

39. Giuseppe PENSO - Sulle capacità disinfestanti dei cloroderivati liquidi dell'acetilene.

In una mia nota preliminare sul tricloroetilene (questi *Rendiconti*, 1943, vol. VI, pag. 568) rendevo noto come alcuni derivati alogenati degli idrocarburi non saturi, possedessero spiccate capacità disinfestanti; mi riservavo, allora, di tornare sull'argomento, il che faccio oggi in maniera più estesa e documentata.

GENERALITA'

Tra i derivati alogeni degli idrocarburi non saturi vanno annoverati i cloroderivati liquidi dell'acetilene, i quali tutti sono dotati di capacità disinfestanti, capacità che si prestano ad essere sfruttate praticamente.

I cloroderivati liquidi dell'acetilene sono: il *dicloroetilene* ($\text{CHCl} : \text{CHCl}_2$), il *tricloroetilene* ($\text{CHCl} : \text{CCl}_2$), il *percloroetilene* ($\text{CHCl}_2 : \text{CCl}_2$), il *tetracloroetano* ($\text{CHCl}_2, \text{CHCl}_2$) e il *pentacloroetano* ($\text{CHCl}_2, \text{CCl}_2$).

Mi limito qui a ricordare pure due altri composti solidi della stessa serie, l'*esacloroetano* ($\text{CCl}_3, \text{CCl}_3$) e il *percloropropano* ($\text{CCl}_3, \text{CCl}_2, \text{CCl}_3$), che sono ugualmente dotati di potere disinfestante; di essi, però, mi riservo di riferire in altra occasione.

Tra i cloroderivati liquidi dell'acetilene, la mia attenzione si è particolarmente soffermata sui due prodotti *tricloroetilene* e *tetracloroetano* che, all'atto pratico, si sono dimostrati capaci di agire energicamente e rapidamente su tutta la gamma dei parassiti animali: dagli acari agli insetti e ai muridi.

Prima di esporre le ragioni per le quali ho prescelto i due nominati prodotti, passo rapidamente in rassegna le loro caratteristiche premettendo, come ampiamente vedremo in seguito, che il tricloroetilene si usa da solo o con altri composti in soluzione, e sempre allo stato liquido; mentre il tetracloroetano conviene adoperarlo miscelato con il primo, o con il dicloroetilene, nelle proporzioni che dirò più oltre, e preferibilmente gassificato.

Caratteristiche del tricloroetilene e del tetracloroetano.

Il *tricloroetilene* ($\text{CHCl}:\text{CCl}_2$) è un liquido mobile, limpido, incolore, di odore pungente, ininflammabile, non esplosivo. Più pesante dell'acqua (peso specifico: 1,475), bolle a 88°C . ed evapora facilmente anche a temperatura ambiente. I suoi vapori, malgrado siano quattro volte più pesanti dell'aria, hanno un forte potere di penetrazione.

Il *tricloroetilene* ha trovato sino ad oggi largo impiego quale solvente, specie dei grassi; per questa sua proprietà si adopera correntemente quale smacchiatore nella così detta lavatura a secco.

Il *tricloroetilene* discioglie tra l'altro il paradiclorobenzolo ($\text{C}_6\text{H}_4.\text{Cl}_1.\text{Cl}_4$) e il diclorodifeniltricloroetano (DDT) sì da poter formare con tali prodotti due particolari tipi di disinfestanti che possono trovare in pratica utili applicazioni.

Il *tetracloroetano* ($\text{CHCl}_2.\text{CHCl}_2$) è, come il precedente, un liquido mobile, limpido, incolore, di odore quasi gradevole e simile a quello del cloroformio, ininflammabile e inesplosivo. Più pesante dell'acqua (peso specifico: 1,61), bolle a 147°C . ed evapora facilmente anche a temperatura ambiente.

Il *tetracloroetano* ha trovato sino ad oggi impiego quale solvente di lacche e degli eteri della cellulosa, nonchè nella preparazione del *tricloroetilene*.

Il *tetracloroetano* può miscelarsi in qualsiasi proporzione con gli altri composti della stessa serie. Ciò ci interessa particolarmente, in quanto che il *tetracloroetano* è bene che sia adoperato miscelato con il *dicloroetilene* o con il *tricloroetilene* nella quantità di 80 parti, in volume, di *tetracloroetano* per 20 parti di *dicloroetilene* o *tricloroetilene*.

La ragione di questa miscela va ricercata nel fatto che, adoperandosi il *tetracloroetano* gassificato, ed essendo il suo peso specifico piuttosto elevato, conviene miscelarlo con un composto clorurato a peso specifico inferiore cosicchè, durante la gassificazione, i gas del prodotto più leggero si diffondono nei punti più alti dell'ambiente trascinando seco, per quanto è possibile, i gas del composto più pesante, venendosi così a realizzare un equilibrio nella distribuzione del gas in tutto l'ambiente da disinfestare.

Ragioni della scelta del tricloroetilene e del tetracloroetano.

Le ragioni per le quali la mia attenzione si è particolarmente soffermata sul tricloroetilene e sul tetracloroetano, piuttosto che sugli altri composti della serie sono dovute alle seguenti considerazioni: innanzi tutto si deve premettere che l'azione disinfestante di tali composti aumenta con l'aumentare, nella loro molecola, degli atomi di cloro; tale aumento, però, comporta un notevole aumento del peso specifico da una parte e del punto di ebollizione e di evaporazione dell'altro, per cui i prodotti a minor contenuto di cloro offrono alcuni vantaggi pratici non di scarso valore su quelli a maggior contenuto di cloro: minor peso, più facile evaporabilità, maggior potere di penetrazione, minore tossicità per l'uomo.

Avendo, d'altro canto, constatato che tali prodotti potevano vantaggiosamente usarsi gassificati, ho creduto opportuno considerare quale di tali prodotti fosse di uso più conveniente, ed ho dovuto concludere per il tetracloroetano che, più attivo del tricloroetilene, ma meno attivo del pentacloroetano, offre il vantaggio, specie se miscelato — come si è detto — con altri composti a peso specifico minore, di poter invadere con i propri vapori tutta l'atmosfera del locale in cui viene gassificato.

Per l'uso di tali prodotti allo stato liquido ho preferito il tricloroetilene perchè — attivissimo come i composti maggiormente clorurati — offre sul dicloroetilene il vantaggio di una minore volatilità.

E così sono giunto alla conclusione che il tricloroetilene è il composto più vantaggioso della serie per piccole disinfestazioni dirette o nei casi in cui è necessario adoperare un prodotto allo stato liquido, mentre il tetracloroetano — attivo anche allo stato liquido — è il più vantaggioso per disinfestazioni gassose fatte su larga scala.

Il tricloroetilene conviene, a seconda dei casi, che sia adoperato solo o arricchito con sostanze capaci di prolungarne l'effetto nel tempo; le due sostanze che più si sono dimostrate utili sono il paradiclorobenzolo nella proporzione del 10% e il DDT nella proporzione del 4%. In questi casi il tricloroetilene esercita la sua azione immediata, mentre, ad evaporazione compiuta, lascia

un sottilissimo velo di paradiclorobenzolo o di DDT, che seguitano ad esercitare a loro volta la loro azione specifica contro eventuali inversioni secondarie.

Il tricloroetilene, infine, può essere vantaggiosamente aggiunto, nella proporzione del 10 %, a soluzioni di piretro in petrolio, potenziandone notevolmente l'efficacia.

Uso del tetracloroetano allo stato gassoso

L'uso del tetracloroetano, miscelato o no con dicloroetilene o tricloroetilene, allo stato gassoso offre su tutti gli altri prodotti ad uso simile grande vantaggio dell'assoluta non pericolosità dal punto di vista dell'inflammabilità, esplosività, alterazione delle sostanze con cui viene a contatto, e della innocuità per l'uomo e gli animali domestici.

I gas dei cloroderivati liquidi dell'acetilene, infatti, non infiammano, non scoppiano, non attaccano i metalli, i colori, i tessuti, non alterano le sostanze alimentari, non lasciano spiacevoli odori.

Essi, poi, sono praticamente innocui per l'uomo, per cui si possono adoperare senza nessuna cautela o precauzione: niente maschere, niente abbandono dei locali attigui a quello che si sta disinfestando, nessun pericolo per la eventuale permanenza di gas residui nell'ambiente disinfestato — tragica eventualità che tante volte si registra nelle disinfestazioni con acido cianidrico!—.

Occorre, forse, una permanenza del gas, negli ambienti da disinfestare, leggermente più lunga di quella necessaria con altri prodotti, ma tale maggior tempo è compensato dal minor tempo necessario alla aereazione del locale disinfestato: in una camera trattata col tetracloroetano si può andare tranquillamente a dormire dopo un'ora di buona aereazione; in un magazzino trattato con lo stesso prodotto si possono compiere operazioni di carico e scarico anche dopo mezz'ora dell'avvenuta apertura del locale, se l'aereazione vi si può compiere facilmente.

L'uso del tetracloroetano gassificato evita, perciò, la richiesta di speciali autorizzazioni di polizia, la messa in opera di particolari norme precautelative, l'allarme fra gli abitanti di una stessa casa, l'allontanamento d'inquilini o impiegati, il manifestarsi

di eventuali disgrazie che con altri mezzi si avverano spesso anche adottando le più razionali norme preventive.

Naturalmente questa innocuità del gas di tetracloroetano va riferita a chi viene a trovarsi incidentalmente a contatto con il prodotto; per coloro, invece, che dovessero vivere o lavorare in ambienti con tetracloroetano gassificato — come è il caso di disinfestatori professionali — essi potrebbero andare incontro a intossicazioni croniche se non attuassero quelle norme preventive che l'igiene del lavoro insegna.

Vediamo ora come si pratica la gassificazione del tetracloroetano solo o miscelato con dicloroetilene o tricloroetilene.

Misurato il cubaggio dell'ambiente da disinfestare, si stabilisce, secondo i casi, e come si vedrà più oltre, la quantità di liquido da adoperare. Tale liquido si farà evaporare a caldo. Il metodo più razionale è quello di usare uno speciale apparecchio a riscaldamento elettrico, la cui spina s'inserirà in una qualsiasi presa esistente nell'ambiente da disinfestare.

Questo speciale apparecchio elettrico può essere congegnato in maniera tale da far sì che, al momento in cui tutto il liquido è evaporato, la corrente si distacchi automaticamente. Ciò si può realizzare in diverse maniere: o per mezzo di un galleggiante, o ponendo il recipiente in bilico e provvedendolo di un contrappeso che eserciterà la propria azione nel momento in cui tutto il liquido è evaporato, o per mezzo di un diaframma metallico che, evaporato tutto il liquido, si sovrariscalderà dilatandosi, quindi arcuandosi e staccando, così, la corrente.

La capacità di questi apparecchi potrà essere varia: 2, 5 o 10 litri a seconda della grandezza dei locali. Per ambienti molto grandi è preferibile adoperare più apparecchi piccoli o medi piuttosto che uno grandissimo.

Non avendo questo tipo di apparecchio, o in località in cui non esiste corrente elettrica, si potrà usare una comune pentola riscaldata con un fornello elettrico, se c'è la corrente, o con un fornello ad alcool, a petrolio o a benzina. Nel primo caso si toglierà la corrente dall'esterno del locale, nel secondo caso si metterà tanto combustibile quanto sarà il liquido da fare evaporare, in modo da fare presso a poco coincidere la fine del combustibile con la fine del disinfestante.

Si tenga presente che per fare evaporare un grammo di tetracloroetano occorrono all'incirca 90 calorie.

AZIONE DISINFESTANTE

Passiamo ora a considerare sistematicamente l'azione e le modalità d'uso di questi componenti sui vari gruppi di parassiti.

A) *Pediculini*.

Il pidocchio del capo, il pidocchio del vestito, la piattola e le loro lendini muoiono in pochi istanti se vengono a contatto con un cloroderivato liquido dell'acetilene; muoiono in breve tempo se esposti ai loro vapori.

Per la comune lotta contro i pidocchi, specie nella lotta individuale, conviene adoperare il tricloroetilene puro o addizionato con DDT.

a) *Pidocchi del capo e del pube*.

Per la disinfestazione rapida del capo dai pidocchi, o del pube dalle piattole, basta fare una frizione del cuoio capelluto o della peluria pubica con tricloroetilene: si uccideranno rapidamente tutti i parassiti presenti nei capelli o sui peli. Se la frizione viene praticata tenendo il capo del paziente chinato in avanti o indietro, si vedranno — ponendo al di sotto del capo una bacinella — cadere i pidocchi ad uno ad uno.

La frizione si potrà fare o con la tecnica usata dai parrucchieri (facendo sgocciolare il tricloroetilene sul capo e poi massaggiando il cuoio capelluto con le mani) o strofinando i capelli (particolarmente nelle zone predilette dai pidocchi) con un batuffolo di ovatta intriso di tricloroetilene. Questo provoca una fugace sensazione di calore o di bruciore sul cuoio capelluto, non accompagnata da nessuna manifestazione irritativa locale. L'applicazione è sopportata perfettamente da tutti e a tutte le età.

Durante l'ultima guerra avevamo fatto preparare con successo, per combattere la pediculosi del capo, fiale contenenti una o più dosi individuali di tricloroetilene.

b) *Pidocchi del vestito.*

Per uccidere i pidocchi del vestito si seguirà una tecnica diversa a seconda si tratti di disinfestazione individuale o collettiva.

Nel primo caso, gl'indumenti infestati da pilocchi vanno leggermente aspersi o spruzzati con tricloroetilene, per esempio la sera, e quindi rinchiusi entro una valigia, una cassetta o altro contenitore in cui si sia deposto un qualsiasi recipiente — tazzina, piattino, capsula, mezza scatoletta metallica — con un paio di centimetri cubici di tricloroetilene. La mattina seguente si aprirà la valigia o la cassetta e si sciorineranno per una diecina di minuti i panni all'aria per far loro perdere il forte odore di tricloroetilene: essi saranno sicuramente disinfestati.

Nella eventualità di individui che, per ragioni particolari, non possono svestirsi (tale eventualità era comune durante l'ultima guerra e ciò diede origine alla tecnica che qui appresso descrivo e che fu applicata con successo) si potrà ottenere una rapida e buona disinfestazione passando il tricloroetilene — anche con un semplice fazzoletto bagnato — lungo le cuciture delle maglie, camicie, mutande, calzoni, vesti e sottovesti parassitate, là, cioè, dove più facilmente annidansi i pidocchi e le loro lendini.

Per la disinfestazione, invece, di masse di vestiario, è necessario disporre di apposita apparecchiatura che permetta la rapida disinfestazione e il contemporaneo recupero del tricloroetilene, onde ridurre al minimo le spese di esercizio. Il tricloroetilene si può adoperare in questi casi o liquido — immergendovi il vestiario e poi centrifugando questo, onde recuperare il prodotto — o allo stato gassoso, facendolo evaporare in ambiente chiuso per mezzo del calore.

Come apparecchio disinfestatore si può adoperare un macchinario in tutto simile a quello che si impiega per il lavaggio a secco dei vestiti. Si potrebbe anche usare un autoclave tipo Giannolli opportunamente completato con un apparecchio per il recupero del tricloroetilene.

Un tale autoclave fu realizzato dal nostro Istituto per essere posto in opera durante la guerra, in una stazione di disinfestazione per profughi civili infestati da pidocchi. Tale stazione era stata prevista in modo tale che i pazienti venivano — dopo il loro ingresso — spogliati, sottoposti a spidocchiamento del capo, poi a

doccia, quindi a visita medica ed infine rivestiti. Durante il periodo intercorrente tra la profilassi della testa, quella del corpo e la visita medica, i vestiti venivano, in una apposita Giannolli, disinfestati al tricloroetilene, e quindi restituiti ai loro legittimi proprietari.

Il tricloroetilene, infatti, non solo non riesce dannoso al vestiario da disinfestare — sia esso di lana, di cotone, di lino, di canapa, di seta pura, di fibra artificiale — ma lo sgrassa e lo pulisce senza alterarne i colori.

La quantità di tricloroetilene necessaria per queste disinfestazioni è minima, giacchè il tricloroetilene impiegato si recupera in gran parte attraverso l'apposito apparecchio di recupero.

La concentrazione del tricloroetilene nell'interno dell'autoclave deve essere di 100 cc. per metro cubo di ambiente. A tale concentrazione i pidocchi e le lendini muoiono in pochi attimi.

Adoperando per la disinfestazione individuale, tricloroetilene con DDT si raggiungerà il duplice vantaggio di uccidere immediatamente i parassiti presenti — il che non fa il DDT — e di impedire le reinfestazioni, il cui merito spetta al DDT.

B) Cimici.

Le cimici sono molto sensibili all'azione dei cloruri liquidi di acetilene.

Per combatterle, si debbono applicare due tecniche diverse a seconda si tratti di piccole infestazioni a carattere domestico o in località che non possono venire sgombrate sia pure momentaneamente, o a seconda si tratti d'infestazioni estese e persistenti.

a) Piccole disinfestazioni

Queste si applicano nei locali o negli ambienti accidentalmente infestati da cimici: camere da letto, piccoli appartamenti, camerette di modiche dimensioni.

In questi casi, le cimici vanno di solito ad annidarsi in determinati angoli bui e solitari, entro fessure tranquille, dietro cornici di porte ove essa è scollata e rigonfia, nelle intercapedini dei mobili, in ogni modo non lontano dal luogo dove riposa la vittima designata.

Un disinfestatore esperto sa repertare con facilità tali punti

di elezione: ebbene, irrorando con tricloroetilene i punti sospetti — nei quali molto spesso si possono *de visu* rinvenire le cimici, le loro uova e larve — si riuscirà, nello spazio di pochi minuti, a bonificare l'ambiente in maniera completa e definitiva.

La quantità di tricloroetilene necessaria alla bisogna non può essere precisata, giacchè essa dipende dall'ampiezza dei locali e, soprattutto, dal numero delle fessure dei pertugi, degl'interstizi, dei meandri, delle intercapedini, delle spaccature, degli angolini nascosti e bui esistenti nella camera da disinfestare, giacchè inutile sarebbe passare il disinfettante sui muri lisci, sulle pareti levigate dei mobili, sulle sponde smaltate dei letti o sul pavimento in buone condizioni, giacchè le cimici vanno a nascondersi nelle anfrattuosità, amando esse le tenebre e sfuggendo, di giorno, sistematicamente la luce.

Per passare il tricloroetilene nelle zone sospette, ci si può servire di un comune pennello, negli ambienti limitati, o di una piccola pompa da irrorazione, nei locali più ampi, specie per raggiungere le fessure poste in alto.

Questa tecnica di disinfestazione io l'adopero ormai da anni con successo costante e duratura: l'ho applicata in camere d'appartamenti, in convitti, in dormitori per sfollati e profughi, registrando sempre ovunque i risultati più brillanti.

Un vantaggio che questi tipo di disinfestazione offre su quello di cui fra poco dirò, è che la disinfestazione si può praticare senza dover comunque mettere sottosopra l'ambiente da disinfestare e senza che nessuno degli abitanti abbia da sgombrare l'ambiente o semplicemente da allontanarsi per qualche tempo.

b) *Disinfestazioni radicali*

Nel caso di infestazioni estese, di lunga data, in ambienti difficili a disinfestarsi col metodo precedentemente descritto — perchè molto ampi o ingombri di mobilia, tendaggi, tappeti, damaschi e simili — conviene praticare la disinfestazione gassosa con uno dei due miscugli più sopra detti: tetracloroetano e dicloroetilene o tetracloroetano e tricloroetilene.

Le modalità di disinfestazione sono semplicissime. L'ambiente da disinfestare va preparato nel senso di chiudere tutte le fessure e gli spiragli comunicanti con l'esterno: basta, allo scopo,

incollare con carta gommata le fessure delle finestre e delle porte, i buchi delle serrature e simili. Tale chiusura va fatta non per la pericolosità del gas, ma per evitarne la dispersione al di fuori dell'ambiente in cui il gas stesso deve agire. Nell'interno dell'ambiente da disinfestare si può lasciare tutto come sta o, tutt'al più, aprire gli sportelli e i cassetti dei mobili onde facilitarvi la penetrazione del disinfestante.

La quantità di liquido da far evaporare è in rapporto al cubaggio dell'ambiente e al tempo entro cui si vuole ottenere la disinfestazione.

Razionale è apparso il sistema di adoperare poca quantità di liquido prolungando, invece, il tempo d'azione del gas prodotto.

Si consiglia, perciò, di fare evaporare lentamente negli ambienti da disinfestare da 20 a 30 cm³ di liquido per metro cubo di ambiente, e di lasciare il locale chiuso per 12-24 ore. Tutte le cimici e le loro uova saranno sicuramente morte.

Tali tipi di disinfestazione gassosa contro le cimici possono essere praticamente applicati anche in case abitate e senza che nessuno debba allontanarsi dall'appartamento: si condanna per 12 o 24 ore la camera infestata, il rimanente della casa può seguitare ad essere normalmente abitato.

La disinfestazione si può compiere durante la mattinata, la camera trattata si lascia chiusa sino all'indomani mattina, dopo di che la si potrà aereare per un'oretta e riprendere poi in essa la vita normale senza incorrere in nessunissimo pericolo e con la sicurezza di avervi ucciso tutti i parassiti presenti: adulti, larve ed uova.

Volendo affrettare i tempi, la disinfestazione si può fare impiegando 50 cm³ di liquido per metro cubo di ambiente (per una camera di dimensioni normali circa due litri di miscela): la disinfestazione si applica dalla mattina alla sera, in modo che nella stessa camera si può dormire in due notti successive.

In quest'ultimo caso aver cura di aereare a fondo la camera per un paio d'ore, mettendo l'ambiente sotto corrente d'aria.

Tale tipo di disinfestazione gassosa è particolarmente indicata per gli alberghi i quali possono, così, disinfestare un certo numero di camere per giorno seguitando ad affittare le rimanenti senza, per questo, far incorrere i clienti in alcunissimo pericolo.

Il metodo è stato anche provato con successo nelle prigioni,

dove è stato possibile disinfestare una cella mentre le viciniori erano occupate dai carcerati.

C) *Acari*

Tutti gli acari — adulti, larve e uova — sono sensibilissimi all'azione del tricloroetilene: essi muoiono, infatti, istantaneamente se vengono con esso a contatto, in pochi minuti se esposti ai suoi vapori.

a) *Acari della scabbia*

Tale proprietà mi ha suggerito l'impiego del tricloroetilene nella terapia della scabbia umana e animale ottenendo buoni successi.

Determinate le zone scabbiose, queste vanno accuratamente lavate, stropicciate e poi asciugate; con un batuffolo di ovatta intriso di tricloroetilene si strofina accuratamente la superficie cutanea affetta, indugiandovisi sopra con l'ovatta intrisa di liquido.

L'applicazione si ripete per tre giorni successivi.

Tale metodo l'ho praticato, ed è stato praticato da altri, sull'uomo, sulle pecore, sui gatti, sui conigli e sui ratti.

L'uomo sopporta perfettamente le strofinazioni di tricloroetilene, che sulla cute normale non dà alcun fastidio nè alcuna sensazione sgradevole.

Sulla cute scabbiosa, e soprattutto su quella in cui si aggiungono lesioni da grattamento, l'applicazione del tricloroetilene può provocare una passeggera sensazione di bruciore perfettamente tollerabile anche dai bambini. Tale sensazione di bruciore è più forte nelle strofinazioni sull'addome e sullo scroto.

Gli animali sopportano bene il tricloroetilene, salvo i gatti sui quali deve provocare una forte sensazione di bruciore, giacchè, dopo la prima applicazione, fuggono e rifiutano le successive.

Le pecore non reagiscono in alcuna maniera; i conigli e i muridi, nei quali col tricloroetilene si può combattere vigorosamente la scabbia del muso e delle orecchie così frequente negli allevamenti di laboratorio, sopportano bene l'applicazione.

Il tricloroetilene può essere vantaggiosamente adoperato per disinfestare — mediante spruzzamento o spennellatura — gli ambienti in cui vivono gli animali scabbiosi e le gabbie in cui sono contenuti.

b) *Acari detriticoli*

Gli acari detriticoli sono anch'essi uccisi dal tricloroetilene, per cui l'uso di questo liquido può rapidamente liberare un ambiente invaso da questi dannosissimi animalletti.

Convienne, in questi casi, spruzzare il tricloroetilene sulle pareti dei magazzini invasi, sul soffitto, sulle travi del solaio, sul pavimento.

Per gli acari dei libri (*Cheyletus eruditus* Schr. e *Cheyletus doctus* Berl.) comportarsi come si dirà in appresso per gli altri parassiti dei libri stessi.

D) *Zecche*

Anche contro le zecche il tricloroetilene può riuscire utile sia per strafinazione diretta sugli animali colpiti sia per liberare ambienti infestati da zecche. Ho così liberato un canile invaso da *Rhipicephalus sanguineus* Latr. in una località dove si erano verificati due casi di tifo benigno estivo.

E) *Blatte*.

Le blatte o scarafaggi sono tra gli insetti più resistenti ai cloderivati liquidi dell'acetilene. Contro di esse, però, si può usare con successo il tricloroetilene se adoperato con raziocinio. Inutile sarebbe, infatti, spruzzare il tricloroetilene in un ambiente con la speranza ch'esso agisca sugli scarafaggi, ed inutile sarebbe anche cercare di colpire, col getto di tricloroetilene, una blatta isolata, randagia in mezzo a una cucina o sul pavimento di un forno.

Occorre colpire tali insetti nella loro tana. E' noto, infatti, che le blatte vivono in società nascondendosi, durante il giorno, nelle fessure degli impiantiti, nelle intercapedini tra mobili e muri, tra mobili e pavimenti, nei soppalchi, sotto o dietro casse da lungo tempo non smosse, nell'interno dei muri fatti con mattoni bucati, nei camini, nelle canalette ed altri reconditi nascondigli.

Bisogna innanzi tutto repertare il loro nido. Ciò può essere difficile, ma con un po' d'astuzia ci si riesce. Arguendo — dalla loro costante presenza in un ambiente — la stanza o la località dove con maggior verosimiglianza le blatte dovrebbero avere il loro nido, s'impolvera, la sera, con un po' di talco, il pavimento dell'am-

biente sospettato, sì da formare un velo sottilissimo, ma continuo, lungo le pareti e intorno ai mobili. Il mattino seguente si potrà facilmente indovinare, per le strie lasciate sul talco, il punto da cui gli insetti provengono.

Individuata la tana, se ne praticherà la disinfestazione inoculandovi qualche centimetro cubo di tricloroetilene. L'inoculazione si farà con una siringa che permetta di far penetrare e lanciare il liquido anche attraverso pertugi minimi, fessure strette, intercapedini minute.

La quantità di tricloroetilene da inoculare varia da due o tre centimetri cubi a cinque o dieci, secondo l'ampiezza della tana prescelta dalle blatte. Conoscendo le abitudini di questi insetti, si sa, infatti, che i loro nidi sono di solito piccoli e tali che le quantità di disinfestante indicato sono largamente sufficienti.

Dopo avere inoculato il liquido, conviene tamponare il pertugio attraverso il quale il disinfestante è stato spruzzato: basta allo scopo, uno straccio, una pallottola di carta o qualsiasi altro materiale di fortuna.

Appena le blatte sono raggiunte dal tricloroetilene, o semplicemente dai suoi vapori, cominciano a correre precipitosamente, a girare in maniera folle per la tana finchè perdono l'equilibrio e finiscono col capovolgersi sul dorso sempre agitando rapide le zampe. I movimenti a poco a poco diminuiscono e in poco tempo gli animali muoiono.

F) *Formiche*

Tutte le formiche nostrane sono altamente sensibili all'azione dei cloroderivati liquidi dell'acetilene: a contatto del tricloroetilene esse muoiono infatti, quasi istantaneamente.

La lotta contro questo tipo d'insetti non conviene praticarla contro le formiche ambulanti, ma è bene portarla direttamente nel formicaio, così da distruggere il male alle sue origini.

Facile è repertare il nido delle formiche: seguendo la classica filarina che questi insetti fanno nelle loro scorribande in cerca di cibo, si arriverà facilmente all'ingresso del formicaio.

Repertato il formicaio, si inoculerà nel suo interno qualche centimetro cubo di tricloroetilene. Se si tratta di formicai posti nel terreno e di grandezza limitata bastano una decina di centi-

metri cubi di prodotto. In tali casi, specie se il terreno è molle, conviene praticare, attraverso il foro d'ingresso del formicaio e in due o tre punti intorno a detto orifizio e a una decina di centimetri da esso, delle vere iniezioni di tricloroetilene per mezzo di una comune siringa munita di un grosso ago che permetta di penetrare per alcuni centimetri nello spessore del terreno stesso.

Con tale tecnica, si avrà la distruzione totale di tutti gli abitanti del formicaio.

Una tecnica analoga si adotterà per distruggere le formiche che vivono in formicai sistemati entro vecchi tronchi d'albero, nelle intercapedini dei muri, o nei fori di roccie e simili: il tricloroetilene sarà inoculato con una siringa nei diversi orifizi d'ingresso del formicaio, orifizi che si chiuderanno immediatamente dopo con un po' di terra, di argilla o qualsiasi altro materiale a disposizione.

Nel caso di formicai molto grandi sormontati da un monticello di detriti — sul tipo, ma più in piccolo, dei termotai dei paesi caldi — è necessaria una quantità di tricloroetilene notevole: anche 50 e 100 cc. e più, dato che le iniezioni vanno praticate tutte intorno al monticello e nello spessore di questo. Siccome le gallerie di tali specie di formiche penetrano talora profondamente nel terreno, è consigliabile praticare con un bastone e intorno al monticello, dei fori di una decina di centimetri di profondità e iniettare, in questi fori, il tricloroetilene.

Con queste varie tecniche si possono liberare in poche decine di minuti, campi, orti, giardini, depositi invasi da qualsiasi specie di formiche.

G) Tarme

Le tarme parassite della lana (*Tinea tapetzella* L.), delle pellicie (*Tinea pellionella* L.) o dei crini (*Tinea bisselliella* Humm.) sono, sia allo stato adulto che di larva, sensibilissime all'azione del tricloroetilene: colpite da questo liquido muiono immediatamente.

Nel ritirare i panni da preservare dalle tarme, basta irrorarli con tricloroetilene finemente spruzzato su tutta la superficie da proteggere, e poi rinchiuderli in un ambiente inaccessibile alle tarme. Eventuali larve presenti morranno di sicuro, mentre nuove invasioni saranno impedita dall'inaccessibilità del contenitore.

Per la difesa dei panni contro le tarme, il tricloroetilene può essere vantaggiosamente usato aggiungendovi o il 10% di paradichlorobenzolo o il 4% di DDT. Queste due ultime sostanze si depositeranno sugli indumenti, dopo che la soluzione sarà statairrorata e il tricloroetilene si sarà evaporato, in polvere finissima su tutta la superficie spruzzata, così da essere sicuri di proteggere permanentemente il tessuto trattato.

In questi casi il miscuglio di tricloroetilene e DDT è particolarmente consigliabile, giacchè il tricloroetilene uccide immediatamente gl'insetti presenti, mentre il DDT — la cui azione è più lenta seppure maggiormente persistente — preserva il tessuto anche in avvenire.

H) *Tarla dei libri*

I cloroderivati dell'acetilene agiscono rapidamente su tutti i tarli dei libri dalla *Sitodrepa panicea* L. alla *Lepisma saccharina* L., dagli *Psocidi* allo *Ptinus fur* L., dallo *Xyletinus serricornis* L. al *Termes lucifugus* Rossi e agli Acari.

a) Disinfestazioni singole.

Un libro invaso da uno qualunque di questi parassiti si libera definitivamente in pochi istanti: basta, infatti, spruzzarlo di tricloroetilene, o addirittura bagnarlo, spennellando lungo la costa, tra rilegatura e dorso, là dove corrono gli spaghi e abbonda la colla e si annidano più numerosi i parassiti.

In casi di parassitosi gravi, converrà spruzzare parzialmente pagina per pagina. Io sono arrivato a immergere totalmente un libro in un bagno di tricloroetilene lasciandolo, poi, asciugare all'aria: il tricloroetilene evapora rapidamente.

I libri trattati con il tricloroetilene non ne soffrono menomamente, e così neppure le rilegature. In caso di rilegature in pelle colorata (specie se moderne) saggiare il tricloroetilene in un angolino del bordo per vedere se il colore stinge, in caso positivo limitare la disinfestazione alle parti cartacee e alle coste.

Io ho applicato questo sistema con costante successo anche su libri di ingente valore, moderni e antichi, edizioni aldine, incunaboli, rilegature antiche e artistiche.

b) Disinfestazioni massive.

I parassiti dei libri sono sensibili anche ai vapori dei cloro-derivati liquidi dell'acetilene per cui è possibile operare disinfestazioni di intere biblioteche senza spostare un libro e senza essere obbligati a chiudere l'intera biblioteca.

Basterà, infatti, in tali casi, condannare un solo deposito per 24 ore e praticarvi, durante tale tempo, la disinfestazione col metodo della gassificazione: si chiuderanno tutte le porte e le finestre, s'incolleranno sulle intercapedini degli infissi striscie di carta, e si farà evaporare, con la tecnica descritta nella parte generale, la soluzione disinfestante (tricloroetilene + tetracloroetano) in ragione di 30 cc. per metro cubo di ambiente. Si lascerà il deposito chiuso per 18-24 ore. Data la non pericolosità del prodotto, la biblioteca, durante la disinfestazione di un deposito, può continuare a funzionare e i lettori a frequentare le sale.

1) *Tarli del legno*

La disinfestazione dei legni tarlati riesce attivissima col tricloroetilene, specie se praticata contro gli Anobiidi — *Anobium pertinax* L., *Anobium striatum* L. e simili — e contro le termiti — *Calotermes flavicollis* Hag. e *Termes lucifugus* Rossi —. Essa riesce efficace contro i Longicorni, sebbene di applicazione più difficile.

Due sono le tecniche da impiegare per la lotta contro i tarli del legno: una per la bonifica di un mobile, di una cornice, di una statua, di un oggetto d'arte, l'altra per disinfestare tavole di legno grezze o lavorate.

Per i mobili, le statue di legno, le cornici, gli oggetti d'arte antica — attaccati, di solito dagli Anobiidi — occorre avere la pazienza di iniettare con una comune siringa da iniezioni, munita di un ago sottile, i singoli forellini praticati dal tarlo. La quantità di tricloroetilene da iniettare dipende dallo sviluppo lineare dei canalicoli scavati dai parassiti e dalla porosità del legno: quando il liquido fuoriuscirà dallo stesso foro in cui si inietta, o da fori vicini o lontani, si cesserà di iniettarlo in quel foro, e si passerà a ripetere l'operazione in tutti gli altri forellini rimasti asciutti.

Terminato di iniettare il liquido, i fori andranno immediatamente turati con stucco, cera, pasta di legno all'acetone o altre

sostanze simili, di modo che il tricloroetilene andato ad impregnare il legno possa agire a lungo.

Con questo sistema, io sono riuscito a liberare completamente e definitivamente dai tarli mobili antichi, oggetti artistici di grande valore, pianoforti.

Nel caso delle termiti, che vanno spesso a parassitare le vecchie travi dei soffitti, occorre individuare il foro d'ingresso, di solito unico, e reperibile per la presenza di un detrito polverulento nero che si va raccogliendo per terra al di sotto del foro stesso. Attraverso il repertato ingresso, si inietterà nel foro la quantità di tricloroetilene che dal trave verrà assorbita. Tutte le termiti presenti morranno inevitabilmente.

Nel caso di tavole di legno grezzo o lavorate, può convenire di praticare il bagno completo della tavola immergendola completamente nella trielina.

Io ho applicato questo sistema in un grandissimo albergo nelle cui stanze, corridoi e saloni correva uno zoccolo di legno che, poco dopo la sua messa in opera, si rivelò tutto tarlato da Anobiidi. Trattandosi di albergo nuovo, non ancora aperto al pubblico, ed essendo ogni stanza provvista di pavimenti di legno e di mobili pure di legno, i proprietari temevano una tarlatura generale con ingenti danni.

Si tenga presente che si trattava di un albergo di undici piani e che lo zocchetto di legno — alto 12 centimetri — aveva uno sviluppo lineare di parecchie migliaia di metri, e un valore venale notevole.

Io combattei l'invasione con questa tecnica. Feci allestire un bacino metallico a superficie rettangolare, lungo due metri e venti (lunghezza massima degli zocchetti: m. 2), largo 25 cm., profondo 20 cm.

Riempii con tricloroetilene questo bacino trasportabile e vi immersi gli zocchetti, quattro o cinque alla volta, facendoveli restare uno diecina di minuti. Di camera in camera, di corridoio in corridoio, di piano in piano feci, così, tutto l'edificio cominciando dalla camera più alta e appartata e venendo a poco a poco alle altre.

Gli zocchetti estratti dal bagno venivano messi a seccare nella stessa stanza in cui dovevano essere rimessi in opera, stanza che

veniva chiusa — porte e finestre — sì che il tricloroetilene, evaporando, continuasse la sua opera sotto forma di gas.

Il successo fu completo e totale: l'infestazione fu vinta in maniera definitiva e nello spazio di una sola settimana. Anche a distanza di anni non si sono più verificate infestazioni.

Ugual sistema di lotta può convenire per combattere le infestazioni da Longicornii.

L) *Vespe*

Vale la pena di usare il tricloroetilene contro le vespe nelle località in cui tali insetti pullulano e particolarmente per distruggere interi vespai. Basta, infatti, spruzzare sul vespaio un po' di tricloroetilene per vedere cadere immediatamente in terra le vespe, che sono sensibilissimi a tale disinfestante.

M) *Altri insetti*

Oltre agli insetti e agli acari più sopra ricordati, i cloruri liquidi di acetilene esercitano la loro azione su molti altri parassiti della casa e delle piante; tutto sta a vedere, nei singoli casi, se l'applicazione pratica del prodotto è conveniente o meno.

Ricorderò soltanto come in laboratorio il tetracloroetano miscelato, come si è detto, con tricloroetilene, si sia dimostrato molto attivo per liberare il frumento dalla *Calandra granaria* L. Ho limitato, però, le mie esperienze su piccolissime quantità di grano per cui non sono in grado di riferire sulla concentrazione che uccide il parassita, sugli effetti che tale gas ha sul grano (eventuale perdita della germinabilità), sulla praticità del metodo qualora venisse applicato in grande.

Anche contro le cocciniglie, il procedimento riesce efficace; non ho esperienze, però sull'azione dei gas di tetracloroetano sulle piante; qualora tale azione non fosse dannosa, il procedimento potrebbe impiegarsi per la disinfestazione degli agrumi.

N) *Muridi*

Dove i cloroderivati liquidi dell'acetilene, e particolarmente il tetracloroetano miscelato con il 20% in volume di dicloroetilene o tricloroetilene, possono trovare una importante applicazione pratica è nella lotta contro i muridi.

Questo gruppo di mammiferi, infatti, è molto sensibile alla azione dei gas di tetracloroetano, gas che producono la morte di questi animali a concentrazione di gran lunga inferiori a quelle che riescono tossiche per l'uomo. Questa constatazione ci permette di considerare l'uso delle gassificazioni al tetracloroetano come particolarmente indicato nella lotta contro i muridi e nelle condizioni che più in appresso si diranno.

Riferirò dapprima sulle ricerche condotte in laboratorio e che per semplificazione e comodità di esperimento furono praticate su topi della specie *Mus musculus*.

I topi venivano introdotti entro una camera di prova a cu-baggio conosciuto. Nell'interno della camera v'era un piccolo recipiente a riscaldamento elettrico nel quale veniva posta la voluta quantità di miscela dicloroetilene-tetracloroetano o tricloroetilene-tetracloroetano. Il recipiente era disposto in maniera tale da non potere, in nessuna evenienza, venire a diretto contatto con i topi. Il comando elettrico era al di fuori della camera di prova, la quale, avendo le pareti trasparenti, permetteva di osservare direttamente l'interno e di seguire, così, l'effetto del gas sui topi.

In linea generale si può dire che i Muridi, appena avvertono l'odore del gas, entrano immediatamente in agitazione: colle zam-pette anteriori si strofinano rapidamente l'estremità del muso, come se il gas producesse loro un intenso prurito nasale o una spiace-vole sensazione di bruciore, quindi entrano in fase eccitativa, cor-rono, compiono salti, presentano quasi accessi convulsivi per ca-dere poco dopo in uno stato ipnotico dal quale non si rianno più.

Il succedersi dei vari quadri morbosi cambia col cambiare della concentrazione del gas nell'ambiente: più, infatti, la con-centrazione è alta, e maggiori sono i disturbi eccitativi; minore, invece, è la concentrazione, e minori sono tali disturbi passandosi quasi senza intervalli da una leggera fase irritativa iniziale, a una fase paralitica e quindi ipnotica.

Caratteristica principale dell'intossicazione è il rallentamento delle escursioni respiratorie che si fanno sempre più spaziate sino ad aversene una ogni otto o dieci secondi.

A seconda della concentrazione impiegata, la morte dei topi si può ottenere in qualche decina di minuti come in 12 e in 24 ore.

Se nella camera di prova il tenore di gas si porta allo 0,04% la morte si ottiene in 30 minuti circa. In questi la fenomenologia

presentata dagli animali è la seguente: appena essi avvertono la presenza del gas, il che si avvera uno o due minuti dopo la chiusura ermetica della camera, i topi si presentano agitati e spauriti; cominciano a strofinarsi l'estremità del muso; quindi a fare salti e presentare accessi convulsivi. Al 10° minuto presentano fatti paralitici agli arti. Al 15° minuto sono completamente addormentati, la frequenza respiratoria è notevolmente rallentata, e ogni escursione ha carattere spasmodico. La respirazione si rallenta sempre di più, gli animali giacciono immobili sopra un fianco col pelo completamente arruffato. Al 30° minuto, circa, cessano le escursioni respiratorie: si ha la morte.

Rapida, in questi casi, è la fine degli animali, ma la concentrazione è troppo alta e riuscirebbe troppo costosa e non scevra di pericoli.

Ho voluto, perciò, diminuire la concentrazione del gas nell'ambiente sino ad ottenere la dose minima mortale in un tempo che potesse essere utile nella pratica.

Non starò, qui, a riferire, giacchè sarebbe pleonastico e inutile, tutta la lunga serie di prove eseguite a concentrazioni diverse, dirò soltanto che scendendo nella concentrazione del gas sino allo 0,00075% — oltre cinquanta volte, cioè, inferiore alla concentrazione usata nella precedente esperienza — i topini presentano la seguente fenomenologia:

Dopo due o tre minuti cominciano a stropicciarsi il muso colle zampe anteriori, poi camminano barcollando per finire accovacciati quasi immobili, mentre le escursioni respiratorie si fanno più profonde; spesso, dopo un quarto d'ora, si adagiano su un fianco e sembrano dormire, ma non dormono in realtà, giacchè di tanto in tanto trovano la forza di grattarsi o, sollecitati con colpi alla parete della camera di prova, a spostarsi. Questo stato dura per un'ora circa, finchè cadono in un sonno profondo.

Estraendo, a questo punto, i topi dalla camera di prova, essi riprendono in un'ora il loro aspetto normale, nè alcuno strascico lascia loro la subita gassificazione.

Prolungando, invece, la permanenza, i topi restano immobili, respirando penosamente, con escursioni molto spaziate l'una dall'altra, e finiscono col morire in 12-18 ore.

Interessante il fatto che se si estraggono i topi dalla camera di prova dopo essere rimasti in questa per quattro o cinque ore,

non riprendono più, seguitano a presentare un aspetto assonnato, ad avere le escursioni respiratorie spaziate e a morire in un tempo leggermente più lungo, ma sempre tra le 18 e le 36 ore.

Le due percentuali 0,04 e 0,00075 costituiscono praticamente i due limiti estremi di efficacia dei gas di tetracloroetano: il primo come soglia mortale massima, il secondo come soglia mortale minima.

Nei riguardi del primo va tenuto conto che nei trenta minuti entro i quali si arriva alla morte dell'animale, è compreso il tempo consumato per ottenere la totale evaporazione del disinfettante, di modo che, il tempo realmente necessario per uccidere il topo è più breve di quello indicato; vale a dire che se si potesse introdurre il topo nell'ambiente già impregnato di gas la morte dell'animale si realizzerebbe evidentemente in soli dieci o quindici minuti.

La differenza tra soglia mortale massima e soglia mortale minima del tetracloroetano costituisce, com'è noto, la gamma delle sue possibilità: più tale differenza sarà maggiore e più tali possibilità saranno numerose.

Nel caso in questione si ha una differenza altissima; riportando, infatti, la percentuale della soglia mortale massima alla quantità di tetracloroetano necessaria per disinfestare un metro cubo di ambiente si otterrà 7,5. La differenza sarà, quindi, di ben 392,5; il che dimostra che la gamma delle possibilità del tetracloroetano è altissima, molto superiore a quella dello stesso acido cianidrico la cui gamma, com'è noto, non supera le 20 unità.

Da una serie di prove pratiche eseguite sia su scala di laboratorio che in grande, è risultato che la quantità ottimale di miscela tricloroetilene-tetracloroetano da fare evaporare nell'ambiente deve essere dello 0,003%, vale a dire che per ogni metro cubo di ambiente da disinfestare si dovranno fare evaporare 30 cc. di disinfestante: in questa maniera si ottiene la completa derattizzazione di un ambiente in 12 o 18 ore circa. Usando 50 cc. di prodotto il tempo necessario scende al disotto delle 12 ore.

L'applicazione pratica del sistema è molto semplice: basta chiudere l'ambiente da disinfestare, come già si è detto nella parte generale, e farvi evaporare, con uno dei sistemi ivi descritti, la voluta quantità di disinfestante.

La relativa lunghezza del tempo necessario per aversi la disinfestazione, non influisce in alcuna maniera sulla pratica applica-

zione del metodo, giacchè tale relativa lunghezza è largamente ricompensata dall'assoluta non pericolosità del metodo, dalla semplicità della sua realizzazione, dalla facilità con cui esso può venire applicato in ogni luogo, in ogni circostanza, in ogni momento della giornata, senza comunque turbare il normale svolgersi della vita nell'ambiente circostante a quello in cui la disinfestazione sta compendosi.

Si debba, infatti, disinfestare un magazzino, un deposito merci o una cantina annessa ad uffici, a negozi, o ad altri depositi frequentati dal pubblico, essi si potranno disinfestare senza intralciare momentaneamente la vita nei locali vicini. Per di più, sarà possibile derattizzare un qualsiasi magazzino nelle ore di riposo e della notte: al termine della giornata lavorativa — verso le cinque del pomeriggio, cioè — si porranno nell'ambiente da disinfestare gli appositi evaporatori, si chiuderà il locale, come già detto, e al mattino seguente il magazzino potrà riaprirsi all'ora solita, giusto al termine dell'avvenuta derattizzazione: dopo una mezz'ora di aereazione, il lavoro potrà riprendere in pieno senza alcunissimo pericolo per coloro che dovranno frequentare l'ambiente nè per le merci nell'ambiente stesso conservate.

Ugualmente per la derattizzazione di una nave: si potrà disinfestare una stiva mentre le altre stanno sotto scarico. come si potrà disinfestare l'ultima stiva rimasta, mentre si stanno già caricando le altre. Si può, cioè, realizzare la disinfestazione di una nave senza perdere praticamente una giornata di tempo, senza isolare la nave, senza incorrere in alcun pericolo.

RIASSUNTO

Si descrivono le proprietà disinfestanti dei cloroderivati liquidi dell'acetilene e particolarmente del tricloroetilene e del tetracloroetano, specificando le loro azioni sugli insetti, sugli acari e sui muridi, e dando indicazioni dettagliate per il loro impiego pratico, che si possono riassumere nel modo seguente:

1) Il tricloroetilene-puro o con l'aggiunta, in determinati casi, del 10% di paradiclorobenzolo o del 4% di diclorodifeniltricloroetano, si presta per le disinfestazioni da praticarsi con un liquido.

2) Il tetracloroetano — puro o con l'aggiunta del 20% in

volume di dicloroetilene o tricloroetilene — si presta per le disinfestazioni gassose.

3) Il tricloroetilene è utilizzabile per combattere i pediculi sia del capo che del pube e del vestito; contro i pidocchi del capo e del pube si usa per frizione, contro quelli del vestito si usa per immersione, per tamponamento o per evaporazione. Nel caso dei pidocchi del vestito può convenire un'aggiunta del 4% di DDT che prolunga l'azione disinfestante nel tempo.

4) Contro le cimici converrà utilizzare il tricloroetilene per combattere infestazioni limitate e circoscritte, lo si userà per irrorazioni o spennellature; per combattere infestazioni estese e gravi conviene gassificare un miscuglio di tetracloroetano 80 p. in volume e tricloroetilene 20 p., in ragione di 30-50 cc. per metro cubo di ambiente.

5) Il tricloroetilene è attivo contro gli acari sia della scabbia che detriticoli e contro le zecche. Lo si adopera, secondo i casi, per frizione, irrorazione o spennellatura.

6) Contro le blatte e le formiche si usa il tricloroetilene puro da inoculare nel nido degli insetti.

7) Contro le tarme si usa il tricloroetilene solo con un'aggiunta del 10% di paradichlorobenzolo.

8) Contro i tarli dei libri si usa il tricloroetilene per disinfestazioni singole, il tetracloroetano — miscelato col 20% di dicloroetilene o tricloroetilene — per disinfestazioni in grande di intere biblioteche (30 cc. per metro cubo di ambiente).

9) Contro i tarli del legno si usa il tricloroetilene da iniettare nei fori praticati dai tarli o da usarsi immergendo in esso il legno da disinfestare.

10) Il tricloroetilene è attivo contro le vespe per semplice spruzzamento da praticarsi sul vespaio.

11) I gas da tetracloroetano sono attivi sulla *Calandra granaria* L. e sulle cocciniglie.

12) I gas di tetracloroetano possono adoperarsi a scopo derattizzante facendo evaporare 30 cc. di prodotto per metro cubo di ambiente.

13) L'uso del tricloroetilene e del tetracloroetano è praticamente scevro da pericoli.

RÉSUMÉ

On décrit les propriétés désinfestantes des dérivés chlorés liquides de l'acétylène et particulièrement du trichloréthylène et du tétrachloréthane, spécifiant leur action sur les insectes les acariens et les muridés, et donnant des indications détaillées sur leur usage pratique, qui peuvent être résumées comme suit :

1) Le trichloréthylène — pur ou additionné, en quelques cas déterminés, de 10% de para-dichlorobenzène ou de 4% de dichlorodiphényltrichloréthane — est utilisable pour les désinfestations à effectuer au moyen d'un liquide.

2) Le tétrachloréthane — pur ou additionné de 20% en volume de dichloréthylène ou trichloréthylène — est à recommander pour les désinfestations gazeuses.

3) Le trichloréthylène est actif contre les pédiculidés, détruisant les poux soit de la tête soit du pubis et de vêtements; contre les poux de la tête et pubis il est employé par friction, contre les poux des vêtements on l'emploie par immersion, par tamponnement ou par évaporation. Pour les poux des vêtements il peut être utile d'ajouter 4% de DDT, qui prolonge la durée de l'action désinfestante.

4) Contre les punaises il convient d'utiliser le trichloréthylène s'il s'agit de combattre des infestations limitées et circonscrites, l'application se faisant alors par irroration ou par badigeonnage; contre les infestations étendues et graves il convient de gazéifier un mélange de 80 p. en volume de tétrachloréthane et 20 p. de trichloréthylène, à raison de 30-50 cc. par mètre cube du local.

5) Le trichloréthylène est actif contre les sarcoptes de la gale et les acariens détriticoles, ainsi que contre les tiques. On l'emploie, suivants le cas, par friction, irroration ou badigeonnage.

6) Contre les blattes et les fourmis on emploie le trichloréthylène pur, qu'on injecte dans le nid des insectes.

7) Contre les mites de fourrures, de la laine, etc. on emploie le trichloréthylène seul ou additionné de 10% de para-dichlorobenzène.

8) Contre les parasites des livres on emploie le trichloréthylène s'il s'agit de désinfester des livres isolés, et le tétrachloréthane — mélangé avec 20% de dichloréthylène ou trichloréthylène.

lène — si l'on doit désinfester en grand des bibliothèques tout entières (30 cc. par mètre cube du local).

9) Contre les arsons du bois on emploie le trichloréthylène en l'injectant dans les trous pratiqués par les parasites, ou en y plongeant le bois.

10) Le trichloréthylène est actif contre les guêpes, il suffit d'arroser le guêpier avec le liquide.

11) Le gaz de tétrachloréthane sont actifs contre la *Calandra granaria* L. et les cochenilles.

12) Les gaz de tétrachloréthane peuvent être utilisés aussi pour la dératisation en faisant évaporer 30 cc. du liquid par mètre cube du local.

13) L'emploi du trichloréthylène et du tétrachloréthane ne présente pratiquement aucun danger.

SUMMARY

This paper deals with the disinfecting properties of the liquid chloroderivatives of acetylene, particularly of trichloroethylene and tetrachloroethane, describing their action on insects, acari and furnishing detailed indications for their practical use, which can be summarized as follows:

1) Trichloroethylene — either pure or with an admixture, in some particular cases, of 10% of para-dichlorobenzene or 4% of dichloro-diphenyl-trichloroethane — is suited for disinfectations to be made with a liquid.

2) Tetrachloroethane — either pure or with an admixture of 20% by volume of dichloroethylene or trichloroethylene — is suited for gaseous disinfectations.

3) Trichloroethylene is active against *Pediculi*, namely head lice as well as pubic lice and body lice infesting the clothes: against the lice of the head and pubes it is used by rubbing, against body lice by immersion or dabbing, or through evaporation. Against body lice an addition of 4% of DDT may be useful, as it prolongs the time of the disinfecting action.

4) Against bugs trichloroethylene is conveniently employed in the case of limited infestations or in a confined space, when it will be used by spraying or brushing on; against extensive and very serious infestations it is advisable to gasify a mixture of tetra

chloroethane (80 p. by volume) and trichloroethylene (20 p.) in the proportion of 30-50 cc. per cubic metre of space.

5) Trichloroethylene is active against acari such as the itch-mite and acari living in food and other organic remnants, as well as against ticks. It is applied by rubbing or brushing on, also by spraying.

6) Against cockroaches and ants pure trichloroethylene is used by injection into the nest of the insects.

7) Against the moths of furs, wool, etc. trichloroethylene may be used either alone or with an admixture of 10% of para-dichlorobenzene.

8) Against book-lice and other book parasites trichloroethylene is useful for disinfestation of single books, tetrachloroethane — with an admixture of 20% of dichloroethylene or trichloroethylene —, for disinfestation on a large scale of whole libraries (30 cc. for each cubic metre of space).

9) Against wood-fretters trichloroethylene is applied by injection through the holes bored by the insects or by dipping the wood into the disinfesting liquid.

10) Trichloroethylene is active against wasps by merely spraying the liquid on the vespiary.

11) Tetrachloroethane gases are active against *Calandra granaria* L. and cochineals.

12) Tetrachloroethane gases are useful also for deratization purpose by allowing the disinfesting liquid to evaporate, in a proportion of 30 cc. per metre of space.

13) The use of trichloroethylene and tetrachloroethane is practically without danger in all respects.

ZUSAMMENFASSUNG

Es werden die insektenvertilgenden Eigenschaften der flüssigen Chlorderivate des Acetylen und im besonderen des Trichloräthylens und des Tetrachloräthans beschrieben, indem ihre Wirkungen auf die Insekten, die Milben und Mäuse (muridae) einzeln angeführt und ausführliche Angaben über ihren Gebrauch gegeben werden, welche wie folgt zusammenfasst werden können:

1) Das reine Trichloräthylen oder in gewissen Fällen dasselbe mit einem Zusatz von 10% Paradichlorbenzol oder 4% Dichloro-

diphenyltrichloräthan eignet sich zur Insektenvertilgung mittels einer Flüssigkeit.

2) Das reine Tetrachloräthan oder dasselbe mit einem Zusatz von 20 Volumprozent oder Trichloräthylen eignet sich für gasförmige Insektenvertilgung.

3) Das Trichloräthylen eignet sich um Kopf — Scham- und Kleiderläuse zu vertilgen; im Falle der Kopf — und Schamläuse werden Einreibungen und gegen Kleiderläuse werden Immersion, Verdampfung oder Tamponade angewendet. Bei Kleiderläusen ist ein 4% Zusatz von D.D.T. angemessen.

4) Gegen Wanzen eignet sich Trichloräthylen um begrenzte und umschriebene Versuchungen zu bekämpfen und zwar durch Benetzung oder Bepinselung. Um weitverbreitete oder schwere Versuchungen zu bekämpfen eignet sich die Vergasung eines Gemisches von 80 Volumteilen Tetrachloräthan und 20 Volumteilen Trichloräthylen und zwar im Verhältniss zu 30-50 cm³. pro Kubikmeter Raum.

5) Das Trichloräthylen ist sowohl gegen Krätzmilben als gegen Hausmilben und Zecken wirksam.

6) Gegen Schaben und Ameisen wird das reine Trichloräthylen in die Insektennester eingespritzt.

7) Gegen die Motten wird reines oder mit 10% Paradichlorbenzol gemischtes Trichloräthylen angewendet.

8) Gegen den Bücherwurm wird Trichloräthylen bei einzelnen Verseuchungen, oder mit 20% Dichloräthylen oder Trichloräthylen gemischtes Tetrachloräthan bei weitläufigen Versauungen von Bibliotheken angewendet (30 cm³. pro Kubikmeter Raum).

9) Gegen den Holzwurm wird Trichloräthylen in die Löcher eingespritzt oder das Holz in die Flüssigkeit getaucht.

10) Das Trichloräthylen ist gegen Vespennest wirksam wenn man das Nest damit bespritzt.

11) Die Tetrachloräthangase wirken auf *Calandra granaria* L. sowie auf die Schildlaus ein.

12) Die Tetrachloräthangase können bei der Rattenvertilgung Anwendung finden, indem man 30 cm³. des Produktes pro Kubikmeter Raum verdampft.

13) Die Anwendung von Trichloräthylen sowie von Tetrachloräthan ist praktisch unschädlich.