

PROF. REMO GRANDORI

## La cianamide insetticida sistemico

L'azione insetticida per ingestione della calciocianamide è stata da me dimostrata sperimentalmente nel 1937. Fra le sostanze solubili o gassose che si sviluppano nella reazione della calciocianamide con acqua (cianamide,  $CN.H_2$ ; dicianiamide  $HN = C \begin{matrix} \diagup NH_2 \\ \diagdown NH_2 \end{matrix} - CN$  idrato di calcio  $Ca(OH)_2$ , acetilene  $C_2H_2$ ) la mia sperimentazione ha dimostrato che l'unica sostanza insetticida è la cianamide, che agisce esclusivamente per ingestione.

Trattamenti eseguiti con impolveramento di calciocianamide su colture di patate infestate da Dorifora (*Leptinotarsa decemlineata* Say) hanno dato risultati positivi nella lotta contro questo Crisomelide, e su questo argomento hanno già riferito parecchi Autori (TROUVELOT, RANCOURT, BLUMER ed io stesso) (1).

La stessa azione insetticida della calciocianamide per ingestione è stata poi da me dimostrata contro numerose specie di insetti, e CANDURA ha dimostrato anche un'azione insetticida della stessa sostanza per asfissia in determinate condizioni, quando la calciocianamide del commercio contiene l'impurità fosfuro di calcio, da cui, in presenza d'acqua, si sviluppa fosfina. Ma in questo caso non è la calciocianamide come tale che sviluppa gas tossici, bensì una sua impurità, che nella calciocianamide commerciale può trovarsi in dosi variabili a seconda del tempo trascorso dalla data della sua fabbricazione, e può anche mancare.

(1) Per la bibliografia dell'argomento, fino al 1940, rimandiamo ai lavori:  
GRANDORI R. - *La calciocianamide come insetticida* - I Quaderni della Calciocianamide, N. 37, Roma, 1940.  
GRANDORI R. - *Presunta azione della calciocianamide per asfissia* - Boll. Zool. Agr. e Bachicol., Vol. X, Milano, 1940.

\*\*\*

Totalmente diversa è la scoperta dell'azione insetticida sistemica della cianamide pura.

La prima sperimentazione su questo argomento è stata compiuta da ARENZ e SCHRÖPPEL (1), e pubblicata in dicembre 1952. Questi Autori hanno immerso vasi di terracotta riempiti di terra miocenica mista a sabbia in soluzioni di cianamide pura a concentrazioni varianti da 0,1 a 0,4‰. Nella terra dei vasi vegetavano giovani piante di patata sulle quali vennero portate larve di *Leptinotarsa decemlineata* di 1<sup>a</sup> età, le quali hanno mangiato il fogliame, e a partire dalla 24<sup>a</sup> ora sono cadute morte in numero crescente fino al 7<sup>o</sup> giorno dell'esperimento. Risultato finale: una mortalità di 90-96% delle larve per le concentrazioni di cianamide 0,3-0,4‰.

Le piante di patata hanno dimostrato qualche sofferenza, ma dopo qualche giorno — essendo stata interrotta la somministrazione di cianamide — esse hanno ripreso il loro sviluppo più rigoglioso di prima in conseguenza dell'azione concimante della cianamide.

Dopo queste esperienze un problema di fondamentale interesse si presentava da risolvere: la cianamide funziona *tale e quale* come veleno sistemico, oppure, dopo la sua penetrazione nei tessuti vivi della pianta, subisce delle trasformazioni chimiche e produce qualche altra sostanza che ha proprietà insetticida sistemica?

LATZKO e AMERGER (2) nel 1952 hanno dato risposta a questo quesito per mezzo di analisi chimiche; essi dimostrarono che la cianamide è assorbita dalle radici *tale e quale*. La quantità assorbita varia con la concentrazione della soluzione, con la durata dell'assorbimento e con le condizioni climatiche. La persistenza d'azione della cianamide assorbita dalla pianta può durare fino a 7 giorni (comunicazione verbale del Dr. KIESSLING).

(1) ARENZ B. e SCHRÖPPEL H. - Ueber die Auswirkung einer Cyanamidernährung von Kartoffelpflanzen auf den Besatz mit Kartoffelkäferlarven - Zeitschr. Pflanzenkrank. und Pflanzenschutz, Band 59, Heft 9/10, Stuttgart, 1952.

(2) LATZKO e AMERGER - Die Aufnahme des Cyanamids und seine Wirkung auf Wachstum und N-Stoffwechsel bei verschiedenen Kulturpflanzen - Zeitschr. Pflanzenernährung, Düngung, Baden Kunde, 59 (194), Heft 3, Berlin, 1952.

\*\*\*

I risultati così sorprendenti ottenuti da ARENZ e SCHRÖPPEL mi hanno incoraggiato ad intraprendere nuovi esperimenti allo scopo di stabilire se fosse possibile dimostrare un'azione sistemica della cianamide su altre piante, contro diverse specie di insetti parassiti. Su tali esperimenti riferisco qui brevemente.

**I - Insetti allevati su foglie distaccate da rami che hanno assorbito una soluzione di cianamide pura per un tempo determinato.**

a) *Melasma aenea* L.

Rami di *Alnus viridis* sono stati collocati col piede immerso in un bicchiere contenente soluzione di cianamide pura 0,3‰ per 26 ore. Da questi rami sono state staccate foglie sulle quali sono state poste 10 larve di *Melasma* in camera umida. Dopo 24 ore le larve avevano rosicchiato le foglie, ma non dimostravano alcuna sofferenza. Allora le larve sono state passate su altre foglie che avevano assorbito soluzione di cianamide 0,6‰ per 30 ore. Nelle 24 ore successive le larve non hanno più mangiato, ad eccezione di qualche piccolissima erosione; 4 larve giovani erano morte nella stessa giornata, 2 morirono nella successiva (3<sup>o</sup> giorno dell'esperimento); 4 larve di età più avanzata hanno vissuto ancora qualche giorno, e 2 di esse morirono al 9<sup>o</sup> giorno, 2 morirono al 10<sup>o</sup> giorno.

Un secondo esperimento è stato eseguito con 10 larve quasi mature su foglie di *Alnus* che avevano assorbito per 16 ore una soluzione di cianamide 0,6‰. Dopo 24 ore le larve avevano rosicchiato, ma 2 erano già morte e 8 vive; al 2<sup>o</sup> giorno si è trovato 2 ninfe, 1 larva moribonda e 5 vive ma molto intorpidite, sopravvissute senza nutrirsi; al 6<sup>o</sup> giorno tutte le larve erano morte, e morirono anche le 2 ninfe. Nell'allevamento di controllo numerose larve si sono trasformate in ninfe e poi in adulti.

b) *Nematus septentrionalis* L.

Su foglie di *Alnus viridis* staccate da rami che avevano assorbito soluzione di cianamide 0,6‰ per 30 ore sono state allevate in camera umida 7 larve di questa Tentredine. Nelle prime 24 ore esse

hanno mangiato la foglia, ma subito dopo hanno cessato di nutrirsi. Passate su foglie normali hanno fatto qualche piccolissima erosione, ma 3 morirono al 3° giorno e 4 al 6° giorno.

**II - Insetti allevati su rami a piede immerso in permanenza in soluzione di cianamide pura.**

a) *Galerucella luteola* Müll.

Su rami di *Ulmus campestris* a piede immerso in soluzione di cianamide pura 0.5% si posero 20 larve di questo Crisomelide di 3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> età. Esse hanno roso le foglie; l'indomani 7 larve erano già morte; le altre 13 morirono il giorno successivo.

Si è ripetuto l'esperimento alcuni giorni dopo su 20 larve giovani in 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> età con risultato del tutto simile: 11 larve morte nelle 24 ore, 9 morte dopo altre 24 ore.

In un allevamento di controllo numerose larve si svilupparono regolarmente durante molti giorni.

b) *Lithocolletis alni* Z.

Con la stessa tecnica di rami di *Alnus viridis* a piede immerso in soluzione di cianamide pura 0.6% si è ottenuta una mortalità 100% delle larve giovani e di stadio avanzato, nascoste nelle loro mine, nel periodo di 33 ore.

**III - Insetti allevati su piante vegefanti in terreno agrario e assorbenti cianamide pura.**

a) *Aphis fabae*.

Su 3 giovani piante di *Vicia faba* ben radicate in piccoli vasi di terracotta contenenti terra concimata mescolata con ugual volume di sabbia, sono stati collocati 100 afidi atteri. I 3 vasi sono stati immersi in 3 vaschette contenenti soluzioni di cianamide pura 0.2-0.3-0.4%. Un quarto vaso fu immerso in acqua pura. Altezza del vasi 10 cm., spessore dello strato dei liquidi 2 cm.

L'assorbimento della cianamide fu molto lento; nei primi 3 giorni non si è osservata mortalità fra gli afidi, ma a partire dal 4° giorno fino al 9° giorno cadevano afidi morti ogni giorno. Accuratamente contati gli afidi, ecco i risultati:

cianamide 0,2%	mortalità totale	47%	in 5 giorni
» 0,3%	»	78%	» 5 »
» 0,4%	»	100%	» 6 »
controllo . . . .	»	4%	» 3 »

b) *Leptinotarsa decemlineata* Say.

Un campo di 360 mq. normalmente concimato con letame e coltivato a patate, fu diviso in 4 parcelle così destinate:

A - trattamento con polvere di calciocianamide (CaCN<sub>2</sub>) nella dose di 10 Q.li per Ha e successivamente irrigato con acqua;

B - irrorazione con soluzione di Kg. 32,5 di calciocianamide per m<sup>2</sup> d'acqua (= 3.25%) precedentemente preparata e acidificata con acido solforico concentrato fino ad ottenere pH = 7.2, controllato con carta all'Oxyphene. L'irrorazione è stata fatta senza bagnare il fogliame, immediatamente dopo l'acidificazione;

C - irrorazione con la stessa soluzione di CaCN<sub>2</sub> al 3.25% 12 ore dopo l'acidificazione;

D - nessun trattamento (controllo).

L'acidificazione produceva un precipitato biancastro che fu eliminato per decantazione.

Questi trattamenti sono stati eseguiti il 30 giugno e il 1° luglio, dopo un periodo di siccità.

Il campo era tutto molto infestato da larve di Dorifora.

**Risultati** - Al conteggio delle larve 3 giorni dopo il trattamento si è constatato:

Parcelle A, nessuna mortalità, fogliame fortemente ustionato;

Parcelle B, mortalità delle larve 27.2%;

Parcelle C, mortalità delle larve 86%;

Parcelle D, tutte vive.

### CONCLUSIONI

E' confermato che la cianamide pura in soluzione penetra nella pianta, sia attraverso i vasi recisi, sia attraverso le radici nel terreno agrario, esercitando azione insetticida sistemica sugli insetti che si nutrono sulla pianta.

La cianamide derivante per idrolisi dalla calciocianamide in presenza d'acqua, somministrata su terreno agrario normale concimato con letame, viene assorbita dalle radici e si diffonde tale o quale nel fogliame di piante erbacee, producendo, sugli insetti che del margine fogliare si nutrono, lo stesso effetto insetticida sistemico, a condizione che la reazione fortemente alcalina della soluzione sia neutralizzata con acido solforico fino a  $\text{pH} = 7$  circa.

Per alcune specie d'insetti allo stadio larvale l'effetto tossico produce morte assai rapida (24-33 ore); per altre specie alcuni individui muoiono in poche ore, altri sopravvivono parecchi giorni, ma cessano di nutrirsi dopo il primo giorno; la differenza è spiegabile verosimilmente con la diversa età della larva e con la diversa quantità di tossico ingerito. Agli effetti pratici, la morte differita che sopravviene per inedia ha lo stesso valore di quella immediata perchè, cessando di nutrirsi, l'insetto diventa inoffensivo.

Il fatto che l'insetto è incapace di discernere la tossicità del vegetale e se ne nutre per un breve tempo e poi cessa di nutrirsi, non solo su foglia intossicata ma anche su foglia fresca normale, dimostra che l'azione tossica della cianamide è paralizzante, e fa pensare che essa si eserciti sui centri nervosi o sul sistema muscolare.

E' dimostrato che l'azione sistemica si verifica tanto su insetti ad apparato boccale succhiatore quanto su quelli ad apparato masticatore.

DOTT. GIORGIO DOMENICHINI

## Studio sulla morfologia dell'addome degli *Hymenoptera Chalcidoidea*

PREMESSA

Conosciamo oggi uno sterminato numero di specie di *Chalcidoidea*, raggruppate in quasi 2000 generi, compresi in oltre una ventina di Famiglie (1). Per quanto un numero piuttosto notevole di tali specie debba essere posto in sinonimia, è ammesso dagli specialisti che un numero certamente molto più grande, e non solo appartenente alla fauna esotica, deve essere ancora scoperto e descritto.

Nell'esaminare le cognizioni attuali su questa Superfamiglia, la constatazione più evidente è che, dal punto di vista sistematico, esse sono quasi tutte da rivedere e chiarire. Non solo non si è d'accordo intorno all'ordine sistematico ed alla sua suddivisione in Famiglie, ma anche sulla stessa entità delle Famiglie permangono molti dubbi. Infatti da parte di alcuni AA. si considerano come tribù alcuni gruppi che altri elevano al rango di Famiglia, si considerano come Sottofamiglie di una o altra Famiglia quelle che altri ritengono Famiglie e, scendendo nella scala della classificazione, molti generi si collocano sotto diverse Tribù, quando essi stessi non sono elevati a Tribù. Senza dire poi delle suddivisioni di alcune Famiglie, che, concordemente riconosciute artificiali, ossia non costituite da gruppi naturali, per ragioni di carattere pratico vengono provvisoriamente accettate.

E' evidente che la posizione dei vari gruppi non potrà essere validamente discussa e definitivamente chiarita se non sulla base della conoscenza di tutti gli elementi morfologici.

Ora, in contrapposto all'enorme numero di specie descritte, alla complessità della loro struttura, alla stupefacente diversità di

(1) NIKOL'SKAYA (39), nel recente lavoro di sistematica sui *Chalcidoidea*, accenna all'esistenza di oltre 8000 specie descritte di tutte le regioni faunistiche, e di circa 1900 generi, ma i computi in merito non possono essere che largamente approssimativi.