

Si può combattere la Dorifora con calciocianamide

La rapida invasione della *Leptinotarsa decemlineata* nell'Italia settentrionale negli anni 1945-51 ha posto entomologi e tecnici di fronte al problema urgente della sperimentazione dei mezzi di lotta più acconci, avvalendosi di una lunga esperienza già fatta dai tecnici di altri paesi che già da molti anni fronteggiano questo grande nemico delle Solanacee coltivate, per poter determinare quale metodo si presenti più raccomandabile sotto il punto di vista agronomico, economico, igienico, oltrechè per il grado di efficacia.

Le sostanze insetticide sperimentate in Italia in questa lotta furono le seguenti:

- a) Prodotti al DDT, sia in forma di sospensione liquida distribuita con irrorazioni, sia in forma pulverulenta;
- b) Prodotti arsenicali (arseniato di piombo, oppure di alluminio, oppure di calcio) per via liquida o pulverulenta;
- c) Prodotti a base di gammaesano, per via liquida o pulverulenta.

Dopo 6 anni di sperimentazione e di applicazione di questi preparati su larghissima scala, le conclusioni che si possono trarre dai risultati ottenuti si riassumono in breve nel modo seguente:

Tutti e tre questi gruppi di prodotti insetticidi sono efficaci, e se opportunamente e tempestivamente adoperati, conducono alla salvezza totale o quasi totale del raccolto. Tutti presentano però dei difetti, e cioè:

I prodotti al DDT sono molto costosi; quelli arsenicali sono, per alcune forme, molto più economici, ma presentano l'inconveniente di contaminare con la loro potente tossicità le colture erbacee adiacenti a quelle delle Solanacee (p. es. su colture ortensi o foraggiere) con grave pericolo per l'uomo e per gli animali domestici. I prodotti



a base di gammaesano hanno dato luogo a gravi delusioni, non già per l'efficacia, sulla quale nessuno discute, bensì per lo sgradito e persistente odore e sapore che in molti casi hanno comunicato ai tuberi, rendendoli immangiabili. Vero è che recentemente si sono ottenuti prodotti inodori che vanno sotto il nome generico di « gamma puro », che cioè contengono soltanto isomero gamma che si ritiene praticamente inodoro; ma dopo le delusioni patite non appare probabile — almeno fino ad oggi — che questo tipo di insetticida abbia ad essere preferito dagli agricoltori.

Praticamente, messi per ora in quarantena i prodotti al gammaesano, gli agricoltori si trovano a dover scegliere fra DDT e arseniati; rifuggono dal primo per ragioni economiche e temono il secondo per ragioni igieniche. Ma poichè il fatto economico impera sovrano nell'azienda agricola, gli arseniati sono oggi il rimedio di gran lunga preferito, almeno nella forma di arseniato di calcio e di alluminio per via liquida.

* * *

Così stando le cose, abbiamo ritenuto che non fosse privo d'interesse riprendere le esperienze compiute parecchi anni or sono in Francia e nel Belgio, consistenti nell'adoperare per la lotta contro la Dorifora la calciocianamide nella sua normale forma pulverulenta usata come concime.

TROUVELEOT e RANCOURT per primi usarono (1935) la calciocianamide per la lotta contro la Dorifora, spargendola con soffiotti sulla piantagione nella misura di 50-60 Kg. per Ha, e calcolarono che con tale dose si otteneva un deposito di circa mg. 0,2 per cm². di foglia. Con tale dose non si ebbero ustionature alle foglie, e la mortalità della Dorifora fu ottenuta in percentuali soddisfacenti, cioè come con gli arseniati. Dosi superiori produssero ustionature, mentre dosi inferiori ai 30 Kg. per Ha. erano praticamente inoffensive per le piante. Nell'anno successivo, con dosi superiori ai 30 Kg. di calciocianamide per Ha., gli stessi Autori ottennero risultati superiori a quelli degli arseniati, raggiungendo il 95% di mortalità, mentre con dosi comprese fra 15 e 30 Kg. per Ha. la mortalità scendeva all'80%.

Risultò da questi esperimenti che la dose nociva per le piante è superiore alla dose mortale per le larve, e che anche le lievi ustioni,

se si producono, non sono dannose perchè la pianta si riprende rapidamente.

Nel 1948 abbiamo eseguito presso Saronno un esperimento, trattando un campo di patate alla metà di maggio con calciocianamide pulverulenta nella dose di 15 Kg. per Ha. Le piante presentavano un fogliame già rigogliosamente sviluppato, con un'altezza media di cm. 40; l'infestazione di Dorifora era assai grave, presentando adulti numerosi e numerosissime larve in stadio giovanile. Osservando gli effetti del trattamento, si constatò dopo qualche ora la caduta di una percentuale di circa l'80% degli individui. Sopravvenne poi, dopo 3 ore dal trattamento, una prolungata pioggia. Raccolti e tenuti in osservazione adulti e larve caduti sul terreno, si accertò che le piante avevano subito ustionature notevoli, il che si spiega per la sopravvenuta pioggia. Infatti il meccanismo di azione della calciocianamide come insetticida, da noi chiarito (1) già molti anni or sono, si esplica con la formazione di *cianamide* per idrolisi; e la cianamide, mentre esercita potente azione insetticida per ingestione, è però fortemente ustionante sulle parti verdi della vegetazione.

Soltanto nel 1951 abbiamo potuto intraprendere nuovi esperimenti rivolti a chiarire e precisare le dosi e le modalità d'impiego della calciocianamide nella lotta contro la Dorifora, soprattutto spinti dalle lamentele di molti agricoltori della provincia di Como in seguito agli effetti dannosi degli arseniati che il vento trasporta sugli appezzamenti di colture foraggere contigui a quelli di patate.

I° ESPERIMENTO. — Scelto un appezzamento di giovani piante di patata di circa 25 cm. di altezza, già fortemente infestato da Dorifore adulte, alle ore 8 del giorno 8 maggio si procedette all'impolveramento di alcune file di piante, lasciando il resto dell'appezzamento come controllo. La dose usata fu in ragione di 15 Kg. per Ha. Il fogliame si presentava bene asciutto nella parte più alta delle piante, ma ancora umido di rugiada nella parte bassa. Per imperfezione dell'apparecchio usato per lo spargimento della polvere, l'impolveramento non riuscì abbastanza omogeneo; alcune piante furono

(1) GRANDORI Remo — *L'azione disinfestante della calciocianamide contro la Mosca domestica sperimentalmente dimostrata.* — Questo Bollett., Vol. VIII, Milano, 1938.

GRANDORI Remo — *La calciocianamide è un insetticida* — L'Italia Agricola, Anno 76, N. 1, Roma, 1939.

fortemente impolverate, addirittura annerite, mentre in altre zone si ottenne una nube leggerissima che si depositò sul fogliame in strato tenuissimo, quasi invisibile.

Un'accurata ispezione appena compiuto il trattamento non rivela alcuna reazione da parte degli insetti. Dopo 4 ore un'altra ispezione rivela irrequietezza delle Dorifore, che tendono a spostarsi, cercando di evitare la polvere. Ad un 3° sopralluogo dopo circa 10 ore, si nota che una metà delle Dorifore sono cadute a terra e giacciono sul dorso, non presentando che movimenti deboli delle zampe. Dopo 24 ore, quasi tutte le Dorifore sono a terra, e solo rari individui sono ancora sulle piante. Un conteggio ci dà il 90% di insetti eliminati; tutti gli individui raccolti, tenuti in osservazione, morirono entro il giorno successivo (48 ore dal trattamento). Sulle foglie si notavano parecchie ustionature, non gravi, per lo più marginali; più gravi nelle piante troppo fortemente impolverate. Le piante si rimisero poi e vegetarono regolarmente.

II° ESPERIMENTO. — Un altro appezzamento molto infestato da adulti e da larve, in parte neonate e in parte in stadio di 2^a e 3^a età, è stato impolverato l'8 maggio alle ore 10 su tutta la sua estensione, sempre in ragione di Kg. 15 per Ha. Dopo 6 ore dal trattamento, circa il 50% delle larve sono cadute a terra, con prevalenza delle più giovani; in minor numero sono caduti gli adulti. Complessivamente la popolazione che resta sulle piante è di circa 1/3. Dopo 24 ore quasi l'intera popolazione di Dorifore è caduta, e sulle piante non rimangono che rarissimi individui sporadici ed inattivi. Qualche bruciatura si nota sul fogliame, assai meno che nella prova precedente, in correlazione col fatto che le piante erano, all'atto dell'impolveramento, perfettamente asciutte. Gli individui adulti raccolti da terra, tenuti in osservazione, morirono tutti entro le 48 ore dal trattamento; le larve cadute, dopo 24 ore, erano già morte.

III° ESPERIMENTO. — Giovani piante di pomodoro infestate da Dorifore adulte furono impolverate il 7 giugno alle ore 16 con calciocianamide alla stessa dose di Kg. 15 per Ha. Anche qui, dopo 24 ore, la gran parte degli insetti era a terra, e dopo 48 ore l'infestazione era eliminata quasi totalmente (98%).

Le foglie, bene asciutte al momento del trattamento, non riportarono nessuna ustione.

IV° ESPERIMENTO. — Un'aiuola con piante di melanzana notevolmente infestata da adulti, viene impolverata il 9 giugno alle ore 11 con la stessa dose delle prove precedenti. Il risultato è sempre lo stesso: 24 ore dopo il trattamento, caduta di circa metà della popolazione; 48 ore dopo, disinfestazione quasi totale. Le foglie delle melanzane, benchè fossero perfettamente asciutte, riportarono però numerose ustioni.

V° ESPERIMENTO. — Il 20 giugno alle ore 9, su un appezzamento di patate fortemente infestato da adulti e da larve di tutte le età, abbiamo fatto un impolveramento di calciocianamide in ragione di 30 Kg. per Ha., dose doppia di quella delle prove precedenti. Dopo 36 ore grandissima parte degli insetti era caduta, e dopo 48 ore più del 90% degli insetti era eliminata.

Le foglie erano perfettamente asciutte e non mostrarono che lievissime ustioni.

VI° ESPERIMENTO. — Il 25 luglio alle ore 10, su un campo di patate fortemente infestato e già ridotto in pessime condizioni, abbiamo fatto un impolveramento di calciocianamide in ragione di Kg. 45 per Ha., dose tripla di quella delle prime prove. Le piante apparivano, subito dopo il trattamento, notevolmente annerite dalla calciocianamide. Nonostante che la dose fosse così forte, le Dorifore non reagirono più rapidamente delle prove precedenti; soltanto dopo 24 ore erano caduti circa la metà degli insetti, e soltanto dopo 48 ore l'infestazione poteva dirsi quasi totalmente eliminata. Le piante erano perfettamente asciutte e le ustioni alle foglie non erano più sensibili di quelle delle prove precedenti.

Queste due prove con dose di 30 e di 45 Kg. per Ha. hanno dimostrato che eccedere nella dose non giova per ottenere risultati maggiori.

Il 26 luglio, cioè il giorno successivo a quest'ultimo trattamento, abbiamo irrorato con abbondante pioggia artificiale un piccolo tratto della coltura per verificare se una eventuale pioggia susseguente a breve scadenza dall'impolveramento di calciocianamide potesse provocare ustioni. Le piante di questa piccola parcella non presentavano, al momento dell'irrorazione con acqua, nessuna ustione apprezzabile. Nessun aggravamento delle ustioni venne constatato con ripetute osservazioni dopo la pioggia artificiale, il che riteniamo possa

spiegarsi in seguito alla forte azione dilavante dell'acqua che ha asportato completamente la polvere.

VII° ESPERIMENTO. — A mezzodi del 19 agosto, per mezzo di un soffietto provvisto di un dispositivo regolatore che rese possibile una distribuzione perfetta ed uniforme della calciocianamide in forma di nube ben diffusa, abbiamo distribuito una dose ridotta di Kg. 7,5 per Ha. su un appezzamento di circa 1000 mq. che era stato trattato in precedenza con arseniato di calcio per via liquida, ma con scarsi risultati, tanto che, pur essendo già trascorsi quattro giorni dal trattamento con arseniato, esso era fortemente infestato da adulti e larve di ogni età molto attive. Le osservazioni ripetute, nel primo e secondo giorno successivo al trattamento con calciocianamide diedero gli stessi risultati di quelli delle precedenti prove, e cioè eliminazione di circa metà della infestazione nelle prime 24 ore, e disinfezione quasi totale allo scadere delle 48 ore. Le foglie non presentarono ustioni di sorta. Il proprietario volle aggiungere, una settimana più tardi, un altro impolveramento con circa Kg. 7 per Ha. per eliminare i rari individui superstiti, ed ottenne la disinfezione totale.

VIII° ESPERIMENTO. — Il 21 agosto alle ore 15 abbiamo impolverato una aiuola di melanzane in piena produzione con calciocianamide in ragione di Kg. 15 per Ha. Le piante apparivano gravemente danneggiate dalla forte popolazione di larve e adulti presenti sulle foglie. Il giorno successivo le larve erano già tutte cadute; permanevano sulle foglie alcuni insetti adulti, anche in accoppiamento; essi furono quasi totalmente eliminati entro la giornata successiva. Purtroppo però l'effetto sulle foglie delle piante fu disastroso per le gravissime ustioni che si verificarono in tutta la parte bassa della pianta, mentre quelle superiori e gli stessi apici vegetativi non avevano affatto sofferto.

* * *

Da queste esperienze possiamo concludere:

- 1) E' ben dimostrata l'efficacia insetticida della calciocianamide contro la Dorifora;
- 2) Il meccanismo di azione della calciocianamide essendo per ingestione, la sua attività è lenta, e richiede uno o due giorni per

esplicarsi su grandi popolazioni, giacchè l'insetto deve deglutire una certa quantità di sostanza verde su cui la polvere è depositata. Nell'intestino dell'animale la calciocianamide lentamente dà luogo alla formazione di cianamide, e la rapidità di azione tossica di quest'ultima è legata alla quantità d'acqua che può entrare in reazione con la calciocianamide, nonchè alla variabile quantità di cianamide già prodottasi sulle foglie prima della ingestione. Praticamente però l'effetto è sufficiente ad eliminare almeno il 90% dell'infestazione.

3) Gli impolveramenti debbono essere fatti su piante bene asciutte dalla rugiada ed evitando giornate di nebbia o di lieve pioggia. Piogge molto abbondanti non nuocciono per ciò che riguarda le ustioni, perchè dilavano pressochè totalmente la polvere, ma annullano in tutto o in parte l'efficacia del trattamento.

4) Dal punto di vista economico è importante notare che non occorrono forti dosi di calciocianamide, ma anzi giova scendere a dosi di 7,5 per Ha., il che significa, al prezzo odierno della calciocianamide, L. 390 per un trattamento e per Ha., costo che è di molto inferiore a quello degli arseniati e dei vari preparati al DDT. Se poi si considera che la calciocianamide esplica per i primi giorni azione insetticida eppoi conferisce al terreno un arricchimento in azoto, non si può a meno dal concludere che questo metodo appare economicamente ed agronomicamente fra i più raccomandabili.

Occorre però lavorare con soffietti che possano produrre una nube finissima che si depositi in modo veramente uniforme, e lavorare su piante perfettamente asciutte dalla rugiada. Abbiamo d'altra parte osservato che anche quando si producono piccole o moderate ustionature, la pianta in pochi giorni si rimette completamente, e in ultima analisi il raccolto è sempre assicurato con 3 trattamenti durante l'annata.

RIASSUNTO

Dopo una breve storia dei metodi oggi usati per combattere la *Leptinotarsa decemlineata*, l'A. ricorda gli esperimenti fatti in Francia e in Belgio con calciocianamide contro questo insetto. Egli riferisce poi dei suoi esperimenti fatti nel 1948 e nel 1951 con calciocianamide in polvere su piante molto infestate e bene asciutte con risultati ottimi (90% di mortalità) con dosi diverse, anche ridotte a Kg. 7,5 per ettaro.

RÉSUMÉ

Après une brève histoire des méthodes aujourd'hui usagées contre *Leptinotarsa decemlineata*, l'A. rappelle les essais accomplis en France et en Belgique avec cyanamide de chaux contre cet insecte. Ensuite il réfère sur ses essais du 1948 et 1951 avec cyanamide de chaux sur des plantes très infestées et bien sèches, avec très bons résultats (mortalité 90%) en employant des doses diverses, aussi réduites à 7,5 Kilos par hectare.

SUMMARY

After a short history of the methods now used in the fight against *Leptinotarsa decemlineata*, the A. recalls the experiments made against this insect in France and in Belgium by calcium cyanamide. Afterwards he says about some experiments by himself made on very infested and well dry plants by using calcium cyanamide powder, in different doses; the results were excellent (90% of mortality), also when the dose was very small (7,5% Kilos per hectare).

GIORGIO DOMENICHINI

Parassiti e iperparassiti di *Pseudococcus citri* Risso
in Italia e nel Perù

PARASSITI E IPERPARASSITI
DI *PSEUDOCOCCUS CITRI* IN ITALIA

Lo *Pseudococcus citri* è distribuito in tutte le regioni della Terra e le sue infestazioni causano danni diretti (per i succhi che vengono sottratti alla pianta) e indiretti (per la melata che favorisce lo sviluppo delle fumaggini) alle parti epigee, e talvolta anche a quelle ipogee, di molte piante coltivate. Tra queste vanno ricordate quelle degli agrumi, della vite, del cotone.

L'importanza economica di questo Pseudococcino è notevole; i mezzi chimici e le pratiche agrarie per combatterlo sono scarsamente efficaci. Durante l'inverno lo *Pseudococcus* sverna sotto le cortecce delle piante, sulle radici nel terreno (nei Paesi caldi), nelle anfrattuosità dei pali di sostegno e nei nascondigli più impensati per cui non è possibile raggiungerlo con gli insetticidi. Quando, durante l'estate, lo *Pseudococcus* pullula sulle foglie, sui rami e sui frutti, la secrezione cerosa di cui è rivestito lo protegge dai trattamenti chimici: anche gli insetticidi dotati di grande potere adesivo e bagnante non riescono a ricoprire ed uccidere le ninfe femmine e le femmine adulte che più sono difese dalla cera.

Importanti applicazioni potranno avere gli insetticidi sistemici i quali pare che diano buoni risultati di efficacia contro lo *Pseudococcus* senza ucciderne i parassiti. Su questo argomento è però necessaria una ben precisa sperimentazione. L'ospite, dopo il momento della parassitizzazione, cessa di nutrirsi. Quindi i veleni sistemici potranno uccidere solo gli individui non parassitizzati, mentre quelli parassitizzati sopravvivono ai veleni sistemici, e resta assicurato lo sfarfallamento dei parassiti. E' l'effetto più pienamente utile per l'agricoltura.

Lo *Pseudococcus citri* annovera un gran numero di nemici entomofagi, soprattutto Calcididi endofagi, pertinenti ai generi *Lepto-*