia a scopo di sperimentazione, della quale ebbi l'onore di essere incaricato — è trascorso appena un decennio che possiamo chiamare il decennio rivoluzionario nel campo della lotta antiparassitaria. E in

questo decennio furono compiuti in questo campo progressi enormemente superiori a tutte le conquiste dei secoli precedenti in tale materia. Il DDT non fu un punto di arrivo, ma un punto di partenza. Naturalisti, entomologi agrari e soprattutto chimici, mobilitando tutte le risorse e i grandi progressi della chimica sintetica di questo ultimo mezzo secolo, approfittando dello squarcio di luce aperto dal DDT nel meccanismo di azione mortifera che certi gruppi di sostanze organiche — specialmente i cloroderivati organici — possono esercitare sugli insetti, hanno moltiplicato sforzi e tentativi di sintesi a centinaia, ottenendo sostanze nuove che vennero via via saggiate nei loro effetti e nelle loro caratteristiche chimiche, tossicologiche, insetticide. La grande lima della critica esercitata dall'applicazione pratica ha fatto cadere la più gran parte delle nuove sostanze, ma nel gran numero di esse ogni tanto una nuova si afferma perchè risponde bene agli scopi e alle condizioni della lotta pratica che noi domandiamo. E così, via via, nel decennio rivoluzionario, fra molte centinaia di sostanze tentate, già una ventina di principi attivi sintetici si sono affermati ed imposti nel mondo per la lotta contro gli insetti. Sommano poi a parecchie centinaia i nomi di battaglia di prodotti introdotti in commercio in Italia e a circa 5000 in tutto il mondo; i principi attivi vengono addizionati di sostanze coadiuvanti, collanti, adesive, sinergiche, ecc., e si ritiene che ciò giustifichi la stragrande varietà di nomi dei prodotti; noi riteniamo che la materia debba essere disciplinata con accordi internazionali, ad ovviare troppi ingiustificati abusi e la confusione gravissima che disorienta tecnici e agricoltori.

E la corsa continua. Riassumerò in brevi cenni le pietre miliari del progresso rapidissimo di questo decennio.

Dopo il DDT venne il Gammaesano o Esaclorocicloesano, rappresentato dalla sigla HCH od anche BHC, dalla struttura molecolare assai più semplice, già ottenuto per sintesi fin dal 1825; la scoperta delle sue proprietà insetticide fu fatta dal Dupire in Francia nel 1941, da Slade in Inghilterra nel 1942, negli Stati Uniti nel 1943 e in Spagna nel 1944, da studiosi che operavano all'insaputa l'uno dell'altro perchè lo stato di guerra impediva la diffusione delle notizie.

Il Gammaesano tecnico è una miscela di parecchi isomeri; finora ne sono stati isolati 6, che vengono distinti con le prime sei lettere dell'alfabeto greco. È stato accertato che uno solo, il gamma-isomero, ha spiccatissime proprietà insetticide; gli altri non ne hanno alcuna, ma la loro presenza nella miscela non sminuisce la virtù insetticida del Gamma.

Caratteri negativi del Gammaesano sono: la sua scarsa azione residua ed il suo disgustoso odore persistente e penetrante di muffa. La breve durata di azione può essere in qualche caso un vantaggio, perchè, in agricoltura, quando investiamo una pianta con l'insetticida, e la popolazione di insetti che vogliamo distruggere viene efficacemente colpita in poche ore, è tanto di guadagnato se il tossico gettato sulla pianta perde rapidamente la sua tossicità. Ma in moltissimi casi l'insetto ritorna a volo sulla pianta da colture vicine, o si riproducono rapidamente i pochi sopravvissuti, e allora una lunga persistenza del tossico diventa preziosa e necessaria. Il cattivo odore è poi un carattere negativo che ha imposto grandi limitazioni nell'uso del Gammaesano tecnico; si pensi che combattendo la Dorifora con sospensioni liquide di Gammaesano si è ottenuto bensì la mortalità altissima degli insetti, ma si sono ottenute patate immangiabili per il sapore disgustoso e amorognolo. Si sono ottenute mele e pere immangiabili; si è accertato che il cattivo odore e sapore passa dalla pianta di ulivo nell'olio, dalle uve nel vino, dal foraggio delle mucche nel latte; si è accertato che tali piccole quantità di tossico assorbito quotidianamente con gli alimenti, si fissa in alcuni organi e produce intossicazioni croniche assai pericolose. E questo si è accertato anche per il DDT e per altri veleni organici, cosicchè ne è sorto un grosso problema di igiene sociale che è allo studio dei sanitari di tutti i Paesi civili. Ma dal lato agricolo il Gammaesano ha certamente avuto grandi limitazioni di applicazione.

Si è cercato di rimediare al cattivo odore isolando l'isomero gamma, avendo accertato che esso è inodore se isolato in stato di purezza dagli altri isomeri. Ed è in commercio oggi un prodotto dal nome *Lindano*, o gamma-isomero, che è quasi assolutamente inodore, ma ha un costo alquanto elevato, a causa delle operazioni chimiche che la sua preparazione esige.

Qualche inconveniente presenta l'uso del Gammaesano per la sua alta tossicità che contro certi insetti è valutata 10 volte superiore

a quella del DDT, per altri anche 25 volte superiore, ma anche per l'uomo esso è altamente tossico, talchè impone speciali cautele per proteggere gli operatori.

Nonostante queste limitazioni, il Gammaesano ha reso e rende grandi servizi all'agricoltura e se ne fa grande impiego nella lotta antiparassitaria, come ad esempio contro le Cavallette, contro gli Afidi, ecc.

Nel 1945 fu scoperto il *Clordano* o *Octacloro* (dapprima chiamato *Felsicol*) per merito del Dott. Julius Hymann di Denver (Colorado). Come i due precedenti è insolubile in acqua e solubile in solventi organici; è più volatile del DDT, e agisce anche esso sul sistema nervoso degli insetti, è cioè un veleno neurotropo; la sua azione si esplica per contatto e per ingestione come per gli altri due, e può essere applicato come fumigante per asfissia. A somiglianza del Gammaesano, ha azione residua scarsa. Viene usato in miscela col DDT in parti uguali nella lotta contro la mosca domestica nell'Agro Pontino, da quando (1947) si è sviluppata la resistenza di questo insetto al DDT.

Cade qui opportuno ricordare che mentre l'uomo perfeziona sempre le sue armi contro gli insetti, questi mobilitano le loro risorse contro gli insetticidi. La prima resistenza fu quella della mosca domestica al DDT, riscontrata dapprima ad Arnas in Svezia, poi nella provincia di Roma e di Latina, poi in varie località, sempre però in aeree limitate. Ceppi di mosche DDT-resistenti furono allevate fino alla 60ª generazione; noi abbiamo allevato larve di mosche derivanti da questi ceppi, constatando che esse possono addirittura nuotare in sospensioni liquide di DDT ad alte concentrazioni senza subire il minimo disturbo. Si è accertato che la spiegazione del fenomeno risiede nella capacità di questo insetto di mobilitare enzimi che attaccano la molecola del DDT, pur così stabile, strappandone atomi di idrogeno e di cloro e formando acido cloridrico che risulta innocuo all'insetto, mentre innocua viene resa la molecola del DDT dopo questa parziale demolizione.

Sostituito il Gammaesano al DDT nella lotta contro la mosca domestica, si sviluppò anche qui la gammaesano-resistenza; sostituito l'Octacloro, si ebbe pure una octacloro-resistenza, che però è fortunatamente parziale e non totale. Resistenze analoghe si verificarono anche nelle zanzare del genere *Culex*, ma fortunatamente nessuna resistenza si è verificata, almeno finora, nelle zanzare malarigene del

genere *Anopheles*, e perciò la lotta antimalarica ebbe ed ha tuttora pieno successo.

Due nuovi prodotti clorurati sintetici sono stati messi a punto nel 1948 dallo stesso Dr. Hymann di Denver: l'*Aldrin* e il *Dieldrin*, la cui potenza insetticida è paragonabile a quella del Lindano (gamma-maisomero). Con caratteristiche e modi d'uso diversi, questi due insetticidi hanno avuto larghe applicazioni, soprattutto in America e altri paesi extra europei, contro zanzare e mosca domestica, contro insetti forestali, contro insetti abitatori del terreno, e contro grandi invasioni di cavallette. Abbiamo avuto a Milano in sperimentazione l'*Aldrin* contro infestazioni di Elateridi e di Maggiolini, e ne ottenemmo ottimi risultati.

Dalla clorurazione del canfene è stato ottenuto nel 1949 dalla Hercules Powder Company il nuovo insetticida *Toxaphene*, insolubile in acqua, solubile in solventi organici, che riscaldato sprigiona lentamente acido cloridrico. E' potentemente tossico anche per l'uomo, ed agisce per contatto e per ingestione. In America è largamente impiegato contro molti insetti dannosi alle piante (oltre 150 specie) e lo si usa anche in forma di aerosol.

In Italia lo abbiamo sperimentato anche noi per due anni di seguito con buoni risultati contro il ragno rosso e contro parecchie specie d'insetti, con esito dubbio per altre specie. Forti limitazioni vengono dalla sua alta tossicità.

Un gruppo molto importante di nuovi insetticidi è quello degli *esteri fosforici*. Tre di essi sono comparsi già da alcuni anni sul mercato; il *tetraetilpirofosfato* (TEPP); l'*esaetiltetrafosfato* o *Bladan* (HTP); e il *dietylparanitrofeniltiofosfato* (DNPF), comunemente noto col nome di *Parathion*. Un quarto infine è il *dimeitl-ditiiofosfato di dietyl-mercaptosuccinato*, noto col nome di *Malaton*.

Dei primi due esteri si è fatto uso anche in Italia per breve tempo contro parecchie infestazioni di insetti agrari, ma si è constatato che la loro azione residua è troppo breve, di poche ore, almeno all'aperto sotto la radiazione solare; cosicchè essi sono stati presto abbandonati.

Il Malaton è l'ultimo arrivato fra gli esteri, ed ha appena superato la fase di sperimentazione nelle applicazioni alla grande coltura; in America e in qualche Paese europeo ha già dato ottima prova nella lotta contro Afidi, Psillidi, Curculionidi e contro le Cavallette. E' almeno 2-3 volte più tossico del Paration; vi è però un grup-

po di insetti verso i quali esso del tutto inattivo. In Italia è entrato limitatamente nell'uso soltanto dal 1952.

Il Parathion invece è già stato collaudato da un quinquennio di applicazione su vasta scala anche in Italia. Pur avendo azione residua limitata a circa una settimana, ha reso e rende grandi servizi in agricoltura. Esso è stato messo a punto in Germania alla fine della seconda guerra mondiale, e possiede una tossicità altissima, talché si può dire che nessun insetto o acaro resiste alla sua azione, anche in soluzioni diluitissime. Contro certi Afidi si ha mortalità totale, o quasi, usandolo in concentrazioni di 1 : 100.000. Il suo grande inconveniente è appunto l'ecatombe di insetti utili che esso produce inevitabilmente. È noto a tutti che usandolo contro certi insetti dannosi ai frutteti si provoca il trionfo del ragnetto rosso, perché esso sopprime i suoi predatori e non distrugge le sue uova, cosicché per ottenere effetto utile contro questo acaro occorrono trattamenti ripetuti.

È caratteristica del Parathion la spiccata capacità di penetrazione nell'interno dei tessuti vegetali; da ciò la possibilità, più volte sperimentata, di uccidere larve di insetti minatrici che si nascondono nella profondità di organi vari; ad esempio l'infestazione delle larve di *Hoplocampa brevis* nello spessore dei sepali del fiore del Pero viene arrestata con trattamenti al Parathion in prefioritura, salvando alte percentuali di frutti dalla inevitabile devastazione per opera di questa Tentredine, e senza alcun danno ai prunubi. In formulazioni diverse il Parathion ha ormai conquistato il mercato e rende preziosi servizi all'agricoltore. Occorre usarlo con grandi cautele e protezioni perché è penetrantissimo anche nella cute umana e può produrre gravissima intossicazione e morte negli operatori. Rimedio specifico contro questa intossicazione è l'atropina.

Il Parathion è stato il primo insetticida che ha dimostrato l'azione endoterapica oggi comunemente detta sistemica. Fusto e foglie di giovani piante di granturco germogliato in terreno bene innaffiato con soluzione di Parathion, tagliate a pezzi e somministrate a larve affamate di Piralide che subito se ne nutrono, hanno ucciso in poche ore le larve al 100%. Si è dimostrata così la possibilità di distruggere un'infestazione non più gettando un liquido o polvere tossica sulla pianta e sugli insetti dall'esterno, bensì facendo assorbire un veleno per via di radice; il veleno si diffonde nel sistema vascolare della pianta e arriva ad intossicare tutti i suoi tessuti; e l'insetto

che di essi si nutre, rodendo o succhiando, ne resta ucciso. Altri veleni endoterapici appaiono oggi sul mercato, come diremo più avanti.

Con tutte le sue magiche risorse la chimica sintetica ha moltiplicato le sue nuove creazioni, e una folla di nuove sostanze, tutte potentemente tossiche, sono state cimentate contro gli insetti più svariati. Le ricorderò rapidamente:

Il *Metossicloro*, molto usato in America contro le Cavallette e alcuni Coleotteri, nonché contro insetti abitatori del terreno agrario; due composti clorurati acaricidi, sintetizzati e sperimentati dai tecnici della casa Geigy, peraltro non ancora diffusi nel campo pratico fuori della Svizzera, non portano finora un nome di battaglia ma soltanto un numero, e tendono a perfezionare la lotta contro il Ragno rosso per via sistemica; il *dimetil-diidroresorcina-dimetilcarbammato*, che appartiene al gruppo degli uretani, attivo contro molte specie di insetti, specialmente Afidi, anch'esso sistemico; il *Pirolano*, pure della casa Geigy, anch'esso del gruppo dei carbammati; la *Carbacolina* e l'*Etiluretano*, messi a punto nel nostro Laboratorio di Milano, utili entrambi contro la Mosca domestica, e il secondo di essi anche per via di vapori per asfissia; infine il *Tabp 38*, che è un *dinitroisobutilfenato di trietanolamina*, sperimentato anche da noi contro Cocciniglie, svernanti sulle cortecce delle piante da frutto, con risultati così completi e soddisfacenti da lasciar prevedere che questo preparato potrà essere sostituito con vantaggio agli olii minerali che tengono da decenni il campo nella lotta anticoccidica.

* * *

Un gruppo di insetticidi apparsi in questi ultimi anni sotto il nome generico di *sistemici* è costituito dal *Pestox 3H*, *Pestox 66*, *Isopestox*, *C R 409*, *Sistox*.

La capacità di penetrare nei tessuti della pianta e di agire quindi contro gli insetti per via endoterapica non è esclusiva di questi tipi di insetticidi, ma comune come già dissi, anche ad alcuni esteri fosforici, uretani e carbammati; ma essi vanno ormai sotto questo nome generico di sistemici perché tale è la natura prevalente od esclusiva del loro meccanismo d'azione.

La penetrazione di questi principi attivi nei tessuti della pianta avviene per vie diverse: attraverso i tessuti tegumentali delle parti verdi e delle cortecce dei rami, attraverso l'assorbimento radicale,

e in alcuni casi basta anche che un seme venga posto a germogliare dopo averlo bagnato in una soluzione dell'insetticida per ottenere che questo venga assorbito dalle nuove radichette e si diffonda in tutta la pianta con effetto mortale sugli afidi che verranno a nutrirsi sui germogli. In altri casi basta irrigare il terreno, oppure bagnare un verticillo o un solo ramo per ottenere la diffusione o *traslocazione*, da quel ramo a tutta la pianta. Vi sono però molte limitazioni; se si agisce su piante erbacee o su foglie giovani in primavera, la traslocazione è più o meno completa (sempre però più spiccata verso l'apice che verso la base), mentre su foglie vecchie e cuoiose e su piante arboree è assai meno spiccata, talora molto limitata.

Il Pestox 3H, detto anche *Schradan*, è chimicamente *octometil-pirofosforamide*, e comunemente è indicato con la sigla *OMPA*. La sua molecola, quando l'insetticida bagna la superficie della pianta e resta esposto ai raggi solari, è molto instabile e si decompone, cosicchè dopo 24 ore dall'irrorazione non rimangono più tracce del tossico su foglie e corteccia; nell'interno dei tessuti invece la parte che è stata rapidamente assorbita permane integra e attiva per un massimo di 4 settimane. Perciò viene sempre raccomandato che questi trattamenti cessino almeno 6 settimane prima dell'utilizzazione della pianta o dei suoi prodotti a scopo alimentare per l'uomo o per gli animali domestici.

Per queste prerogative, gl'insetticidi sistemici tipo Pestox sono chiamati anche *selettivi*, inquantochè gl'insetti che succhiano in profondità o rosicchiano parti della pianta muoiono perchè ingeriscono sostanza vegetale intossicata, mentre gli insetti utili (predatori) che sopravvivono a caccia di insetti dannosi sulla stessa pianta non trovano più tracce di veleno alla superficie di questa dopo 24 ore al massimo. Più sorprendente è il fatto che Coccinellidi predatori si nutrono di Afidi morti avvelenati senza risentire intossicazione; questa azione selettiva che risparmia gli insetti utili e distrugge quelli dannosi è massima per il Pestox, meno netta per l'Isopestox e per il CR 409, almeno per i primi 3 giorni dopo l'irrorazione. Sorprendentissimo è poi il fatto che in taluni casi si vede morire l'Afide che ha succhiato Schradan dai tessuti e sopravvivere il minuscolo *Aphidius* parassita che viveva nelle sue viscere.

E' fuor di dubbio che i nostri Colleghi entomologi dei secoli scorsi non avrebbero mai sognato di raggiungere una così brillante vittoria.

Ma ogni medaglia ha il suo rovescio. Due grandi obiezioni stanno infatti a gettare ombra sulla bellissima conquista.

Anzitutto la traslocazione, se è molto pronunciata in piante erbacee o forme arboree giovani, è molto limitata in piante arboree di alto fusto. Inoltre sussiste sempre la condizione di operare in stagione primaverile per ottenere un certo successo. Queste limitazioni che restringono grandemente i casi di buon esito hanno indotto alcuni tecnici a consigliare di bagnare non soltanto alcuni rami o le radici delle piante, bensì l'intera chioma come si fa per tutti gli altri trattamenti con insetticidi non sistemici. Ma è chiaro che così operando non si tratta più di endoterapia, ma di trattamenti che svolgono la loro efficacia per contatto su tutti gli insetti alloggiati su tutte le parti della pianta. Rispondono i tecnici che si tratta sempre di azione sistemica perchè l'insetticida — quando si tratta di insetti succhiatori — penetra in tutti i tessuti degli organi irrorati e viene poi assorbito dal succhiatoio prelevandolo in profondità. Distinzione assai sottile e incontrollabile, a nostro modesto parere, perchè nessuno può dimostrare quale percentuale della popolazione ha dovuto soccombere per contatto e quale per ingestione. Comunque resta sempre il fatto negativo che su una traslocazione totale ed efficace non si può fare assegnamento per piante arbustive ed arboree, specialmente a stagione avanzata.

La seconda obiezione è ancora più grave. I tecnici delle Ditte fabbricanti di questi insetticidi affermano che 4 settimane dopo il trattamento le sostanze tossiche nell'interno dei tessuti della pianta sono smobilizzate, non sono più riconoscibili all'analisi chimica, e pertanto i prodotti vegetali, a partire dalla settima settimana, possono essere utilizzati per l'alimentazione senza pericolo.

Ma è lecito dubitare che sempre, in tutte le condizioni d'ambiente, in qualsiasi specie di vegetale avvenga proprio così. Possiamo noi essere certi che molecole così complesse possano in ogni caso essere decomposte o comunque alterate in modo da perdere gli stessi gruppi atomici dando luogo a molecole prive di ogni tossicità? Conoscendo quanto sia enormemente variabile di momento in momento quella misteriosa miscela di sostanze organiche ed inorganiche che costituiscono il protoplasma vivente, possiamo noi escludere che, anche andando incontro ad una parziale smobilizzazione, queste molecole tossiche possano esser riprese nel vortice del metabolismo chimico della sostanza viva e formare combinazioni molecolari nuove dando

origine a nuove sostanze più o meno tossiche? Nessuno può fino ad oggi dare una risposta sicuramente tranquillizzante a tali quesiti che hanno così grande risonanza per la salute pubblica. E perciò concludiamo che allo stato attuale delle nostre conoscenze, a prescindere dalle limitazioni di applicazione sopra ricordate, gl'insetticidi endoterapici, pur rappresentando una pagina di magnifico progresso nella storia della terapia vegetale, hanno bisogno di lunghi anni di sperimentazione prima di affermarsi senza riserve nell'uso generale.

* * *

Ma voi floricultori non vi attendete da me soltanto una dissertazione intorno alla nuova scienza degli insetticidi, ma anche, e soprattutto, qualche indirizzo e consiglio per lottare efficacemente contro i principali nemici delle vostre belle coltivazioni.

La *Tortrix pronubana* è senza dubbio il nemico numero uno delle colture dei garofani che sono qui una vera grande coltura industriale che alimenta una attivissima esportazione. Questa sorgente di ricchezza è gravemente minacciata da questa nefasta Tignola che è radicata dovunque in queste colture; è a mia conoscenza la minaccia di qualche paese straniero di chiudere l'importazione dei garofani dall'Italia se i floricultori italiani non sapranno garantire forniture di garofani esenti dalla Tortrice, o quanto meno ridurre l'infestazione a limiti tollerabili.

Il problema è indubbiamente assai grave e difficile, anzitutto per la generale e intensa diffusione dell'insetto, eppoi per il suo ciclo biologico. Si tratta in fatti di un ciclo di ben 4 generazioni. Le prime farfalline appaiono in volo normalmente nella 2^a quindicina di marzo e depongono uova in numero di circa 500 e fino a 700 in piccole croste, e da queste uova in circa 20 giorni nascono larve che rodono germogli e foglie, per lo più deformandole, e penetrano poi nel fiore evitando di perforare il calice e annidandosi alla base dei petali affastellati. Dopo circa 30 giorni le larve sono mature e incrisalidano, e dopo una ventina di giorni sfarfallano e dopo essersi accoppiate le femmine depongono nuove uova. Segue così una seconda generazione di larve in giugno, una terza nella seconda quindicina di luglio, e una quarta in fine di agosto che si prolunga fino a ottobre. Poichè la nascita delle farfalle comincia alla metà di marzo, ma si prolunga per oltre un mese, ne deriva che la nascita delle larvette è

scalare e quindi le generazioni successive alla prima si accavallano, e praticamente si trovano larve di varie età durante tutta l'estate e l'autunno.

Se praticamente si può, fino ad un certo punto, evitare di spedire garofani con infestazione alle foglie perchè le deformazioni e i grovigli di fili di seta sono molto visibili, ben difficile è scoprire se il fiore è infestato da larvette neonate penetrate da poche ore e nascoste nel mazzetto dei petali. E questo è il danno più temibile per gli esportatori perchè quando il fiore arriverà a destinazione dopo un lungo viaggio, il danneggiamento sarà grave e palese.

Quali i rimedi? Contro bruchi di Lepidotteri gli insetticidi non mancano. C'è chi suggerisce le irrorazioni di arseniato di piombo o di arseniato di alluminio, ripetute ad intervalli, per intossicare tutta la pianta ed ottenere la morte delle larvette per ingestione ai primi morsi sulla sostanza verde. C'è chi ha suggerito e ha trovato efficace il rotenone, consigliato anche da Silvestri, usandolo da solo o con aggiunta di zolfo. Oggi però io ritengo consigliabile e più economico il DDT, sia in forma pulverulenta, sia in forma di sospensione in acqua. Il preparato più adatto alla difesa dei garofani è il *Gesafid*, preparato dalla casa Geigy col preciso scopo della difesa delle piante da fiori; a differenza del *Gesarol* il *Gesafid* è un liquido rossastro che è una miscela di solventi organici nei quali il DDT è sciolto in alta concentrazione, ma che deve essere diluito in acqua allo 0,3%. Esso non lascia alcuna patina visibile sul vegetale; e queste irrorazioni, iniziate a metà marzo e ripetute a distanza di 15 giorni, sono capaci di proteggere in modo completo le piante da un attacco della Tortrice. La grande persistenza di questo insetticida garantisce una difesa permanente. Le larvette muoiono per contatto appena si inoltrano sulla superficie di fusti e foglie, prima ancora di poter arrecare un danno anche iniziale. Io non conosco, dopo centinaia di esperimenti, una sola specie di bruco di Lepidotteri che resista a questo insetticida.

Oltre alla Tortrice, il *Gesafid* combatte ottimamente anche i Tripidi che sono pure fra i nemici frequenti e temibili dei garofani.

Usare insetticidi sistemici tipo Pestox è anche raccomandabile, ma occorre una larga sperimentazione per mettere a punto il metodo, cioè irrigazione o irrorazione della pianta e relative dosi, epoche, durata, per le piantagioni dei garofani. Quando questo sarà fatto, in comparazione con gli altri insetticidi, anche dal punto di vista del

costo economico dei vari sistemici, potrete scegliere il metodo più conveniente e di più sicuro effetto.

Ma vorrei domandarvi: siete tutti d'accordo voi floricoltori esportatori, grandi e piccoli, sulla necessità di questa difesa, e tutti disposti ad impegnarvi ad eseguirla assiduamente e con ogni cura? Avete voi un'organizzazione consorziale fitosanitaria che possa dirigerla, sorvegliarla, impedire che vi siano qua e là taluni inadempimenti? Se questa organizzazione non esiste, bisogna crearla.

Mi risulta che un'associazione esiste, ma so anche che non tutti vi aderiscono. E questo è certo un gran male che rende spesso vana, almeno in gran parte, la fatica volenterosa dei migliori. Voi comprendete che in una vasta superficie comprendente centinaia di aziende floricole tra grandi e piccole, se anche la grande maggioranza dei proprietari esegue trattamenti e cure diligentissime, ma anche soltanto una decina di essi, sparsi un po' dappertutto, non la esegue, questi pochi diventano focolai di allevamento e centri di diffusione dell'insetto il quale volerà con migliaia di individui a deporre milioni di uova anche sulle colture protette, frustrando in buona parte le cure e le spese dei volenterosi. Giacchè altra cosa è proteggere una coltura dall'attacco di poche unità superstiti in seguito alle cure in una data azienda, altra cosa è proteggerla da grandi numeri sopravvenienti dal difuori. E' la legge dei grandi numeri che impera nei fenomeni biologici e se ne sono avute prove lampanti nelle lotte impostate recentemente contro popolazioni di *Cidia molesta* nella provincia di Mantova. Si è sviluppata nel mantovano nel decennio precedente l'ultima guerra mondiale la grande coltura industriale del Pesco che non è meno importante della vostra floricoltura. La *Cydia molesta* faceva cadere il 95% delle pesche e si giunse al punto di proclamare impossibile la coltura del Pesco per causa di questa Tortrice. Siamo intervenuti e abbiamo studiato dove si rifugiassero a svernare le larve dell'ultima generazione autunnale (si tratta anche qui di 4-5 generazioni!) e abbiamo scoperto che il nido preferito erano le cassette di raccolta e gli attrezzi di lavorazione della frutta.

Racchiudendo fino a 10.000 cassette di tutti i peschicoltori in un locale chiuso e riscaldato, abbiamo costretto a sfarfallare precocemente e a morire di fame fino a oltre 40.000 farfalline che dalle cassette lasciate in libertà sotto i porticati avrebbero sfarfallato e deposto milioni di uova sui peschi. Dopo 3-4 anni dall'adozione di questo metodo, che è stato poi riconosciuto e prescritto dal Ministero del-

l'Agricoltura, la temuta Tignola ridusse i suoi attacchi fino quasi a sparire. Oggi le pesche bacate sono appena il 5% si è cioè invertito il rapporto, salvando il 95% del raccolto. La *Cydia molesta* non è più un problema per la peschicoltura industriale.

Ma tutto questo fu possibile perchè i frutticoltori mantovani, appena compresero l'importanza fondamentale di questo metodo di lotta, formarono un Consorzio per la Frutticoltura, accettarono ben volentieri il modestissimo gravame di un contributo, e diedero così al consorzio i mezzi per esplicare tutta la sua funzione di sorveglianza e di esecuzione della lotta secondo le direttive da noi impartite.

Analogamente gli Agricoltori della provincia di Varese, quando il suo territorio fu scisso da quello della provincia di Como aderirono ben volentieri alle pratiche tendenti a ricostituire in Varese quel Consorzio Antimaggiolinico che era stato creato per la provincia di Como alla quale il territorio di Varese precedentemente apparteneva; fu così costituito, con l'intervento nostro e del Prefetto, quel Consorzio per la Difesa Fitosanitaria Obbligatoria delle Coltivazioni che è un vero modello e spiega opera magnifica nella lotta antiparassitaria.

Questi esempi, come pure il Consorzio di Frutticoltura di Verona, quello di Parma ha dovuto difendersi dall'attacco massiccio della Dorifora sulla coltura industriale del pomodoro, e altri che potrei citarvi, dimostrano come si possa ottenere una vera ed efficiente difesa delle colture unicamente attraverso la formazione di Consorzi ben diretti e amministrati dagli stessi coltivatori interessati.

Importanti nemici delle vostre colture sono anche gli Elateridi e i Nematodi che abitano nel terreno, e che sono colpevoli di danneggiamenti delle radici e del colletto delle piante. Contro gli Elateridi si è dimostrato efficace il gammaesano in forma pulverulenta, purchè venga sparso sul terreno scoperto, non sulla coltura in essere, e non soltanto in copertura, bensì incorporato nel terreno mediante erpicatura. Efficacissimo si è dimostrato l'Aldrin, di cui vi ho già fatto cenno, anch'esso a terreno scoperto e incorporato con erpicatura almeno a 10 cm. di profondità. E' appena terminato un nostro esperimento su larga scala in provincia di Novara contro gli Elateridi per mezzo di Aldrin, con risultati ottimi.

Tanto gli Elateridi quanto i Nematodi possono essere efficacemente combattuti mediante spargimenti di calciocianamide in polvere oppure granulare sul terreno scoperto in dosi da 5 a 8 Qli/Ha. Da questa sostanza, in presenza di umidità, si sviluppa la cianamide,

che è un potente veleno, per effetto del quale il terreno infestato da Nematodi e da larve di insetti viene ottimamente disinfestato col vantaggio che invece di adoperare un insetticida si adoperava un concime che fertilizza il terreno e si approfitta della sua fase di trasformazione chimica tossica per disinfestarlo.

* * *

Signore e Signori,

Mi accorgo che sto per abusare della vostra pazienza e vengo a chiudere la mia troppo lunga dissertazione.

Vi ho parlato molto di prosa, cioè della lotta incessante che l'uomo è costretto a combattere contro i nemici delle piante se non vuol permettere che questo esercito onnipotente di devastatori arrivi prima di lui a godere i prodotti della terra. Vi ho illustrato a grandi tratti i progressi magnifici che l'uomo ha raggiunto nell'ultimo decennio con una serie di scoperte rese possibili dal progredire delle scienze, soprattutto della chimica sintetica.

Vi ho parlato poco di poesia, se si eccettui il riconoscimento dell'opera utile degli insetti parassiti e predatori dei devastatori e più ancora del beneficio immenso che all'umanità arrecano gli insetti pronubi.

Ma io vorrei richiamare la Vostra attenzione su una pagina di ben più alta poesia umana: quella rappresentata dal genio alato della scienza che è venuta in soccorso della difesa antiparassitaria. Con faticoso cammino di molti secoli l'uomo imparò a combattere, in misura sempre insufficiente, i nemici delle piante, fino a quando il progresso scientifico gli diede armi migliori nel secolo scorso. Tuttavia egli rimase ancora incapace di dominare infestazioni distruttrici e malattie mortali. Ancora nel 1879 si riteneva che la malaria fosse portata dai miasmi delle paludi, finché si scoprì che essa era dovuta ad un protozoo annidato nei globuli rossi del nostro sangue. Si dovette arrivare al 1898 per scoprire che la diffusione della malaria avviene per opera di zanzare del genere *Anopheles* che succhiando il nostro sangue trasmettono il parassita. Si diede mano a bonifiche costose che raggiunsero soltanto lentissimi e parziali risanamenti. Dovettero passare ancora 50 anni perché si scoprisse nel DDT l'arma potente che

distruggendo gli Anofeli ha fatto sparire da regioni tormentate le febbri malariche e risanerà gradatamente grandi Continenti.

Oggi il genio alato dell'uomo, armato della magia della chimica sintetica, ha spiccato il volo inarrestabile verso la meta che lo renderà veramente dominatore delle forze avverse della natura. Fra i due grandi eserciti — l'umanità e gli insetti — che si contendono i frutti della terra, noi non saremo più rassegnati a raccogliere quel che gli insetti lasciano a nostra disposizione, ma abbiamo imparato a combatterli in maniera sempre più perfetta; e sorretti dall'indagine e sperimentazione scientifica sapremo salvare la nostra agricoltura e i nostri prodotti. La natura cede all'ingegno dell'uomo. E questa è, per noi naturalisti, grande, alta poesia.