

37

42

Estratto dal Bollettino della Società Entomologica Italiana

Volume LXXVIII, N. 1-2 — 16 Febbraio 1948

GIAMPAOLO MORETTI

Istituto di Zoologia e Anatomia Comparata della L. Università di Camerino

TOSSICITA' DI ALCUNI COMPOSTI CLORURATI PER GLI
ADULTI DI *ORYZAEPHILUS SURINAMENSIS* L.

(*Coleoptera - Cucujidae*)

GIAMPAOLO MORETTI

Istituto di Zoologia e Anatomia Comparata della L. Università di Camerino

TOSSICITA' DI ALCUNI COMPOSTI CLORURATI PER GLI
ADULTI DI *ORYZAEPHILUS SURINAMENSIS* L.

(Coleoptera - Cucujidae)

Nel corso di alcuni esperimenti volti a stabilire il grado di tossicità di alcuni composti carbodeidroalogenati per vari organismi « tests » della serie zoologica, ci siamo imbattuti in un insetto che, diversamente dalla norma, si rivelava assai più sensibile per il *diclorodifeniltricloroetano* (DDT) che per l'*esaclorocicloesano* (666 - HCH - gammaesano) (1).

Allo scopo di approfondire il rilievo abbiamo avviato alcune ricerche con indirizzo tossicometrico. Riferiamo qui brevemente, con descrizione analitica, su alcune di queste prove trascelte, per limitazione di spazio, tra le più significative. La tecnica seguita viene invece esposta con qualche dettaglio per dar modo a chi desiderasse ripetere gli esperimenti, di adattarsi al criterio metodologico da noi adottato.

Sono stati posti a confronto i seguenti composti clorurati: 1° *esaclorocicloesano* (C₆ H₆ Cl₆), comunemente indicato con la cifra 666 o con le lettere ECE, HCE; 2° *diclorodifeniltricloroetano* (C₁₄ H₉ Cl₅), noto con la classica sigla DDT; 3° *clorocanfene* (C₁₀ H₁₀ Cl₈) siglato con il numero 3956; 4° *octaclorometanotetraidroindano* (C₁₀ H₆ Cl₈) detto 1068 o Chlordane od Odocloro. Per il controllo si è fatto ricorso a talco imbibito di acetone, il solvente da noi usato per i predetti insetticidi.

PROVA A: 2-X-47.

Tecnica. Si usano capsule di vetro cilindriche a fondo piano con coperchio a scanalatura smerigliata, trattate 16 giorni prima con soluzione acetonica al 5 % di clorurato adsorbita da talco. In ogni capsula si introducono 6 individui adulti. I risultati esposti nella tabella vanno corredati da alcune notizie esplicative.

Risultato. Dopo 40' gli individui posti a contatto con DDT incedono a scatti retrocedendo con frequenza. Dopo 1 h. sono tutti capovolti e muovono spasmodicamente zampe e antenne. Dopo 4 h. rallentano i movimenti. In pari tempo i silvani della capsula trattata con 666 si rivelano incapaci di ascendere le pareti verticali, ma solo dopo 16 ore 2 individui incedono incerti sul fondo piano. Alla 24^a h. anche nella capsula aspersa di 3956 2 esemplari deambulano malsicuri. La 36^a h. segna il decesso del 1° silvano in DDT; la 48^a di altri 2 mentre gli altri sono morenti;

(1) Le prove eseguite su altri coleotteri delle granaglie e delle farine (*Calandra granaria* L., *C. oryzae* L., *Tribolium ferrugineum* F., *Laemophloeus ferrugineus* Steph.) hanno mostrato che questi, diversamente dal silvano appaiono tutti nettamente più sensibili alla azione del 666 che a quella del DDT. Per ciò che si riferisce alla valutazione del grado di sensibilità la graduatoria sembrerebbe essere la seguente: il lemofleo appare essere il primo a soggiacere all'effetto tossico, seguito dal tribolio, poi dalla calandra e infine dal silvano.

alla 60^a h. morte del 4° silvano e alla 72^a h. degli altri 2. Nelle altre capsule nulla di mutato. Alla 120^a h. si osservano 4 individui capovolti e agonizzanti nel 666, mentre gli altri 2 deambulano fiaccamente con lieve atassia. Nel 3956 vi sono 2 esemplari capovolti, gli altri si rivelano solo un po' lenti nell'incedere per cui non si può ancora parlare di atassia locomotoria. Alla 160^a h. 4 silvani appaiono morti in 666 e 1 in 3956. Nel controllo, per tutta la durata dell'esperimento, i soggetti si sono mantenuti in istato di normale benessere. La prova non viene ulteriormente illustrata risultando da quanto esposto sufficientemente dimostrata la maggiore tossicità del DDT rispetto agli altri clorurati per questo insetto.

PROVA A': 12-XI-47.

Tecnica. Come in A. Si confronta l'azione del DDT con l'azione del 1068. Per il primo ci si serve della medesima capsula usata nella prova precedente, essa contiene pertanto tracce di clorurato stagionato da 57 di; per il secondo si allestisce invece una capsula al momento e con identica modalità e concentrazione.

Risultato. Dopo 21 h. in DDT tutti (6) i silvani sono capovolti e molto lenti nell'agitare le zampe. Bene quelli in 1068. Alla 56^a h. in DDT gli individui sono tutti morti; nulla di mutato in 1068. Alla 96^a h. i silvani contenuti nella capsula del 1068 sono ancora vivaci e, capovolti, prontamente si raddrizzano. Solo al 6° giorno compare atassia in 5 individui, al 7° di capovolgimento di 4 esemplari, All' 8° giorno la morte non è ancora sopraggiunta (2).

PROVA B: 6-X-47.

Tecnica. Si impiegano 4 tubetti di vetro a fondo piano, lunghi cm. 10 e del diametro di cm. 2 che vengono aspersi internamente con mg. 20 di polvere di talco al 5 % di clorurato. L'eccesso di polvere che non ha aderito alle pareti di vetro dopo 10 movimenti rotatori ugualmente compiuti viene rovesciato via, per modo che in ogni tubetto permangono aderenti al vetro come risulta da micropesatura, mg. 10 di polvere. Introdotti n. 10 individui per ogni tubetto, si chiude con fine reticella metallica (3).

Risultato. Anche qui le cifre indicate nelle tabelle abbisognano di qualche ragguaglio esplicativo.

Dopo 40' 7 individui tradiscono spiccata atassia locomotoria nel DDT dove dopo 1 h. 3 silvani giacciono supini, incapaci di raddrizzarsi, dopo 5 h. anche gli altri 3 individui risultano atassici.

Pure alla 5^a h. si assiste ai primi sintomi di modica atassia nei silvani contenuti nel tubetto del 666, dove alla 12^a h. altri 5 individui si mostrano

(2) Questa curiosa lentezza di azione dell'octaclorometanotetraidroindano sul silvano adulto, osservata in diverse prove ripetutamente eseguite con questo ed altri procedimenti come risulta dal contesto, non sappiamo se caratterizzi o meno il nuovo composto clorurato. I risultati si riferiscono solo al campione da noi avuto per interessamento del rappresentante; essi vanno quindi accolti con criterio di relatività.

(3) In ambiente pulverulento il silvano allo stato adulto vive senza danno apparente. Anche nel riso trattato con *farina fossile* (riso gr. 10, farina fossile mg. 10) esso non rivela sofferenza alcuna, neppure dopo 35 giorni di permanenza nella derrata così trattata, laddove in queste condizioni la *Calandra granaria* L. viene uccisa in 10 di.

affetti da atassia, mentre 4 rimangono in posizione supina. Sempre alla 12^a h. altri 7 silvani restano capovolti in DDT, laddove 2 soli esemplari principiano a ribaltarsi con facilità nel tubetto asperso con 3956.

Alla 24^a h. altri 6 silvani sono capovolti in 666, dove dopo 36 h. dall' inizio dell' esperimento si notano 3 individui morti e 7 agonizzanti, mentre in DDT 5 sono i morti e 5 i morenti. Il 3956 dà a questo punto della prova 4 silvani atassici e 1 morto.

Alla 60^a h. in 666 decesso di un' altro soggetto, gli altri reagiscono agli stimoli di contatto con movimenti appena percettibili delle zampe e delle antenne. In DDT ancora 2 decessi, gli individui non ancora morti reagiscono agli stimoli solo flettendo lentamente gli ultimi articoli delle antenne. A quest' ora in 3956 si osserva che un altro silvano è morto, mentre i superstiti rivelano atassia palese ed avanzata.

Alla 72^a h. morte di tutti gli esemplari in 666 e in DDT, mentre in 3956 si osserva che gli individui supini sono ancora dotati di veloci movimenti delle zampe. Alla 120^a h. 5 sono gli insetti capovolti con rallentati movimenti delle zampe, e alla 160^a h. un' altro decesso. I superstiti sono capovolti o incapaci di camminare. Nel controllo sopravvivenza dei 10 silvani per tutta la durata della prova che viene interrotta a questo punto essendo emersa con sufficiente chiarezza la maggiore tossicità del DDT tecnico rispetto al 666 tecnico sugli adulti del silvano, contro i quali il 3956 risulta notevolmente più lento ad agire.

PROVA B: 12-XI-47.

Tecnica e materiale come nella prova B. Si confronta l' azione del DDT con quella del 666 e con quella del octacloro. Le polveri contenenti i primi due clorurati sono state preparate 2 mesi prima, quella che contiene il terzo è di recente preparazione.

Risultato. Dopo 40' solo in DDT si osserva grande agitazione accompagnata da sintomi di atassia locomotoria in 6 individui che continuamente rinculano e si volgono ora da uno ora dall' altro lato.

Dopo 4 h., 4 silvani supini in DDT, incapaci di rimettersi sulle zampe e alla 5^a h. altri 4 individui sono pure atassici. Alla 12^a h. tutti i silvani trattati con DDT sono capovolti e molto lenti nei movimenti, mentre 3 individui sono atassici e solo lievemente inquieti in 666.

All 24^a h. in DDT tutti gli esemplari morenti, in 666 si osservano 3 individui che frequentemente si capovolgono. Alla 36^a h. altri 7 individui atassici in 666.

Alla 48^a h. 6 silvani appaiono morti in DDT, gli altri sono agonizzanti; in 666 si hanno 5 silvani morenti; alla 60^a h. morti gli ultimi 4 individui in DDT; morti 2 individui in 666, gli altri in agonia. Alla 72^a h. muoiono gli altri 8 silvani in 666. In octacloro i primi sintomi di torpore compaiono dopo 8 giorni e la morte al 10^o giorno (4).

Risulta da questa prova che la tossicità dei composti clorurati avuti in esperimento segue in senso decrescente il seguente ordine: 1^o diclorodifenil-tricloroetano, 2^o esaclorocicloesano, 3^o clorocanfene; 4^o octaclorometanote-

(4) V. nota 2.

traidroidano e che il diclorodifeniltricloroetano perde più lentamente dell'esaclorocicloesano il suo potere insetticida.

PROVA C: 10-X-47.

Eseguita con tecnica identica a quella sopradescritta. Si confrontano 2 preparati in polvere contenenti l'uno l'8 % di DDT (preparato *a*) l'altro l'8 % di 666 (preparato *b*). N. dei soggetti: 8 silvani (5).

Il risultato può essere così esposto in breve: dopo 40' in *a* 8 silvani con atassia, in *b* un solo individuo atassico.

Dopo 5 h. in *a* tutti gli individui in posizione supina; raddrizzati tornano a capovolgarsi; in *b* tutti gli esemplari atassici ma non capovolti.

Dopo 12 h. in *a* 2 esemplari agitano fiaccamente le zampe, in 6. si supina il 1° silvano. Dopo 48 h. tutti inerti in *a*, tutti capovolti in *b*; dove 2 soggetti sono inerti.

Risulta anche da questa prova, per la quale non è stato peraltro tenuto il controllo, la minore azione del 666 rispetto al DDT.

PROVA D: 6-X-47.

Tecnica. In tubetti identici a quelli usati nella precedente prova si pongono gr. 1 di farina di mais a grossa grana e mg. 1 di polvere di talco al 5 % di clorurato. Si rimescola 50 volte e quindi si introducono 20 silvani per ciascun tubetto. Si chiude con reticella metallica.

Si confrontano: DDT, 666, 3956. Controllo con talco-acetone.

Risultato. Solo dopo 25 giorni si nota che nella farina trattata al DDT tutti i 20 individui sono lievemente atassici. Dopo 35 giorni non si registrano sintomi di intossicazione più grave. In 666 e in 3956 tutti i soggetti si rivelano solo un po' torpidi nell'incedere. Nel controllo tutti vivaci. Anche questa prova parla in favore del diclorodifeniltricloroetano.

PROVA E: 7-X-47.

Tecnica. In tubetti identici a quelli usati nella prova B si introducono i clorurati puri in ragione di 1 gr. in soluzione acetoneica per ogni tubetto. Si lascia evaporare il solvente tenendo il tubetto obliquo in modo di ottenere un piano inclinato omogeneo costituito dal clorurato puro e solido; solo il clorurato 3956 puro forma una superficie vischiosa sulla quale i silvani si muovono con minor speditezza senza peraltro appiccicarsi. Vengono allora posti a deambulare 10 insetti per ogni tubo. La serie è la consueta: 666 = N. 1; DDT = N. 2; 3956 = N. 3; resina inerte = N. 4.

Risultato. Dopo 40' fino a 1 h. nel N. 1 i silvani appaiono agitati ma senza atassia locomotoria; nel N. 2, 6 individui sono supini e 4 sono atassici; nel N. 3 nulla di notevole.

Dopo 4-5 h. nel N. 1 si hanno 2 silvani capovolti e 8 incespicanti. Nulla di modificato nel N. 2; nel N. 3, 2 soli individui appaiono un po' incerti nel camminare.

Dopo 12 h. ancora nel N. 3 2 individui si capovolgono facilmente nell'incedere e altri 3 appalesano breve atassia.

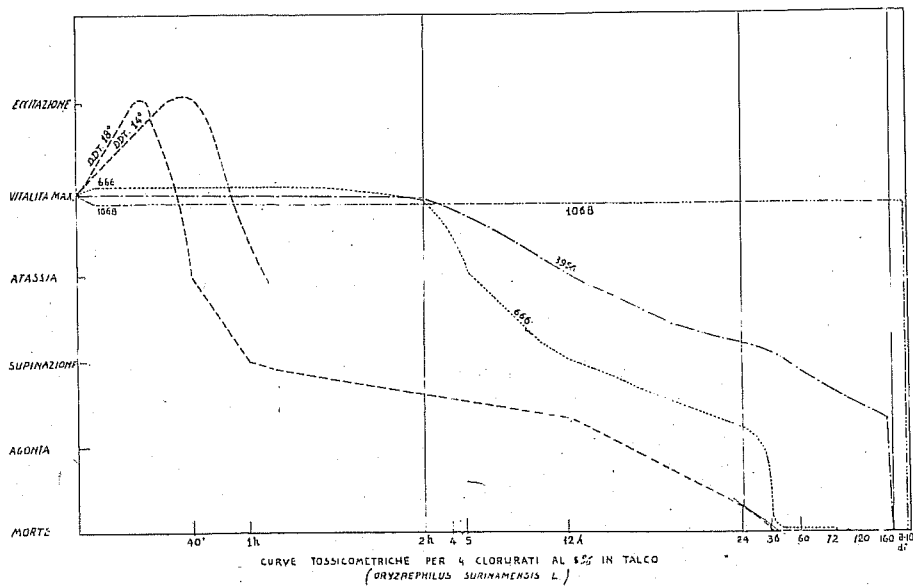
(5) Il DDT è stato adsorbito da talco previa soluzione acetoneica all'8 %. Il composto *b* adoperato è un preparato commerciale per trattamenti in polvere all'8 % di clorurato.

Dopo 24 h. in 1 si hanno altri 8 silvani capovolti; in 2 altri 4 pure supini e quasi inerti; in 3 si è rovesciato un altro individuo.

Dopo 36 h. in 1 sono deceduti 2 silvani mentre gli altri 8 sono solo capaci di muovere lentamente zampe e antenne; in 2 si hanno 2 morti e 8 agonizzanti; in 3 quadro immutato.

Dopo 48 h. in 1 i morti sono saliti a 5 e 3 soggetti riescono solo a reagire con lente e appena percettibili adduzioni di un'antenna o di un arto allo stimolo di contatto; in 2 i morti sono 5 e 3 agonizzanti si comportano come per l'esaclorocicloesano; in 3 tutti gli individui sono incapaci di camminare ma nessuno è ribaltato, un individuo è morto.

Alla 160^a h. si trovano morti gli ultimi 3 individui tanto nel N. 1 che nel N. 2. In 3 altri 2 morti, gli altri si muovono lentamente e si ribaltano.



Dopo 320 h. 5 individui sono ancora vivi e reattivi nel 3^o tubetto.

Nel controllo (N. 4) tutti i silvani vivaci. Possono farsi per questa prova le seguenti constatazioni.

1^o - Il diclorodifeniltricloroetano, usato tal quale, induce sintomi di intossicazione nel silvano più solleciti a comparire che per l'esaclorocicloesano ma questo raggiunge poi il DDT nell'effetto per modo che supinazione, agonia e morte intervengono poi quasi contemporaneamente. Il clorocanfene si conferma, anche allo stato puro, più lento dei 2 precedenti carbodeidroalogenati.

2^o - I clorurati in esperimento adoperati tal quali in superficie omogenea agiscono sul silvano con velocità consimile o comunque non sensibilmente più elevata di quella da essi esplicata quando vengano usati adsorbiti in percentuali del 5-8 % da polveri disperdenti (talco). Il comportamento si spiega ammettendo che le polveri inerti adsorbenti aumentano la superficie di contatto e l'adesività del principio attivo.

PROVA E': 13-XI-47.

Tecnica. Come in E. Si sperimenta solo il 1068 puro adsorbito da carta bibula.

I risultati si possono riassumere in questo modo.

I primi sintomi di intossicazione compaiono solo dopo 6 giorni, accompagnati da torpore, al 7° giorno atassia con irrigidimento delle zampe posteriori e mediane, all' 8° giorno morte (6).

RIASSUNTO E CONCLUSIONI

Nella valutazione tossicometrica di alcuni composti aromatici clorurati su piccoli insetti coleotteri abitatori delle granaglie e delle farine è emerso che il silvano (*Oryzaephilus surinamensis* L.) mostra una maggiore resistenza, rispetto agli altri insetti sottoposti ad esperimento, alla azione insetticida dei clorurati stessi. Inoltre è risultato che questa specie diversamente dalle altre, è soggetta a più rapida intossicazione ad opera del diclorodifeniltricloroetano (DDT) che dell'esacloroesano (666), del clorocanfene (3956) e dell'octaclorometanotetraidroidano (1068). I due ultimi agiscono poi con notevole lentezza contro il silvano per modo che i quadri tossicologici sono meno chiaramente diagnosticabili mentre la morte interviene non preceduta da chiari sintomi patognomonic.

CENNO BIBLIOGRAFICO

- BLISS C. — *The calculation of the dosage mortality curve.* Ann. App. Biol. 22, p. 134-167, 1935.
- GUILHON Y. — *Recherches sur les propriétés insecticides et sur la toxicité de l'exachlorocyclohexane.* C. R. Ac. Agr. T. 32, p. 158-164, 1946.
- KEARNS C. W., INGLE L., METCALF. — *A new chlorinated hydrocarbon insecticide.* Journ. Econ. Entom. 38, p. 661-668, 1946.
- 1 MORETTI G. P. — *Il DDT contro gli insetti in agricoltura.* « Humus » Milano N. 2, genn. 1946.
- 2 — *Esperimenti di lotta contro l'idrocampa delle risaie.* Boll. Zool. Agr. Bachic. Università Milano. Vol. XIII, f. III, 36 pp., 1945.
- 3 — « 666 » *Il nuovo insetticida esaclorocicloesano.* « Humus », Milano, N. '9, sett. 1947.
- 4 — *Azione tossica di alcuni composti clorurati contro l'idrocampa delle risaie (Nymphula nymphaeata L.).* « Risicoltura ». Vercelli, febr. 1948 (in corso di pubblicazione).
- 5 — *Tossicità dell'esaclorocicloesano (666) contro alcuni artropodi ectoparassiti degli animali domestici.* Rel. 5° Congr. Marchigiano Veterinari - 21 giugno 1947 - La Clinica Veterinaria I, 1948 (in corso di pubblicazione).
- 6 — *Insetticidi clorurati e loro tossicità per alcuni artropodi e vertebrati acquatici.* Atti Soc. Ital. Sc. Nat., Vol. LXXXVII, 1948 (in corso di pubbl.).
- PARKER L., BEACHER Y. — « *Toxaphene* » a chlorinated hydrocarbon with insecticidal properties. Univ. Delawar. Agr. Exp. Station. Bull. 264, 26 pp., 1947.
- RAUCOURT M., BOUCHET R. L. — *Un nouvel insecticide de synthèse: l'hexachlorocyclohexane.* Chimie et Industrie v. 56 N. 6, p. 449-55, 1946.
- SAUVAGE — *L'hexachlorocyclohexane, insecticide d'avenir.* C. R. I. Congr. Int. Phytopharmacie, Louvain - Belgique. 15-19 Sept., p. 237-245, 1946.
- SLADE R. — *A new british insecticide, the gamma-isomer of benzene hexachloride.* Chem. Trade. Y. T. 116, n. 3017, p. 279-81, 1945.

(6) La prova ripresa a 10° di temperatura porta alla morte dei soggetti al 9°-10° dì.