

Esperimenti di lotta contro insetti dannosi mediante cianamide e calciocianamide

Gli esperimenti da me eseguiti nel settembre e ottobre 1938 diedero una dimostrazione definitiva e inoppugnabile dell'azione disinfestante della calciocianamide contro la Mosca domestica, mostrando come questa sostanza, quando sia opportunamente adoperata, disinfesta in modo agrariamente completo il letame di stalla dalle larve di mosca che vi sono annidate (19). Tali esperimenti dimostrarono altresì che la *cianamide* CN_2H_2 , sviluppantesi dalla $CaCN_2$ in presenza d'acqua, è il principio attivo e tossico al quale unicamente è dovuta l'azione insetticida, e che esso agisce *per ingestione*.

Dopo gli esperimenti di Laboratorio, giudicai opportuno affrontare una larga sperimentazione direttamente nell'ambiente agrario, sia contro la Mosca domestica, sia contro altri insetti.

I. — *Contro la mosca domestica, mediante calciocianamide.*

Già nel settembre 1938 avevo fatto un sopralluogo alla tenuta Giarola in provincia di Parma, ove da qualche anno il letame viene trattato con calciocianamide in polvere, cosparsa quotidianamente, in proporzione di 5 Kg. per quintale, sul letame che viene stratificato ogni mattina, appena portato fuori dalla stalla, su una grande concimaia sopraelevata su costruzioni in cemento, e fatta a tronco di piramide. Potei constatare il pieno successo della lotta; non solo nei caseggiati civili non vi erano quasi mosche, ma neppure nella stalla.

Dopo una così chiara e favorevole constatazione, pensai che non era ancora stabilito il limite minimo di quantità di calciocianamide da somministrare al letame nella grande pratica agraria, e che una notevole economia potesse realizzarsi riducendo tale quantità a quei minimi che le mie esperienze di laboratorio avevano indicato. Inoltre, era evidente che un successo completo anche nella stalla si era ottenuto alla tenuta Giarola perchè con ogni cura il letame veniva asportato dalla stalla e stratificato sulla concimaia *ogni mattina*; condizioni queste che non sempre si verificano, perchè nelle stalle di pochi capi si fanno quelle

operazioni ad intervalli di parecchi giorni, e l'asportazione del letame è fatta sommariamente, senza successiva pulizia del pavimento, cosicchè molte larve possono continuare il loro sviluppo in stalla senza essere portate in concimaia a subire l'irrorazione velenosa.

Decisi perciò di intraprendere il nuovo esperimento con le modalità che vengono qui avanti descritte, in tre località dell'Alta Italia, e su concimaie costruite e condotte con diversi criteri. Aderirono alla mia proposta di esperimento l'Ing. Angelo Omodeo (Azienda agraria di Posteghe, presso Salò), il dott. Giampaolo Moretti (Azienda agraria di Calco Brianza) e l'Ing. Giuseppe Masini (Castel Casiglio presso Erba Incino).

Azienda Omodeo. — Trattasi di una concimaia assai grande, costruita in muratura nel pianterreno di un fabbricato rustico, cosicchè essa è completamente coperta dai piani soprastanti dell'edificio. Tutte le pareti sono completamente chiuse dal muro perimetrale; sulla facciata i tre grandi vani in cui è scompartita la concimaia sono chiusi da un muro fino a circa un metro d'altezza; il letame viene apportato ai tre vani valicando la sommità di questo muro; ciascun vano ha una capacità di circa 20 metri cubi.

Ogni mattina il letame portato dalla stalla (che alberga una ventina di mucche lattifere) si dispose sulla concimaia in uno strato di spessore di circa 20 cm. Su di esso per tutto il periodo da aprile a settembre, fu spolverata la calciocianamide in ragione di circa un Kg. per quintale di letame, subito innaffiata.

Benchè l'operazione non sia sempre stata fatta regolarmente, il risultato fu ottimo: nella abitazione civile adiacente fino a tutto giugno non vi furono quasi affatto mosche; nel periodo estivo ne comparvero in piccolo numero, e ciò si spiega perchè presso altre case coloniche della tenuta, entro un raggio di 500 m. circa, vi erano altre concimaie ove non si faceva alcuna lotta.

In questa azienda, oltre la forte attenuazione delle mosche, va segnalato il successo della lotta nella stalla. Quivi infatti, trattandosi di una costruzione razionale, con scoli di raccolta delle urine coperti da griglie metalliche asportabili, consigliai di praticare ogni mattina, appena asportato il letame, un lavaggio del pavimento, convogliando con le scope tutto il liquido di lavaggio entro il cunicolo delle urine. Il liquido che fu usato era una semplice soluzione di calciocianamide all'1% in acqua. Il risultato fu che in stalla le mosche erano rarissime, e le bestie non ne avevano indosso quasi nessuna.

Azienda Moretti. — Nella tenuta del Dr. Giampaolo Moretti una concimaia principale raccoglie il letame che ogni tre giorni viene asportato dalla stalla principale comprendente animali; altre 3 concimaie

minori appartengono ai coloni, ciascuno dei quali vi trasporta ogni 3-4 giorni il letame di 2-3 animali. Tutte le quattro concimaie trovansi entro un raggio di 200 m. dal caseggiato della villa, la quale negli anni decorsi era afflitta da un numero stragrande di mosche che rendevano veramente tormentoso il soggiorno.

Su tutte le 4 concimaie fu spolverata la calciocianamide in proporzione di circa Kg. 1 per quintale di letame, e subito innaffiata con acqua, ripetendo l'operazione su ciascuno strato di letame successivo. I trattamenti durarono regolarmente da aprile a tutto agosto, con grandissimo beneficio, tantochè nella villa fino al 28 giugno non vi erano affatto mosche. Più tardi, in luglio, e agosto, qualche rara mosca comparve, ma praticamente gli ambienti si conservarono quasi del tutto esenti da mosche, con gran sollievo degli abitanti.

Ai trattamenti dell'azienda Moretti si unirono altri piccoli proprietari e coloni che, entro un raggio di circa 600 m., avevano altre 10 piccole concimaie; anche queste vennero tutte trattate da aprile in poi con identico metodo e identico risultato.

Per una banale casualità si ebbe in questo esperimento una controprova. Il fattore dell'azienda, per un malinteso, aveva ritenuto che dopo la fine d'agosto i trattamenti non fossero più necessari. Fece perciò il 26 agosto un'ultima somministrazione di calciocianamide, e poi cessò completamente. Dopo pochi giorni la villa Moretti cominciò ad essere invasa da un numero crescente di mosche... Era la controprova, benchè fuori programma, del riaccesso focolaio a causa della cessata distruzione di uova e larve. Si diede ordine di ricominciare subito e intensamente i trattamenti, e nuovamente si avverò una scomparsa graduale delle mosche. Osservarono gli stessi contadini che nelle immediate adiacenze delle concimaie, dopo la ripresa delle disinfestazione, si trovarono sul terreno numerosissime mosche adulte morte. Si trattava verosimilmente di mosche che, alla ripresa dei trattamenti, trovavansi allo stadio di pupa, e come tali erano invulnerabili dal veleno, che non è caustico e quindi non può agire sul pupario, nè può agire per ingestione perchè la pupa non si nutre. Ma poi, sfarfallando, la mosca deve strisciare, per uscire all'esterno, attraverso un certo strato di letame: se questo è imbevuto di liquido venefico, la mosca succhia forzatamente una certa quantità di questo e muore nei pressi della concimaia. Dal che si conclude che il modo di agire del veleno cianamidico può essere duplice; sulle larve racchiuse nel letame e sulle adulte all'atto della loro uscita all'esterno; e sempre *per ingestione*. Se il trattamento è quotidiano o almeno bisettimanale, molte mosche adulte saranno sorprese dall'innaffiamento e dal veleno mentre fuoriescono dal letame; ma anche giunte che siano in superficie, esse rimangono per parecchie ore incapaci di vo-

lare, e distendono lentamente le loro ali rattrappite; durante questo periodo esse camminano sul letame e succhiano il liquido avvelenato. Naturalmente cadono morte vicino alla concimaia al primo tentativo di volo; ed ecco un terzo modo di agire del veleno sulla mosca.

A metà di ottobre il letame della concimaia, dopo un mese e mezzo dalla ripresa dei trattamenti, era esente da larve di mosca fino a circa 80 cm. di profondità; al contrario, nelle concimaie non trattate il letame brulicava di larve anche negli strati superficiali.

Questo esperimento di Calco Brianza è il più dimostrativo di quanti ne siano stati finora intrapresi, perchè, traendo partito da uno di quegli imprevisti che spesso si verificano anche nella più accurata sperimentazione agraria, si ebbe dapprima la prova positiva, poi una prima controprova nella ricomparsa delle mosche, e infine una seconda riprova nella nuova scomparsa. Si è così dimostrato che con la calciocianamide si può non solo impedire lo sviluppo delle mosche fin dal principio della stagione, ma si può anche reprimerne la infestazione dopo un periodo di intenso sviluppo estivo.

Azienda Masini. — Nelle immediate adiacenze della villa Masini presso Casiglio (Erba Incino) esiste un rustico abitato da 6 famiglie coloniche, e nell'attigua corte ciascun colono possiede una piccola concimaia infossata nel terreno nella quale trasporta ogni 3-4 giorni il letame prodotto dalla sua piccola stalla che contiene una o due mucche. Su un lato della corte sono disposte due concimaje più grandi (circa 10 m³. ciascuna), e su un altro lato stanno altre 4 concimaje più piccole adiacenti l'una all'altra. In corrispondenza a ciascuna di queste ultime stanno 4 cessi in piccole cabine, il cui materiale affluisce a ciascuna concimaja. Così ciascuna famiglia utilizza il cessino sommandolo al letame della propria stalla.

Il 6 aprile si cominciò a spolverare con calciocianamide il primo deposito di letame esistente nelle 6 concimaje e si inaffiò con acqua, ripetendo regolarmente il trattamento sugli strati formati due volte alla settimana (mercoledì e sabato). Le mosche non comparvero fino a tutto maggio, ma ai primi di giugno si cominciò a notarne un certo numero. Un'accurata visita fece scoprire la causa: i coloni facevano — chi più, chi meno bene — i trattamenti; ma non trattavano affatto i loro cessi, i quali erano pieni di mosche!

Si diede ordine di gettare due manate di calciocianamide sul pavimento di ciascun cesso, inaffiando subito abbondantemente e spazzando via tutto il liquido così formato facendolo cadere nella fognetta. E si ordinò di fare altrettanto ogni 4 giorni.

Conseguenza: scomparvero in pochi giorni le mosche anche dai

cessi, con grande sollievo degli utenti; e nel caseggiato della villa si ebbe pure scomparsa quasi totale.

Dal 20 giugno ai primi di luglio, essendo rimasta la villa abbandonata, le persone di servizio interruppero i trattamenti; ma questi furono poi energicamente ripresi. La breve interruzione bastò a determinare una lieve reinfestazione, che venne però gradatamente cancellata.

Ai trattamenti con calciocianamide sulle concimaie fu aggiunta una energica pulizia della stalla con lavaggio sul pavimento e scolatoio, ogni sabato, mediante soluzione di calciocianamide grezza all'1%.

Risultato: la popolazione delle mosche nel 1939, nonostante le trascuranze del personale e le interruzioni dei trattamenti, è stata meno del 20% di quella degli anni precedenti.

* * *

Dopo il materiale sperimentale e i risultati sopra riportati, nessuno può più in buona fede dubitare che la calciocianamide abbia efficacia piena per combattere la mosca domestica alle sorgenti dell'infestazione.

II. — *Contro la mosca domestica mediante cianamide*

Avendo raggiunto la dimostrazione che il principio attivo e tossico è la cianamide, sorse in me naturale l'idea di *isolare il solo principio attivo* dalla miscela di calciocianamide ed acqua, usando solo questo come liquido insetticida.

Ottenere dalla calciocianamide una soluzione di cianamide è un problema abbastanza semplice se ci si accontenta di una miscela di cianamide e diciandamide in soluzione; miscela che non può soddisfare a questo uso pratico perchè la cianamide, in tali condizioni, si polimerizza rapidamente e in breve tempo scompare dalla soluzione.

Ottenere invece una soluzione di sola cianamide, in condizioni tali che essa si conservi stabile o quasi, è un problema difficilissimo, che nel mio Laboratorio è stato affrontato già dal 1938 e che soltanto ora (aprile 1941) si può dire praticamente risolto, mediante un macchinario appositamente ideato da me e dai miei collaboratori, e con procedimenti speciali continuamente perfezionati.

Non appena fu da noi intravveduta, in principio del 1939, la possibilità di ottenere soluzioni di cianamide sufficientemente pure e stabili, ne abbiamo fabbricati parecchi ettoltri col macchinario suaccennato; e abbiamo adoperato questa soluzione di cianamide per gli esperimenti

contro la Mosca delle olive (23) nel 1939, e per parecchi altri esperimenti di cui qui riferiamo.

Gli olivicoltori di Cavi di Lavagna che si prestarono al surricordato esperimento contro la Mosca olearia affermavano fin dal principio che avrebbero avuto un primo indizio della bontà del nuovo preparato dal diminuire della mosca domestica nelle abitazioni; questo fenomeno si era infatti sempre notato negli anni decorsi, immediatamente dopo ciascuna irrorazione di melassa arsenicale.

Anche per il nuovo preparato, a metà di luglio, dopo la prima irrorazione, si verificò lo stesso fatto, e si accentuò fortemente in agosto. Molte delle mosche che arrivavano in cucina volteggiavano nell'aria con volo roteante, e poi cadevano roteando ancora sul pavimento, morendo.

Si notò anche, a metà agosto, dopo la terza irrorazione, il subitaneo tacere delle cicale in tutto il fianco orientale della valletta di Cavi, mentre fino a quel giorno esse avevano sempre elevato uno stridulante coro. Evidentemente anche le cicale succhiano questo dachicida!

Nel magazzino di Cavi, messo cortesemente a nostra disposizione dal Sig. Enrico Delpino per la distruzione del dachicida, le mosche domestiche affluivano ogni giorno in gran copia da vicine concimaie. Perchè gli olivicoltori avessero un aprova tangibile dell'efficacia moschicida del nuovo preparato, disposi in bacinella d'alluminio del cotone idrofilo imbevuto del dachicida, e ne spruzzai il pavimento. Poi il magazzino veniva chiuso alla sera. L'indomani il pavimento era disseminato di mosche morte; e quelle che cadevano di tanto in tanto sul pavimento, roteavano follemente con le zampe all'in sù, per rimanere poco dopo morte.

Dopo queste osservazioni fui sempre più convinto che la lotta sulle concimaie e sulle immondizie contro le larve di Mosca domestica si sarebbe potuta fare assai più semplicemente con semplici irrorazioni di soluzioni di cianamide, anzichè con la calciocianamide.

Ma ho voluto fare, anche di questo metodo, un largo esperimento nell'ambiente agrario.

Tenuta « Rinaldina » — Il podestà di Roverbella, cav. Annibale Rinaldi, nella sua tenuta denominata Rinaldina presso Marmirolo, nella primavera ed estate del 1940 adottò senz'altro il metodo della soluzione di cianamide fabbricata nel R. Osservatorio Fitopatologico di Milano, e la irrorò al titolo 2‰ sulla concimaia ad ogni strato di letame che proveniva dalla stalla. Il risultato fu pienamente soddisfacente. La lotta fu integrata con l'irrorazione della stessa cianamide su fascetti appesi presso la villa o sui muri stessi del caseggiato presso porte e finestre: la soluzione destinata ai fascetti conteneva, oltre alla cianamide 2‰, anche glucosio al 4‰.

Azienda e Villa Moretti, a Calco Brianza. — Nel 1940 il Dott. Moretti adottò, su mio suggerimento, il metodo di lotta della cianamide, fornita sempre dal nostro Laboratorio. Dalla metà d'aprile fino alla fine di settembre la concimaie furono irrorate con la soluzione di cianamide al 2‰; furono appesi intorno alla villa numerosi fascetti irrorandoli con la miscela di cianamide + glucosio sopra indicata. Il risultato fu anche qui brillante; i villeggianti furono liberati in modo praticamente più che soddisfacente dalla popolazione di mosche che in altre annate li tormentava. Nessuna differenza fu notata fra il metodo della calciocianamide in polvere irrorata con acqua adottato nel 1939 e quello della soluzione di cianamide adottato nel 1940.

Il vantaggio dell'operazione consiste soprattutto nella sua maggior semplicità in confronto di quella con polvere di calciocianamide. Infatti, con quest'ultimo metodo le operazioni sono due: spargimento della polvere e innaffiamento. Coll'altro metodo invece l'operazione è unica: irrorazione.

Vi è poi un altro vantaggio non trascurabile: quello psicologico. Nonostante la più sagace propaganda e le disposizioni di Prefetti e Podestà, è difficile far entrare nella mente dei rurali (eccezion fatta dei proprietari più colti) l'idea che un concime chimico si debba mescolare al letame e che ciò serva ad uccidere le mosche. Per lo più anzi il rurale ignora qualunque nesso fra i *vermicciattoli* bianchi che egli conosce nel letame e la mosca che vola. Eppoi fra l'idea di *fertilizzante* e l'idea di *insetticida* esiste per lui un abisso; sono due mondi lontanissimi per la sua mentalità, e da qui la difficoltà di ottenere che sia fatto regolarmente lo spargimento e l'innaffiamento della calciocianamide sul letame. Se il proprietario non sorveglia, l'operazione viene tralasciata. Quando invece gli si presenta un liquido che si chiami con un nome di battaglia qualunque, ma sia noto come *semplice insetticida* e non come concime, egli lo userà più volentieri perchè all'uso di insetticidi è abituato; ma l'abbinamento delle due funzioni suscita la diffidenza e l'incredulità dell'agricoltore.

Naturalmente, nella grande pratica, la sostituzione del metodo calciocianamide col metodo cianamide sarà possibile solo quando siano lanciate in commercio grandi quantità di cianamide.

III. — *Come dev'essere fatta in pratica la lotta contro la mosca domestica.*

La Direzione Generale della Sanità Pubblica, giustamente preoccupata dei malanni che sono diffusi dalla Mosca domestica, ha ordinato a tutti i Podestà del Regno, in base a una apposita legge vigente, una lotta sempre più serrata contro il nefasto insetto.

Poichè qualche Podestà si è rivolto a noi per avere una guida circa i metodi da scegliere, dobbiamo qui indicare agli agricoltori, ai Podestà, ai proprietari rurali di buona volontà, tutte le norme precise e le condizioni con la osservanza delle quali la lotta darà risultato pieno e soddisfacente.

Lotta nell'azienda agraria.

Bisogna intendersi bene quando si parla di lotta contro le mosche. La gran parte del pubblico che cerca ansiosamente un rimedio contro il fastidio insopportabile delle mosche, quando si decide ad adottare un qualsiasi moschicida, vorrebbe non vedere una mosca in casa dopo qualche ora. E siccome un tal caso non si verifica mai, i più concludono che i moschicidi non servono a nulla.

Quasi nessuno pensa che la mosca che ha succhiato un veleno non cade fulminata, ma vive ancora molte ore e anche un giorno o due, a seconda della quantità che ne ha ingerito, della concentrazione della soluzione, dell'età della mosca, e a seconda dell'alterazione che il veleno ha subito se la miscela è invecchiata. E durante questo periodo in cui la morte è differita, la mosca vola e spesso torna ad uscire dal locale dove ha succhiato il veleno, va a morire chissà dove, e nessuno può constatarne la morte.

Mentre un certo numero di mosche escono di casa avvelenate, una altra quantità pressochè equivalente arriva dalle concimaie vicine. E ne consegue che *di mosche in casa ve ne sono sempre in gran numero, nonostante la potenza di qualsiasi moschicida!*

Si dirà allora: « ma questa lotta è dunque impossibile? ».

Tutt'altro!

Ho voluto mettere in evidenza l'andirivieni giornaliero delle mosche dalle concimaie alle case e dalle case alle campagne per concludere che *il vero e infallibile metodo di lotta che fa veramente sparire le mosche deve colpire questi insetti nel loro vivaio di moltiplicazione, cioè sulle concimaie e su tutte le immondizie.*

Se noi otterremo che *le mosche muoiano prima di poter volare, quando sono ancora larve*, avremo impedito l'afflusso giornaliero di

nuove mosche dall'esterno verso le abitazioni, e solo allora la lotta avrà veramente effetti sorprendenti e totali.

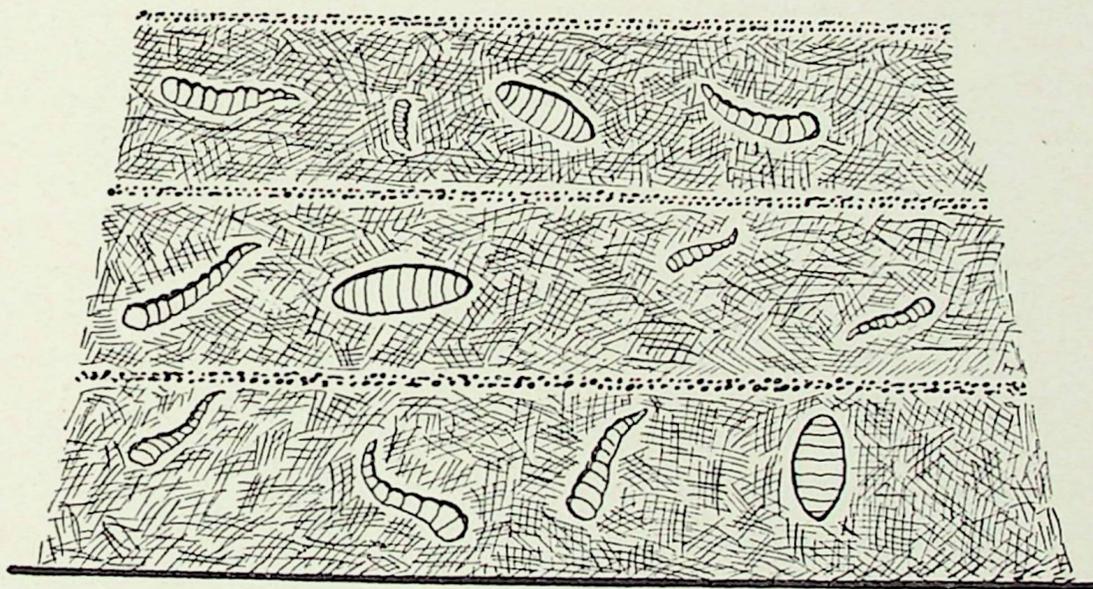
Ma allora, si dirà, i moschicidi liquidi per attrarre e avvelenare le mosche adulte si devono abbandonare?

No, perchè anche se la lotta è ben fatta sulle concimaie di una data azienda, vi sarà sempre il vicino che la trascura; vi saranno sempre qua e là piccoli accumuli di immondizie lasciate dall'uomo o dagli animali che permettono lo sviluppo di alcune mosche. E queste vanno combattute coi moschicidi nelle abitazioni.

Ma alla sorgente principale, cioè alla concimaia e alla stalla, deve essere organizzata la lotta fondamentale.

* * *

Ecco ora le norme pratiche per ben condurre la lotta contro la mosca domestica in concimaie, in stalla e nelle adiacenze dei fabbricati rustici.



Come deve essere fatto il mucchio di letame a strati in concimaia. Le punteggiature rappresentano la polvere di calciocianamide su ciascuno strato di letame; invece di questa polvere ha altrettanta efficacia l'irrorazione con soluzione di cianamide pura al 2^o/₁₀₀, e l'operazione è molto più semplice.

1^o) L'inizio della lotta sia precoce: nell'Italia settentrionale al principio di aprile, nell'Italia media a metà marzo, nell'Italia meridionale in principio di marzo.

2^o) Il letame deve essere stratificato, cioè non gettato a mucchi, caoticamente, sulla concimaia in un modo qualsiasi, ma ben disposto in uno strato di 15-20 centimetri di spessore su tutta la superficie della concimaia.



3°) Fatto lo strato, lo si impolveri alla superficie con calciocianamide nella proporzione di un chilo e mezzo per ogni quintale di letame. Non occorre una pesatura di grande esattezza: per il letame il capostalla sa quanti quintali ne produce la sua stalla ogni giorno, compresa la lettiera. Poniamo che si tratti di 10 quintali di letame al giorno; occorreranno allora 15 chili di calciocianamide da spargere su quello strato. Basterà allora scegliere una cassetta o un bidone, riempirlo con 15 Kg. di calciocianamide, segnare l'altezza che raggiunge il contenuto, e si avrà la misura per le successive operazioni senza bisogno di altra pesata.

Lo spargimento della calciocianamide si può fare a mano o con soffietti da zolfo; con questo ultimo mezzo si ottiene una ripartizione assai più esatta e omogenea della polvere sul letame, mentre a mano è facile sovrabbondare su piccole aree e scarseggiare su altre.

Si può cospargere solo polvere di calciocianamide oppure aggiungere ad essa un egual peso di polveri inerti (polveri di strada, sabbia fine di fiume). Questa pratica, adottata da parecchi sperimentatori, me compreso, ha lo scopo di impedire il conglomeramento della calciocianamide, la quale, usata senza questo espediente, forma spesso delle vere croste durissime. Ma questo inconveniente si osserva solo in superficie dei mucchi di letame, come accadde negli esperimenti di GODANICH; e quando anche si facciano strati, sull'ultimo strato si forma a lungo andare la crosta, anche se si sono mescolate le polveri inerti con la calciocianamide: così accadde anche in alcuni mucchi stratificati di letame nel mio esperimento (vedi fotografia), ma sempre soltanto in superficie.

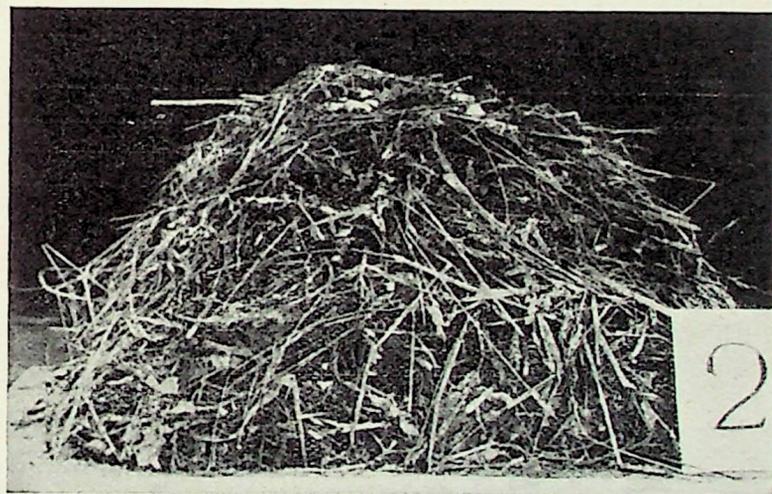
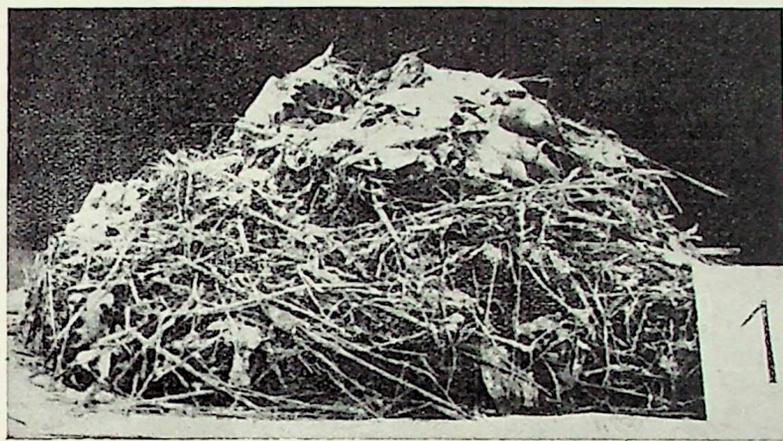
Quando invece si sovrappone ogni giorno, anche ogni due o tre giorni, uno strato di letame fresco, non avviene più il disseccamento e l'incrostazione della calciocianamide, perchè i liquidi del colaticcio e la nuova acqua filtrante dall'inaffiamento superficiale lo impediscono.

E quindi si dia senza timore lo spolveramento di sola calciocianamide. Sarà semplificata l'operazione e ridotta la fatica.

4°) Subito dopo lo spolveramento, occorre innaffiare con acqua fresca. L'ideale sarebbe irrorare con una comune pompa da peronospora e con getto nebulizzato. Più semplicemente si può fare con un comune innaffiatoio. La quantità d'acqua non si può precisare, ma con larga approssimazione si tenga presente che occorre distribuire circa 15 litri di acqua per ogni Kg. di calciocianamide adoperata. Naturalmente chi fa queste operazioni deve regolarsi anche con le piogge. Se l'operazione si fa tutti i giorni, basterà una quantità d'acqua anche metà di quella indicata, perchè ogni giorno nuova acqua s'infiltra dal nuovo strato e scioglie quella parte di calciocianamide rimasta indisciolta sullo strato precedente. Se si fa l'operazione mentre piove, anche leggermente, non è necessario aggiungere acqua; se la pioggia sem-

bra imminente e poi non viene, il giorno dopo si bagnerà la calciocianamide rimasta asciutta, poi si farà il nuovo strato di letame, si spargerà la polvere, e infine si bagnerà anche questa.

Insistiamo sulla necessità dell'aggiunta dell'acqua; anzitutto perchè,



Cumuli di letame trattati con polvere di calciocianamide.

Il n. 1 ebbe circa un Kg. di calciocianamide in superficie e formò un po' di crosta; il n. 2 ebbe circa Kg. 0,6 in superficie, e non formò quasi affatto crosta.

senza di questa, come abbiamo dimostrato, non si sviluppa dalla calciocianamide la sostanza tossica. Ma cade molto opportuno notare che l'aggiunta d'acqua al letame è raccomandata dai chimici agrari per mantenere nel letame stesso l'umidità necessaria ad evitare dispersioni di

azoto in forma ammoniacale; e ciò indipendentemente dall'aggiunta di calciocianamide.

5°) Il massimo intervallo fra una operazione e l'altra non deve essere superiore a tre o quattro giorni, affinchè ogni strato di letame sia compenetrato del liquido velenoso due volte durante la vita di ogni larva, che ha la durata di circa otto giorni. E ciò per aumentare la probabilità di colpire tutte le larve in una massa così eterogenea e difficilmente permeabile come il letame.

6°) Si faccia l'operazione la mattina per tempo o alla sera al tramonto, per evitare che la calciocianamide e l'acqua si riscaldino sotto i raggi cocenti del sole. A tale scopo servono egregiamente le concimaie coperte, sempre raccomandate dai chimici agrari. Tenga presente l'agricoltore che l'azione insetticida è dovuta al *veleno* che si sviluppa dalla reazione della calciocianamide con l'acqua; ma questo veleno potente, che è la *cianamide*, è stabile solamente quando si ottiene in stato di purezza in laboratorio, mentre ottenuto in modo grezzo come si può fare in una concimaia, esso subisce alterazioni entro un certo tempo. Se però si fa l'operazione a temperature fresche e senza sole cocente, la durata del veleno è più che sufficiente allo scopo.

7°) Non si accumuli mai il letame a mucchio, perchè nell'interno del mucchio, esso si riscalda fortemente, e il veleno si altera; e poi difficilmente il veleno può penetrare, con l'acqua, più di uno strato superficiale di circa 20 centimetri. Le larve delle mosche tendono ad approfondarsi nel mucchio, e quindi sfuggono al veleno se non si fanno strati abbastanza sottili.

8°) Si cerchi di organizzare la lotta in un gruppo di aziende e non soltanto nella propria, giacchè, per assicurare il massimo effetto in una data zona, è necessario che entro un raggio di almeno un chilometro non rimangano concimaie prive di trattamento; diversamente ogni fatica è sprecata o quasi, perchè arriveranno nelle case dell'azienda disinfestata le mosche dei vicini che non fanno disinfestazioni.

9°) Non si trascurino mai i cessi; si sparga almeno ogni tre giorni una manata di calciocianamide sul pavimento del cesso, vi si getti poi sopra un mezzo secchio d'acqua, e con una scopa si lavi il pavimento col liquido così ricavato, convogliando poi il tutto nella fogna e lavando poi di nuovo con acqua.

10°) Nelle stalle, appena asportato il letame, si lavino abbondantemente gli scolatoi che corrono dietro le bestie. L'operazione va fatta come è detto nel capoverso precedente per i cessi, cioè spolverando con calciocianamide il pavimento, lavando, scopando poi e soffregando energicamente il pavimento, e convogliando il tutto negli scolatoi. Si otterrà

di liberare anche la stalla dalle mosche, con grande sollievo delle bestie che riposano tranquille e producono di più.

11°) Nelle adiacenze dei fabbricati rustici, sotto i porticati, sulle inferriate delle finestre, si appendono fascetti di erica, o di pugnitopo, o di foglie di felci che ogni due giorni verranno irrorati con una soluzione di cianamide al 2‰ addizionata di glucosio al 4%. Se non si vuole il fastidio di irrorarli, si distacchino e si gettino in un mastello ove sia stata preparata la soluzione suddetta, e poi si tornino ad appendere. Moltissime mosche che volano per rifugiarsi nelle abitazioni, si soffermano su questi fascetti e succhiano il liquido velenoso, morendo entro breve tempo.

Lotta nelle città.

E' notorio che le grandi e medie città di tutti i paesi civili hanno già da molti anni organizzato la asportazione periodica delle immondizie domestiche e perfezionato le loro fognature; con lo sviluppo di questi due servizi della pubblica igiene la lotta contro le mosche ha fatto passi giganteschi.

Non si può dire altrettanto per le piccole città e paesi.

Tutti sanno quale tormento le mosche rappresentino ancora nei piccoli paesi di villeggiatura in collina, in montagna e al mare! E ciò soprattutto perchè nei piccoli paesi le stalle e le concimaie sono in mezzo alle case d'abitazione, mentre nei grandi centri non esistono. Ve ne sono talora a contatto con la periferia, e difatti i quartieri periferici dei grandi centri, a contatto con le prime aziende agrarie e relative stalle e concimaie, sono notevolmente invasi dalle mosche.

I paesi di villeggiatura hanno grandissimo interesse a liberare la popolazione dalle mosche. Pochissimi comuni lo hanno finora fatto; ad onor del vero, stazioni climatiche di grande fama, come Montecatini, Rimini, Riccione, ed altre ancora hanno condotto una lotta a fondo e con vero successo.

Ma moltissimi comuni non hanno finora provveduto, o hanno avuto un pieno insuccesso nella lotta mediante i moschicidi attualmente in commercio, perchè hanno indirizzato la lotta a combattere prevalentemente od esclusivamente la mosca adulta.

La lotta contro le mosche in stalla e in concimaia, vale a dire nei focolai d'origine, è l'unica che conduce al successo, mentre è insufficiente o del tutto vana la lotta diretta soltanto contro gli adulti. Questa lotta può servire come mezzo di integrazione, per perfezionare i risultati di quella efficacissima *contro le larve* di mosca nelle concimaie, immondizai, cessi e ovunque si accumulino sostanze organiche in decomposizione.

Ogni Podestà che voglia fare la lotta sul serio e a fondo in tutto il suo comune, o almeno nel capoluogo, bisogna dunque che si persuada che il metodo principale di lotta consiste nel disinfestare costantemente le concimaie per tutta la stagione da aprile a tutto settembre. E per tale disinfestazione non v'è metodo più perfetto e più economico di quello della *calciocianamide*, e meglio ancora quello della *cianamide*, metodo più semplice per le ragioni che abbiamo ampiamente illustrato.

Mi si permetta qui una parentesi.

Chi conduce la lotta coi comuni moschicidi, e vuole ottenere un risultato buono, deve irrorare con questi anche le concimaie come è raccomandato dagli stessi fabbricanti di quei prodotti. Ora, se così si raggiunge — in parte — lo scopo di uccidere mosche adulte e larve, lo si ottiene in ogni caso con uno spreco economico enorme.

Difatti la sostanza attrattiva dei comuni moschicidi (melassa) non è affatto necessaria, anche ammesso il potere attrattivo della melassa, oggi tanto discusso, perchè al letame le mosche ritornano insistentemente, dopo esserne uscite: le femmine per deporre le uova, i maschi in cerca delle femmine, gli uni e gli altri per nutrirsi succhiando le sostanze organiche in decomposizione. Non occorre quindi attrarla maggiormente: occorre avvelenare la superficie del letame, e ciò si ottiene nel modo più economico con la *calciocianamide*, e con enorme spreco coi comuni moschicidi.

Inoltre, secondo le istruzioni stesse dei fabbricanti, questi prodotti vanno usati il giorno stesso della diluizione, e la loro azione dura *al massimo* un paio di giorni. Si dovrebbe quindi irrorare le concimaie a giorni alternati, o tutti i giorni, con dispendio enorme.

E quanto al secondo scopo, cioè l'uccisione delle larve, è assai dubbio che il sale arsenicale di questi moschicidi — anche se irrorato in grande quantità sul letame — uccida le mosche che vi sono racchiuse, giacchè, in appositi esperimenti fatti nel 1939 il PENSO ha ottenuto risultati nettamente negativi. Ma anche dato e non concesso che una certa mortalità si possa ottenere, il dispendio è sempre enormemente proporzionato allo scopo, giacchè si imbeve il letame di una quantità di melassa che è completamente inutile per la lotta contro le larve sepolte nel letame stesso.

E' infatti di palmare evidenza che ad uccidere le larve di mosche annidate nel letame serve il veleno e non già il melasso. Se il sale d'arsenico può servire a questo scopo, e non ne dubitiamo, si irrori il letame con soluzioni di arsenito di sodio e di potassio, e null'altro. Ma gettare melasso sul letame è uno sperpero di materiale prezioso che noi definiamo un vero *assurdo antiautarchico*, inconcepibile in regime di lotta serrata contro gli sprechi!

E il male non si elimina, anzi si aggrava, sostituendo al melasso il « puro zucchero invertito » come ha creduto di fare per la campagna 1940 una fabbrica di moschicida a base di melasso. Abbiamo in Italia qualche uso migliore da fare dello zucchero, specialmente quando si pensa di gettarlo nel letame.

L'argomento usato per persuadere il pubblico a tale sperpero sta nell'affermazione che lo zucchero attrae in superficie della concimaia le mosche adulte a succhiare, e avvelena anche queste. Noi sosteniamo che questa lotta per attrarre le mosche adulte va fatta coi fascetti, sui quali si irrorà il veleno addizionato di zuccheri; ma sul letame non occorrono esche per attrarre le mosche adulte, le quali vi accorrono ugualmente, o vi si soffermano appena sfarfallate, prima di essere in grado di spiegare le ali, e succhiano sul letame avvelenato restando uccise, senza alcun bisogno di sprecare zucchero!

Infinitamente più semplice, più comodo e più economico il metodo della calciocianamide o della cianamide. Inoltre, esso è di gran lunga preferibile per evidenti ragioni di igiene pubblica. Aspergendo melasse arsenicali sulle letamaie, noi trasporteremo poi, col letame, sui campi coltivati una cospicua quantità di arseniti, *veleni stabilissimi*, che tali rimangono nel terreno agrario; ripetuta questa pratica per un numero indefinito di anni, non sappiamo quale danno ne possa derivare alla salute pubblica attraverso i prodotti vegetali, a causa di tracce — sia pur minime — di composti arsenicali che possano venir assorbiti dalle piante di cui ci nutriamo o di cui si nutrono gli animali domestici. Se invece aggiungiamo cianamide al letame, dopo breve tempo il veleno cianamidico, in quelle condizioni e più ancora a contatto del terreno agrario, si *svelena completamente e diventa un concime*. A parità di costo di mano d'opera, questo metodo costa *zero*, mentre l'altro costa una somma notevole.

E chiudiamo la parentesi.

Per integrare la lotta, bisogna cercar di distruggere anche gli adulti, di cui sempre un piccolo numero sfugge dai focolai d'origine, o si sviluppa su piccole immondizie isolate che è quasi impossibile raccogliere e allontanare tutte in tempo utile (deiezioni umane e di animali domestici, avanzi di mensa e di cucina nelle osterie e abitati rustici, ecc.). Per tale distruzione delle mosche adulte il metodo che ha già dato ottimi risultati è quello dei *fascetti* consistenti in mazzi di ramoscelli di felci, o di lauro, o di pugnitopo, o di erica o qualunque altra pianta che offra un fogliame resistente e persistente anche quando è disseccato; questi fascetti si appendono con un piccolo gancio agli alberi delle vie alberate della città, o a fili di ferro appositamente distesi nelle vie e nelle piazze, e *quotidianamente* o *al massimo a giorni alterni*, vengono

spruzzati con uno dei moschicidi del commercio mediante una pompa irroratrice.

Una città che ha fatto molto bene questa lotta coi fascetti e con ottimi risultati è La Spezia nel 1939; ma si tratta di molte centinaia e anche migliaia di fascetti, che vennero appesi nelle vie e piazze della città, e quindi di un certo numero di operai che dovettero essere addetti alla bisogna. Scarsi risultati dello stesso metodo abbiamo constatato nella città di Chiavari nel 1939, perchè la lotta fu cominciata bene, con molti fascetti, ma questi rimasero poi... all'asciutto! (1).

Attualmente è allo studio e in fase di perfezionamento industriale nel Laboratorio di Entomologia Agraria della R. Università di Milano il nuovo moschicida alla cianamide, che potrà essere messo prossimamente a disposizione del pubblico, e presenterà i seguenti vantaggi:

1) Avrà come sostanza attrattiva per la mosca una sostanza *realmente attrattiva, fortemente più attrattiva del melasso*, come l'esperimento ha già dimostrato, e *durevolmente attrattiva*;

2) E' incolore, e quindi non produce le chiazze rossastre del melasso che insudiciano gli oggetti sui quali viene spruzzato;

3) Non produce ustioni sulla vegetazione, cosa assai utile per il caso in cui il moschicida venga cosparso su piante e cespugli adiacenti alle abitazioni;

4) Costerà meno degli altri moschicidi attualmente in commercio.

Nei locali chiudibili, come le sale da pranzo e di soggiorno degli alberghi, i caffè, i circoli, le sale da pranzo degli appartamenti privati, le cucine, ecc., la lotta col nuovo moschicida si fa con ottimo risultato collocando sui tavoli o anche in terra dopo aver chiuso porte e finestre imprigionando le mosche, alcuni piatti sul cui fondo si sia disposto uno straterello di cotone idrofilo o di stoppa bene imbevuta del liquido attrattivo e velenoso. L'indomani mattina si troveranno sul pavimento tutte le mosche morte. Naturalmente riaprendo le finestre altre sopravvengono; ma se la lotta nel paese è fatta seriamente, sono pochissime quelle che arrivano; e insistendo nella lotta con tutti i metodi, il risultato è praticamente completo.

Inadeguata è invece la lotta — con qualsiasi moschicida — anche nei locali chiusi, se non è praticata quella nei focolai, e cioè nelle cucine, immondezze, e in generale su tutti gli accumuli di sostanze organiche di rifiuto.

(1) Impressionante era il numero di mosche che nel luglio 1939 tormentavano il pubblico nei cessi della stazione ferroviaria di Sestri Levante, popolata di bagnanti! E pensare che con pochi chilogrammi di calciocianamide e un po' di buona volontà si sarebbe evitato l'indecoroso spettacolo!

IV. — *Esperimento contro la Contarinia pyrivora mediante calciocianamide.*

Per circa un quinquennio antecedente al 1938 una forte infestazione di *Contarinia delle perine* nel frutteto della tenuta Omodeo di Posteghe faceva sì che il 90 % delle pere si perdessero per questa infestazione. Consigliai di sperimentare lo spargimento di calciocianamide sul terreno in ragione di 4 quintali per ettaro, cercando di effettuare lo spargimento allorchè minaccia o è già iniziata una pioggia.

Lo spargimento fu fatto il 28 marzo 1938. Il 22 aprile si raccolsero a caso 600 perine, aventi un diametro da 10 a 18 millimetri circa. Aprendole una per una, si determinarono le seguenti percentuali di infestazione:

Infestate da Contarinia	6.8 %
Sane	93.2 %

La percentuale di bacate degli anni precedenti diventava questa volta la percentuale delle sane!

Nella primavera 1939 il trattamento fu ripetuto, spargendo la calciocianamide sul terreno in ragione di 5 quintali ad ettaro, il 31 marzo, a pioggia iniziata.

Si raccolsero a caso 500 perine il 23 aprile, e aprendole una per una si accertò una infestazione di Contarina del 4 %.

Non si può dubitare dell'efficacia della calciocianamide contro questo temibile nemico delle pere. E non è difficile rendersi conto del meccanismo d'azione del veleno cianamidico contro di esso, giacchè l'insetto sverna allo stadio di pupa negli strati superficiali del terreno, e quando sfarfalla, a fine marzo o principio di aprile, l'adulto deve aprirsi un varco strisciando fra le particelle del terreno. Se questo è imbevuto di soluzione tossica, l'insetto succhia e ingerisce, forzatamente o spontaneamente, una piccola quantità del liquido velenoso, e muore, o per lo meno subisce disturbi tali che lo rendono incapace di volare o di accoppiarsi, o di deporre le uova.

Contro molti altri insetti abitatori del terreno agrario il metodo della calciocianamide potrà essere utilmente esteso. La mole delle diverse specie d'insetti, la loro speciale resistenza, la profondità varia a cui possono annidarsi, la loro presenza allo stadio di ninfa o di larva, o di uova, potranno far variare la prontezza e l'efficacia del trattamento e renderanno spesso necessario il ripeterlo. Ma sulla efficacia e sul tornaconto del metodo (che è anche una concimazione) in confronto di tanti altri metodi di lotta contro insetti terribili, non può cader dubbio.

V. — *Esperimenti contro la Tipula erbaiola (Tipula oleracea) mediante calciocianamide.*

Nel novembre 1939 il sig. Ernesto Omodeo Salè ci segnalò nella sua tenuta di Zerbolò (Pavia) una forte infestazione di *Tipula* nei suoi seminati di frumento.

Con un primo sopralluogo abbiamo riscontrato i danni veramente gravi prodotti dall'insetto; essi appaiono ben chiari dall'unita fotografia.

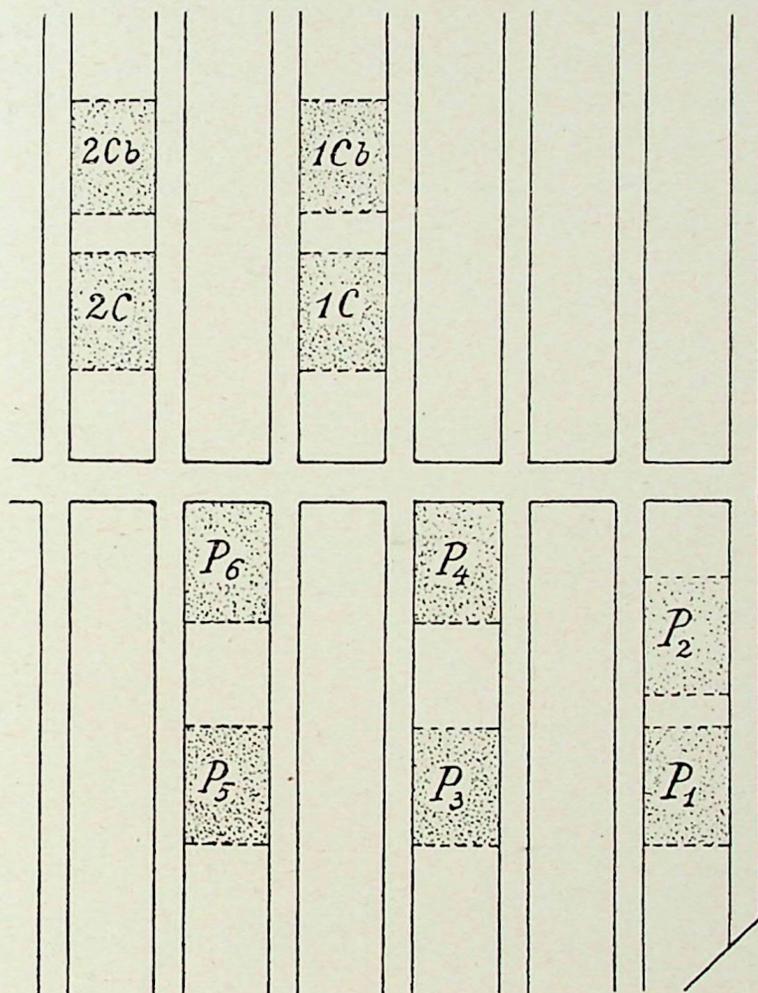


Un campo di frumento di 4 ettari devastato dalla *Tipula erbaiola* (le macchie scure sono le zone ove il frumento è stato distrutto)

Abbiamo consigliato un tentativo di lotta con la calciocianamide. La stagione era già impropria, essendo ormai le *Tipule* quasi tutte in stadio di larva matura o quasi; inoltre, il frumento era già sviluppato, e le piantine potevano essere ustionate dalla calciocianamide. Tuttavia il proprietario accettò di fare una prova su piccole parcelle da delimitarsi sul vasto appezzamento di circa 5 ettari.

Lo schizzo qui annesso mostra le parcelle prescelte, sulle quali si effettuarono il 25 e 26 novembre i trattamenti; in totale le parcelle fu-

rono 10, delle quali 6 vennero irrorate con soluzioni di calciocianamide in dosi varie (parcelle P1-P6) e 4 vennero invece trattate cospargendo sul terreno calciocianamide in polvere in dosi varie.



Schizzo delle parcelle prescelte per l'esperimento contro la Tipula erbaiola nel podere Omodei-Salè di Zerbolò (la spiegazione è data nel testo).

E precisamente:

A - Parcelle irrorate:

P 1	- litri 60 di	CaCN ₂	al 4 %	1 volta	(25-XI)
P 2	- » » »	» » »	» » »	2 volte	(25 e 26-XI)
P 3	- » 50 »	» » »	» » 3 %	1 volta	(25-XI)
P 4	- » » »	» » »	» » »	2 volte	(25 e 26-XI)
P 5	- » 55 »	» » »	» » 2 %	1 volta	(25-XI)
P 6	- » » »	» » »	» » »	2 volte	(25 e 26-XI)

B - Parcelle impolverate:

- 1 C - calciocianamide Kg. 1,2 lasciata asciutta (25-XI)
- 1 Cb- » » » subito bagnata con acqua (25-XI)
- 2 C - » » 2,4 lasciata asciutta (25-XI)
- 2 Cb- » » » subito bagnata con acqua (25-XI)

Una settimana dopo si procedette alla verifica dei risultati ottenuti. Un metodo sicuro di conteggio delle larve di *Tipula* che si possono raccogliere da una piccola aliquota di terreno (p. es. 1 m.²) per poter fare raffronti fra le parcelle trattate e il resto dell'appezzamento non esiste, perchè troppi fattori fanno variare il risultato: profondità varie alle quali si annida l'insetto, numero indeterminabile di larve che si trasformano in pupe e sono difficilmente reperibili frugando nel terreno bagnato, ecc. Si dovette quindi giudicare del risultato mediante comparazioni approssimative e valutazioni d'assieme, e cioè:

- 1°) confrontando la quantità di larve che era facile raccogliere da 1 m.² di terreno molto devastato prima del trattamento e dopo;
- 2°) constatando se vi erano larve morte e quante;
- 3°) confrontando l'esito dei diversi trattamenti fra di loro.

Parcelle	Data dei trattam.	Kg. di CaCN ₂ per trattam.	Kg. Totale CaCN ₂	Superficie d. parcella m. ²	CaCN ₂ per ettaro Q.li	Numero di larve raccolte per m. ²
P1	25/11/38	2,4	2,4	30	8	28
P2	25-26 » »	2,4	4,8	30	16	20
P3	25 » »	1,5	1,5	23	6,5	32
P4	25-26 » »	1,5	3	23	13	26
P5	25 » »	1,1	1,1	27	4,07	38
P6	25-26 » »	1,1	2,2	27	8,14	40
1C	25 » »	1,2	1,2	24	5	39
1Cb	25 » »	1,2	1,2	24	5	27
2C	25 » »	2,4	2,4	24	10	31
2Cb	25 » »	2,4	2,4	24	10	33
Controllo	—	—	—	—	—	200

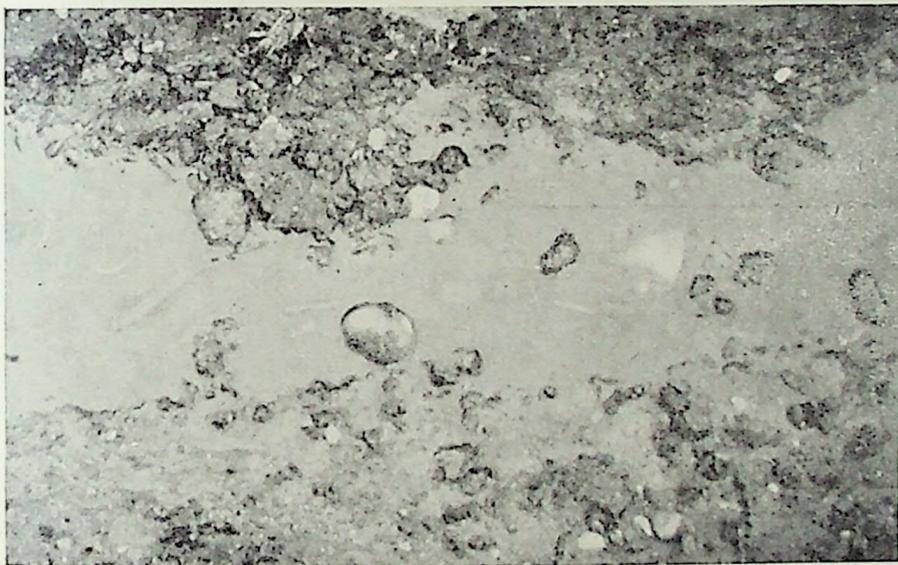
Come controllo funzionava sempre tutto il resto non trattato dell'appezzamento, con ampie zone molto devastate.

Tutti furono d'accordo nelle seguenti constatazioni, corrispondenti rispettivamente ai tre criteri suaccennati:

- 1°) Da 1 m.² di terreno, senza neppure scalfirlo con le dita, prima del trattamento si potevano raccogliere in 5 minuti almeno 200 larve di

Tipula; dopo il trattamento se ne raccoglievano, in un tempo assai più lungo per la ricerca che la loro scarsezza impone, da 20 a 40 al massimo, a seconda delle varie parcelle. Come mostra la tabella, l'efficacia massima si ebbe col trattamento di calciocianamide in soluzione acquosa al 4%, senza gran differenza fra quello fatto una sola volta (parcella P 1) e quello ripetuto l'indomani (parcella P 2). Risultati minori si ebbero con trattamento al 3% e al 2%, anche se ripetuti. Ma benchè sulla valutazione con questo criterio giochino, come abbiamo detto, fattori troppo variabili, tuttavia è evidente l'efficacia del trattamento che ha ridotto, *grosso modo*, le larve presenti nel terreno ad una proporzione che oscilla fra un 10 e un 20% di quella preesistente, uccidendone dall'80 al 90%.

2°) Larve morte in quantità notevole, ma in numero non determinabile perchè molte erano annerite in avanzata decomposizione, non



Porzione di un solco del campo di frumento con molte Tipule morte dopo i trattamenti.

discernibili in mezzo alla terra, se ne riscontrarono su tutti gli appezzamenti trattati. Singolare la presenza di molte larve nei solchi divisorii delle parcelle, invasi dall'acqua di recenti piogge, nella quale le larve morte erano sommerse e molto più facilmente discernibili che non sul terreno delle parcelle all'asciutto. Evidentemente moltissime larve sorprese dal veleno cianamidico lo ingeriscono e già intossicate fuggono, per morire poi lungo il viaggio. L'unita fotografia mostra parecchie larve giacenti nei solchi.

3°) Il confronto dei trattamenti fra di loro ci fa concludere che teoricamente il miglior risultato si ottiene irrorando il terreno due volte

a breve intervallo con soluzione di calciocianamide 4%. Ciò corrisponde, come mostra la tabella, ad una concimazione di 16 quintali di calciocianamide per ettaro, dose agrariamente ed economicamente assurda come concimazione. La parcella P 5 ha dato risultati inferiori, ma con un impiego di solo 4 quintali di calciocianamide per ettaro, e così dicasi delle parcelle P 3 (con quintali 6,5) e delle parcelle 1 C e 1 Cb, con quintali 5 ciascuna; dosi, queste, che stanno perfettamente nei limiti della concimazione razionale e dell'economia.

E a proposito di economia, si ricordi sempre che, una volta trovato, caso per caso, il metodo e la dose di calciocianamide che si addimosta efficace in pieno contro un determinato insetto del terreno, questo metodo è, senza discussione, il principe dei metodi, perchè l'agricoltore avrà:

LOTTANDO CON LA CALCIOCIANAMIDE:

spesa per concime azotato.

LOTTANDO CON ALTRI INSETTICIDI:

spesa per concime azotato + spesa per insetticida.

per l'evidente ragione che la calciocianamide è al tempo stesso concime e insetticida, e quindi, qualora l'effetto utile si ottenga con dosi che siano appropriate anche come concimazione, la spesa per l'insetticida è zero.

Qualche critico potrà concludere che, alla fine dei conti, il metodo non ha dato risultati totalitari, e quindi è di incerto valore.

Si può rispondere che un insetticida che dia al primo tentativo risultati totalitari in agricoltura è ancora di là da venire. Nel caso speciale poi è da considerare che la lotta fu applicata troppo tardi. Se l'infestazione fosse stata segnalata almeno un mese prima, si sarebbe potuto affrontare la lotta effettuando le operazioni a terreno nudo di vegetazione, poco dopo l'aratura della stoppia di risaia che aveva preceduto la semina del frumento, col vantaggio di agire su larve di Tipule giovani o giovanissime anzichè su quelle che stavano per diventar pupe.

Quando un'infestazione simile si lascia attecchire e sviluppare nel terreno fino ad una intensità così iperbolica, nessuna meraviglia che un metodo insetticida, non giunga ad uccidere più dell'80-90% degli insetti (combattuti solo all'ultimo loro stadio) e che siano necessari almeno due anni per liberare il terreno da una simile popolazione.

Concludendo: *siamo convinti che, intervenendo a tempo giusto, insistendo nella lotta, il metodo della calciocianamide può trionfare ottimamente contro la Tipula erbaiola.*

VI. — *Esperimenti contro Cydia pomonella e Cydia molesta mediante cianamide.*

Nel frutteto « Rinaldina » del Cav. Annibale Rinaldi di Roverbella (Mantova), su un filare di 200 Peri in cordone verticale fu effettuata la difesa contro la *Carpocapsa pomonella* e contro la *Cydia molesta*, per tutta l'annata 1939, mediante irrorazioni di cianamide pura. Tutto il resto del frutteto (5500 Peri) veniva difeso con arseniato di piombo. Un altro piccolo frutteto adiacente, il cui proprietario non esegue trattamento alcuno, serviva di controllo.

Le irrorazioni di cianamide sul filare dell'esperimento furono eseguite:

- la 1^a il 15 maggio
- la 2^a il 10 giugno
- la 3^a il 25 luglio
- la 4^a il 25 agosto.

Il numero delle irrorazioni fu mantenuto volutamente scarso, per avere un'indicazione del risultato che può aversi anche se — come molti frutticultori, per male intesa economia, sogliono praticare — la difesa è soltanto parziale. Il resto del frutteto ebbe 6 irrorazioni di arseniato di piombo.

Ecco ora i risultati, alla raccolta delle pere (10 ottobre 1939) paragonati con un frutteto ove non fu eseguito nessun trattamento.

Frutteti	Insetticida usato	Numero di irrorazioni	Percentuale di pere bacate
Rinaldina	Arseniato di piombo 0.5 ‰	6	53 ‰
idem	Cianamide 2 ‰	4	68 ‰
Controllo	—	—	91,5 ‰

Nell'annata 1940 l'esperimento è stato ripetuto ed esteso a 3 filari di varietà di pere più precoci (William) nello stesso frutteto. Si usò sempre soluzione di cianamide al 2 ‰, ma con l'aggiunta di bentonite all'1 ‰ al momento dell'uso; quest'ultima sostanza è stata da noi adottata per diminuire la dilavabilità della cianamide in seguito a pioggia e rugiada. Inoltre, abbiamo osservato che essa diminuisce molto notevolmente la ustionabilità delle foglie per l'azione della cianamide.

Le irrorazioni furono fatte:

- la 1^a il 26 aprile
- la 2^a il 7 maggio
- la 3^a il 12 giugno
- la 4^a il 18 luglio.

La raccolta delle pere è stata fatta il 7 agosto, ed ecco i risultati:

Frutteti	Insetticida usato	Numero di irrorazioni	Percentuale di pere bacate
Rinaldina	Arseniato di piombo 0,5 ‰	4	8 ‰
idem	Cianamide 2 ‰ + Bentonite 1 ‰	4	9 ‰
2 controlli	—	—	45 ‰

Nell'esperimento del 1939 si ebbero ustioni di una certa importanza sulle foglie giovani nella prima irrorazione fatta il 12 maggio; rimase ustionata una zona marginale delle foglie, larga da qualche millimetro a 1 centimetro circa. Ma poi le piante si rimisero, non soffrirono, e fruttificarono abbondantemente.

Con l'aggiunta di bentonite queste ustioni si ridussero nel 1940 ad un minimo trascurabile.

Nelle irrorazioni successive alla prima non si notò mai nessuna ustione; però ad estate avanzata si osservava che il color verde delle foglie nel lotto trattato con cianamide diventava assai più cupo di quelle irrorate con arseniato di piombo. Si formò addirittura una patina bruna sulle foglie quando la cianamide fu data poco dopo un'irrorazione di solfato di rame, per la formazione di cianidato di rame, la cui patina si può asportare stropicciando la foglia fra le dita che ne restano annerite. Asportata questa polvere, la foglia si riscontra intatta, lucidissima, e di color verde bruno.

Da queste modeste prime prove di orientamento — benchè fatte in annate e in una zona di grande infestazione — si può con sufficiente sicurezza concludere che aggiungendo la bentonite alla cianamide e portando il numero delle irrorazioni a 6, la difesa del pereto dai due suddetti insetti mediante cianamide pura diventerà almeno altrettanto efficace quanto quella con gli arseniati.

VII. — *Esperimenti contro la Limantria dispar mediante cianamide.*

Il 19 maggio 1940, da molte ooteche di *Limantria* raccolte in un vaso di vetro insieme con foglie fresche di pioppo, schiudevano da tre giorni brucolini. Ne abbiamo raccolti 170; una parte di questi erano neonati della giornata, altri avevano uno, due o tre giorni di età e si erano già nutriti regolarmente, raggiungendo una lunghezza di circa 8 mm.

Questi giovani bruchi prelevati dal vaso vennero deposti uno alla volta con pennellini su foglie di un ramoscello fresco di pioppo mantenuto eretto infiggendolo attraverso un tappo di cotone idrofilo che chiudeva il collo di un matraccio pieno d'acqua. Dopo ciò, tutto il ramo venne irrorato abbondantemente con soluzione di cianamide all' 1.5‰ addizionata di bentonite all' 1%.

Il matraccio fu collocato, dopo l'irrorazione, in mezzo ad un vassoio di vetro a sponda inclinata, alta 6 cm., e questo fu collocato entro un altro vassoio di porcellana molto più ampio e che fu inondato d'acqua.

Tuttociò fu fatto alle ore 12,30.

Alle ore 16 quasi tutte le larvette erano cadute sul primo vassoio, e quasi tutte erano morte; soltanto 6 erano state capaci, dopo la caduta, di risalire la sponda inclinata del vassoio, e 4 di queste erano cadute nell'acqua del vassoio più grande. Tutte e 6 furono raccolte con pennellini e ricollocate su una foglia del rametto. Alle ore 17 erano morte anch'esse, come pure erano morte le poche larve che davano un'ora prima qualche lieve segno di vita fra quelle cadute nel vassoio. Risultato: morte al 100 %.

Il ramoscello non fu ricoperto con campana, ma lasciato libero nell'aria, in un grande salone.

Su un altro ramoscello di pioppo in identiche condizioni, funzionante da controllo, furono poste 50 larvette di uno, due o tre giorni di età, irrorandole con pura acqua di rubinetto. Tutte le larve restarono vive e vispe per più giorni. E poichè talune abbandonavano la pianta, si sovrappose una campana di vetro per impedirne la fuga. Parecchie larve caddero e risalirono le pareti della campana senza più riuscire a portarsi sulla pianta; ma dopo 24 ore dalla copertura erano tutte vive e vispe nonostante la fame sofferta.

Ripetuto l'esperimento con larve che avevano già superato la 1^a muta e la 2^a muta, lunghe da 12 a 25 mm. circa, si ebbe mortalità del 50% nelle larve che avevano superato la 1^a muta e nessuna mortalità in quelle che avevano superato la 2^a muta.

Nessun dubbio dunque che una soluzione di cianamide al titolo di 1.5 ‰ addizionata dell'1% di bentonite e irrorata una sola volta è capace di uccidere tutte le larve di *Limantria* purchè esse si trovino in età giovanissima.

Non si tratta di ingestione di foglia avvelenata, perchè molte larve cadono dalle foglie poco dopo subita l'irrorazione senza avere il tempo di produrre la più piccola erosione sulle foglie; si tratta evidentemente di piccolissime goccioline di liquido velenoso che bagnano l'apertura boccale delle larvette e che costringono l'insetto ad ingerire piccole tracce di veleno.

Sono in corso nel corrente anno nuove esperienze per determinare l'esatto limite di età al di là del quale non si ha più azione efficace, il limite di titolo della soluzione di cianamide e della sospensione di bentonite, ed altri particolari di pratica importanza.

VII. — *Esperimenti contro collemboli mediante cianamide.*

Una villetta di nuova costruzione alla periferia di Milano, di proprietà del Sig. Luigi Romagnoni, è stata costruita con muri a doppia parete e un'intercapedine interposta, la quale venne riempita di pula di riso, allo scopo di diminuire con tale materiale coibente la dispersione di calore in inverno e di proteggere gli ambienti da eccessivo caldo in estate.

La costruzione è composta di solo piano terreno, riservando all'avvenire una sopraelevazione; e i vuoti interni dei muri riempiti di pula comunicano direttamente con un grande strato della stessa pula di riso che copre come una spessa coltre tutta la soffitta del fabbricato.

La pula di riso usata per questi riempimenti era infestata da una popolazione di Collemboli (*Sminthurus* sp.) che nella primavera 1940 cominciarono a fuoriuscire in lunghe processioni da tutte le fessure fra muri ed infissi, e scórazzavano saltellando per tutti gli angoli dei locali.

Al proprietario che richiedeva un disinfestante adatto al caso, e che aveva inutilmente sperimentato varî insetticidi, abbiamo proposto — dopo sopralluoghi e studio accurato — di avvalersi della cianamide. Praticando dei fori sulle pareti interne, egli distribuì in abbondanza paradichlorobenzolo dentro gli scompartimenti occupati dalla pula per ottenere che gl'insetti uscissero da questi rifugi in grandi masse, e poi dispose sugli angoli del pavimento con le pareti, sui davanzali delle finestre dove i collemboli camminavano in processione, segatura di legno imbevuta di soluzione di cianamide all'1%. Essendo i collemboli amanti

dell'umidità, essi non rifuggirono da questo liquido loro offerto, anzi lo bevvero, e cominciò la estesa moria dei collemboli, che in breve divenne totale. Insistendo varie volte nell'operazione della distribuzione dell'insettifugo nella pula e dell'insetticida sui passaggi degli insetti, la villetta è stata liberata dall'infestazione.

Il titolo della soluzione adoperata in questo caso fu assai forte perchè era necessario ottenere la morte degl'insetti anche se si soffermavano a succhiare quantità piccolissime di liquido.

* * *

Tirando le somme, possiamo affermare che la cianamide pura, preparata col nostro sistema, aggiunta a sostanze attrattive o a sostanze adesive, oppure usata anche pura, a seconda dei casi, si è dimostrata un ottimo insetticida anche quando venga distribuita sulle piante, in pieno vento e in pieno sole, e ha potuto efficacemente combattere insetti fra i più nefasti.

Il nuovo preparato è appena nato, e ha superato appena i suoi primi cimenti. Vi sarà molto da perfezionare per poter raggiungere risultati completi; ma non v'è dubbio che numerose applicazioni si aprono ad esso. A queste dedicheremo anni di sperimentazione, convinti che ne potranno derivare grandi benefici all'agricoltura.

BIBLIOGRAFIA

1. - AZIENDE AGRARIE DEL CONSIGLIO PROVINCIALE DELLE CORPORAZIONI DI TRENTO - *Nozioni di frutticoltura* - Trento, 1938.
2. - BARSKY G. - *La Chimie de la Cyanamide*. - *Chimie et Industrie*, 28 pag. 1032-37, Paris, 1938.
3. - BISHOPP F. C. - *Housefly control*. - U. S. Department of Agriculture, Leaflet, maggio, 1939.
4. - BOCCI B. - *Sistema di concimazione che combatte efficacemente l'Elaterio del grano*. - « *Corriere Adriatico* », Anno 74, N. 18, Ancona, 21 gennaio 1934.
5. - BUCHANAN G. H. e BARSKI G. - *The hydrolysis and polymerisation of cyanamide in alkaline solution*. - « *The Journal of Amer. Chem. Soc.* », Vol. 52, pag. 195-206, 1930.
6. - CANDURA G. - *La mosca domestica*. - Tipografia editrice Elettra, Bolzano, 1939.
7. - CANDURA G. - *Esperienze per conoscere il meccanismo d'azione della calciocianamide contro gli insetti*. - « *Il Brennero* », Trento, 6 novembre 1940.
8. - CANDURA G. - *Ricerche fitopatologiche e agrarie con la calciocianamide; 2° contributo* - « *Il Brennero* », Trento, 29 novembre 1940.
9. - CANDURA G. - *Esperienze con calciocianamide grezza, con l'acetilene, e di alcune applicazioni; 3° contributo* - « *Il Brennero* », Trento, 21 dicembre 1940.
10. - DE AMICIS T. - *Esperimenti contro gli Elateridi*. - « *Gazzetta Agraria* », n. 10, Alessandria, 31 maggio 1932.
11. - DE CILLIS E. - *Conviene mescolare la calciocianamide al letame?* - « *Giornale d'Agricoltura della Domenica* », Anno XLVIII, N. 25, giugno 1938.
12. - DELEUZE J. - *La cyanamide de chaux*. - *Journées de la lutte chimique contre les ennemis des cultures*, Paris, maggio 1937.
13. - GADDINI S. - *Conviene mescolare la calciocianamide al letame?* - *Risposta al Sen. De Cillis*. - « *Giornale d'Agricoltura della Domenica* », Anno XLVIII, N. 26, giugno 1938.
14. - GADDINI S. - *Si può combattere la mosca domestica con calciocianamide*. - « *Italia Agricola* », Anno 75, n. 5, maggio 1938, Roma.
15. - GADDINI S. - *La calciocianamide, le mosche e il resto* - « *Giornale d'Agricoltura della Domenica* ». Anno XLVIII, n. 30, Roma, 24 luglio 1938.
16. - GOIDANICH A. - *Esperimenti di lotta contro le larve di mosca domestica con l'impiego di calciocianamide sul letame*. - « *Rassegna faunistica* », Anno V, n. 1, Roma, 1938.
17. - GOIDANICH A. - *Si può combattere la mosca domestica con calciocianamide?* - « *L'Italia Agricola* », 4 aprile 1938.
18. - GOIDANICH A. - *La distruzione della mosca domestica nelle concimaie*. - « *Agricoltura Fascista* », Anno X, N. 24, Roma 1938.
19. - GRANDORI R. - *L'azione disinfestante della calciocianamide contro la mosca domestica sperimentalmente dimostrata*. - « *Bollettino di Zoologia agraria e Bachicoltura* », Vol. VIII, Milano 1938. - Anche in « *Archivio Ital. di scienze mediche e coloniali e di Parassitologia* », Fasc. 11, 1939.
20. - GRANDORI R. - *Disinfestanti e salute pubblica* - « *Profilassi* », Anno XIII, fasc. 1^o, Milano, 1940.

21. - GRANDORI R. - *La calciocianamide è un insetticida* - « L'Italia agricola », anno 76, n. 1, Roma, 1939.
22. - GRANDORI R. - *Presunta azione insetticida della calciocianamide per asfissia* - Boll. Zool. Agr. e Bachicoltura, volume X, Milano, 1940.
23. - GRANDORI R. - *Esperimenti contro la Mosca delle olive con nuovo dachicida alla cianamide*. - Boll. Zool. Agr. e Bachicoltura, Vol. IX, Milano, 1939.
24. - GRANDORI R. - *La calciocianamide come insetticida* - Quaderni della Calciocianamide, n. 37, Milano-Roma, 1940.
25. - GRANDORI R. e L. - *Effetti tossici prodotti da derivati della calciocianamide sulla Mosca delle olive e sulle Gambusie*. - « Bollettino di Zoologia agraria e Bachicoltura », Vol. IX, Milano, 1939.
26. - GRANDORI R. - *Calciocianamide e lotta contro le mosche*. - Almanacco Agrario Italiano, Casa Editrice Marzocco, Firenze, 1940.
27. - GRIMALDI L. - *Fra viti, campi e stalle - La lotta contro le mosche nelle campagne*. - « Italia vinicola ed agraria », Anno XXVIII, N. 16, Casalmoferrato 1938.
28. - JACOB K. D. - ALLISON F. E. - BRAHAM Y. M. — *Chemical and Biological Studies with Cyanamid and some of its transformation products*. - « Journal of Agricultural Research », Vol. 28, 1924.
29. - JANDOLO G. - *Si può combattere la mosca domestica con la calciocianamide?* - « Giornale d'Agricoltura della Domenica », Anno XLVIII, N. 24, giugno 1939.
30. - MALENOTTI E. - *L'agricoltura contro gli insetti*. - « Ramo Editoriale degli Agricoltori », Roma 1935. - Seconda edizione, Roma 1941.
31. - MALENOTTI E. - Recensione in Italia Agricola, anno 76^o, n. 1, Roma, gennaio 1939.
32. - MALENOTTI E. - Recensione in Italia Agricola, anno 78^o, n. 1, Roma, gennaio 1941.
33. - MARESCALCHI A. - *Lotta contro le mosche e fertilizzazione dei campi*. - Dall'« Italia vinicola e agraria », Anno XXVIII, N. 17, Casalmoferrato, 1938.
34. - MARESCALCHI A. - *E intanto la vigna vive feconda e gagliarda!* - Italia vinicola e agraria, Anno XXVIII, n. 23, Casalmoferrato, 1938.
35. - MARESCALCHI A. - Notiziario e recensioni in « Nuova Antologia », giugno 1940.
36. - MARESCALCHI A. - *Trattamenti con calciocianamide a vigne fillosserate*. - Italia vinicola e agraria, anno XXVIII, n. 26, Casalmoferrato, 1938.
37. - MARESCALCHI A. - *Lotta contro le mosche e fertilizzazione nei campi* - Ibidem, n. 17, 1938.
38. - MARESCALCHI A. - *La fillossera vinta senza le viti americane?* - Quaderni della Calciocianamide, n. 34, Roma-Milano, 1940.
39. - MINISTERO DELL'INTERNO - DIREZIONE GENERALE DELLA SANITÀ PUBBLICA - *Istruzioni per impedire la moltiplicazione e la disseminazione delle mosche* - Istituto Poligrafico dello Stato, Roma, 1938.
40. - PENSO G. - *La calciocianamide quale disinfestante*. - Studio monografico fatto sotto gli auspici del Consiglio Nazionale delle Ricerche, Roma 1937.
41. - PENSO G. - *Si può combattere la mosca domestica con la calciocianamide?* - « L'Italia agricola », Anno 75, N. 7, Roma 1938.
42. - PENSO G. - *I disinfestanti*. - Rendiconti dell'Istituto di Sanità Pubblica, Vol. II, Parte II, Roma, 1939.
43. - PEROTTI R. - *Sui dati che possono trarsi dall'analisi chimica per giudicare dell'assimilabilità dell'azoto contenuto nei concimi a base di cianamide*. - Rendic. Soc. Chim. Ital., fasc. 13, Roma, 1909.
44. - PEROTTI R. - *Intorno all'azione concimante della diciandiamide*. - Rendic. Soc. Chim. di Roma, Anno V, n. 7, Roma, 1907.
45. - PEROTTI R. - *Sulla spontanea formazione della diciandiamide nei prodotti concimanti*

contenenti cianamide calcica - Rend. Accad. Lincei, vol. XV, serie 5^a, semestre 1^o, fasc. 1^o, Roma, gennaio 1906.

46. - PRATOLONGO U. - ROTINI O. T. - JOB R. - *La trasformazione della calciocianamide nel terreno.* - « Italia Agricola », Anno 71, N. 2, Roma, 1934.

47. - PRATOLONGO U. - *Chimica Vegetale e Agraria.* - Manuale Hoepli, Milano, 1935.

48. - RICCI E. - *Esperimenti sull'uso della calciocianamide quale disinfestante antilarvale nella lotta contro le mosche.* - « Rinascimento medico », Napoli, 1938.

49. - ROTINI O. T. - *La trasformazione catalitica della cianamide in urea.* - « La Chimica e l'Industria », Anno XVII, gennaio 1935, Milano.

50. - SOLARI M. - *Lotta contro le mosche e calciocianamide.* - « Giornale di Agricoltura della Domenica », Anno XLVIII, N. 32, 7 agosto 1938.

51. - TALLACCHINI. - *La calciocianamide nella lotta contro le lumache.* - « Il villaggio e i campi », 1935, LX.

52. - TILLI P. - *Nota preventiva sulla disanofelizzazione con concimi chimici.* - « Il Policlinico », Sez. Pratica, anno 1931, pag. 1731.

53. - TILLI P. - *Disanofelizzazione idrica mediante la calciocianamide.* - « Rivista di malariologia », Anno XVI, n. 4, 1933.

54. - TILLI P. - *Esperimenti pratici di disanofelizzazione idrica nell'Agro Romano mediante la calciocianamide.* - « Rivista di malariologia », Anno XIV, sez. I, n. 2, 1935.

55. - TILLI P. - *Sull'azione disinfestante antianofelica della calciocianamide nei riguardi della fauna acquatica.* - Archivio Italiano di Scienze Mediche e Coloniali e di Parassitologia, Anno XVIII, fasc. 12, 1936.

56. - TILLI P. - *La disinfestazione calciocianamidica. Considerazioni generali igieniche ed economiche.* - « Rivista di malariologia », Anno XVI, sez. 1, n. 1, 1937.

57. - TILLI P. - *Le moderne tecniche agricole impongono l'estensione della disanofelizzazione con calciocianamide.* - « Rivista di Malariologia », Anno XVII, sez. I.

58. - TILLI P. - *La calciocianamide nella lotta contro la malaria.* - 1939, Roma.

59. - ULPANI C. - *Sulla trasformazione della calciocianamide nel terreno agrario.* - Rendic. Soc. Chim. di Roma, Vol. 4, 1906.

60. - ULPANI C. - *Evoluzione chimica e biochimica della calciocianamide nel terreno agrario.* - Rend. Soc. Chim. di Roma, Vol. 4, 1906.

61. - ULPANI C. - *Sulla pretesa fermentazione ammoniacale della cianamide.* - « Gazz. Chim. It. », Vol. 38, II, 1908.