

Esperimenti di lotta contro la Piralide del Mais nel 1953

Le sperimentazioni che formano oggetto del presente lavoro sono la continuazione di quelle già pubblicate nel 1952 e fanno parte del piano di studio e di ricerca sperimentale affidato dal Ministero dell'Agricoltura e Foreste all'Osservatorio Fitopatologico di Milano, Sezione Entomologia, che è tuttora in pieno svolgimento.

Le finalità di questo piano di studio sono le seguenti:

- a) chiarire su dati di fatto, per la regione Lombarda, lo stato attuale del problema, l'entità dei danni arrecati dalla Piralide alla coltura del Mais e l'efficienza della lotta che fino ad oggi si effettua;
- b) sperimentare tutti i possibili perfezionamenti dei mezzi di lotta fin qui adottati;
- c) suggerire e sperimentare metodi nuovi, saggiandone l'efficienza pratica, e concludere concretando quel complesso di mezzi di lotta integrale che si dimostri meglio adatta a conseguire i massimi risultati.

STATO DELL'INFESTAZIONE E PROVE PRELIMINARI

La situazione dell'infestazione della Piralide in Italia è venuta sempre più aggravandosi negli ultimi anni, specialmente in questo dopoguerra. Dai dati riportati nella tabella seguente si può averne a colpo d'occhio una persuasiva, quanto impressionante, dimostrazione:

ANNI	Piante infestate		media di larve presenti per stelo
	media %	massima %	
1924	45-47	—	1,4
1925	45-46	70-80	—
1926-27	10-15	40-50	—
1928-35	20	35	—
1930-38	65	90	2,4
1951	95	100	3,6
1952	98	100	4
1953	90	100	3,5

Le punte massime del 100% del dopoguerra sono molto vicine al 95-98% dell'infestazione media e il numero medio di larve per pianta è in continuo aumento.

Senza dubbio l'introduzione degli ibridi americani, se ha segnato un netto miglioramento nelle produzioni unitarie per Ha, ha però segnato un peggioramento della situazione dal punto di vista degli attacchi della Piralide. Noi abbiamo potuto constatare due fattori di questo peggioramento. Anzitutto possiamo confermare ciò che dovunque è stato osservato dagli Ispettorati Agrari e dagli stessi agricoltori, e cioè che i Granturchi ibridi sono preferiti dalla Piralide rispetto alle vecchie varietà nostrane. In ricerche condotte nel 1952 in pieno campo nel Comune di Bargnano, abbiamo constatato tra due varietà primaverili, seminate contigue e in diversi appezzamenti e alla stessa epoca, il seguente grado di infestazione: per i Granturchi di primo raccolto l'ibrido U 50 era infestato per il 90%, il nostrano Taiolone per il 73%. Per quanto riguarda i Granturchi di secondo raccolto la situazione è ancora più sfavorevole per gli ibridi. Nelle stesse condizioni agronomiche dei Granturchi di primo raccolto, l'ibrido U 22 ha avuto l'83% di infestazione mentre il nostrano Sacra Famiglia solo il 42%. La distribuzione di larve per pianta per determinare il grado di infestazione è riportata nella seguente tabella.

Larve per stelo	U 50	U 22	Taiolone	Sacra Famiglia
1	15%	10%	24%	32%
2	10%	20%	21%	8%
3	18%	21%	13%	2%
4	16%	13%	12%	—
5	10%	12%	3%	—
6	7%	7%	—	—
7	6%	—	—	—
8	5%	—	—	—
9	3%	—	—	—
media di larve per stelo	3,54	2,67	1,68	0,54

Anche nel 1953 la differenza di attacco è stata superiore per gli ibridi in confronto ai nostrani, ma abbiamo potuto constatarla

solo su Granturchi di secondo raccolto, poiché i Granturchi nostrani di primo raccolto non sono più coltivati nella zona. Il Granturco Nostrano Rosso presentava un'infestazione del 71%, mentre l'ibrido U 22 presentava il 90%, con una media di larve per il primo di 1,5 e per il secondo di 2,1 per stelo. E' quindi evidente una maggiore infestazione degli ibridi rispetto ai nostrani, non solo per numero di steli infestati, ma anche per il numero medio delle larve per stelo.

Sono state formulate varie ipotesi per spiegare le cause di questi fatti: 1) questi Granturchi ibridi hanno uno sviluppo più lussureggiante, un color verde intenso, e il loro ciclo vegetativo è molto più lungo di quello dei nostrani, cosicché essi rimangono verdi per un periodo di tempo più lungo dei nostrani e quindi presentano una maggior attrazione per la farfalla; 2) sono molto più succosi e più zuccherini delle nostre vecchie varietà, fattori che determinano anche essi una maggior attrazione per le farfalle.

Un secondo fattore a sfavore degli ibridi per la diffusione della Piralide è il modo di formazione del letame. Nelle provincie maidicole della Lombardia gli steli sono destinati alla lettiera e vengono normalmente impiegati nei mesi di febbraio, marzo, aprile e qualche volta anche in maggio. Nell'impiego degli steli come lettiera vi sono differenze di comportamento fra gli steli dei Granturchi nostrani e quelli degli ibridi. Per la quasi totalità delle aziende gli stocchi vengono portati integri alla lettiera; in qualche caso, in realtà molto raro, vengono preventivamente sfibriati. Ma anche in questi casi nella maggioranza delle aziende da noi visitate il lavoro è eseguito imperfettamente per opera di macchine che, più che sfibrare lo stelo, lo tagliano in segmenti. Se con i Granturchi nostrani il soggiorno in lettiera con conseguente calpestio del bestiame sugli steli integri, il trasporto in concimaia con macerazione e fermentazione e l'interramento del letame così ottenuto, dava un grado di disinfestazione sufficiente a ridurre le popolazioni di Piralide entro limiti non preoccupanti, tutto questo con gli ibridi americani non si è più verificato. La maggior robustezza e resistenza dello stelo di questi rispetto ai nostrani ha praticamente annullato il lavoro che eseguiva il bestiame col calpestio e ha reso più lenti i fenomeni di putrefazione e decomposizione che si verificano nel letame e nel terreno rispetto ai Granturchi nostrani. Abbiamo controllato la mortalità delle larve in steli di ibridi che avevano soggiornato in lettiera: ci è risultata variare

tra il 2 e il 5%, effettivamente troppo bassa per essere di apprezzabile utilità.

Questo materiale viene poi trasportato in concimaia. Se gli steli restano sommersi nel liquame, tutte le larve muoiono. E' sufficiente una sommersione di una settimana perchè il materiale sia completamente disinfestato. Abbiamo condotto prove sommergendo fascine di steli nel liquame: dopo 7 giorni di sommersione non abbiamo mai trovato larve vive, ma solo larve morte dentro alle loro gallerie. Nella pratica, solo una parte, e parecchie volte anche minima, del letame, viene sommerso nel liquame nei casi di concimaia a fosse, mentre nel caso di concimaia a platea, senza maceratoio, nessuna zona del cumulo rimane in continua sommersione.

Abbiamo condotto diverse prove per renderci conto di quale entità fosse la possibilità di sopravvivenza delle larve sul letame oramai pronto per essere trasportato nei campi, letame che non era mai stato sommerso continuamente dal liquame.

Il materiale corrispondente a 15 steli di Granturco ibrido per ciascuna prova, che avevano soggiornato 30 giorni in concimaia, prelevato in diverse aziende, è stato posto sotto gabbioni di rete metallica. Da 6 gabbioni così allestiti sono sfarfallate nel mese di maggio rispettivamente: 18, 15, 11, 11, 9, 8 farfalle per ogni gabbione. Non possiamo dire quale percentuale queste cifre rappresentino rispetto alle larve contenute inizialmente negli steli, non essendo possibile tale conteggio se non con la rottura iniziale dei medesimi, cosa che senza dubbio altererebbe di molto le condizioni naturali e quindi l'esito delle prove.

Ad ogni modo i numeri sopra esposti ci danno l'idea delle possibilità di sfarfallamento che hanno le larve di Piralide anche dopo che gli steli sono passati in lettiera e in concimaia.

Ma il fatto più grave è che poi questo letame proveniente da steli mal decomposti e ancora infestati da larve viene impiegato per la concimazione del Granturco nella nuova annata, portando così un notevole numero di larve a sfarfallare proprio in mezzo alla coltura che si voleva difendere dalla Piralide.

Ci si obietterà che questo letame, che contiene ancora un così rilevante numero di larve vive, viene interrato e quindi le larve saranno condannate. Purtroppo non è così.

Da prove da noi condotte interrando steli di Granturchi ibridi provenienti da letame abbiamo constatato che la totalità delle larve

riesce a sfarfallare se lo stelo è interrato a 10 cm.; a 20 cm. ancora il 25% delle larve riesce a sfarfallare, a 30 cm. tutte le larve presenti sono condannate alla morte.

Questo ci dimostra che un 50% delle larve, per essere ottimiste, portate nei campi con il letame, riesce nuovamente a sfarfallare. Aggiungendo agli effetti sopra descritti quello del calpestio del bestiame, si può concludere che un 40% delle larve presenti inizialmente negli steli, impiegati integri come lettiera e poi trasportati in concimaia e quindi nei campi, riesce a compiere il proprio ciclo e a continuare l'infestazione. Alle stesse conclusioni sono giunti SCOTT e HERVEY e BARTLEY.

Un altro fatto che avviene raramente nei Granturchi nostrani, mentre cogli ibridi diventa elevato ed in qualche caso preoccupante, è la rottura della pannocchia all'inserzione col fusto. Questo fatto è dovuto al maggior peso delle pannocchie di ibrido rispetto al nostrano, e si verifica quando la larva della Piralide con le sue gallerie mina la resistenza del rachide, causandone così la rottura. Ne consegue un'imperfetta maturazione, e, quando le piogge sono prolungate (caso frequente in autunno in Lombardia), anche l'ammuffimento della pannocchia. Abbiamo potuto constatare negli anni 1951-52-53 campi con il 60-65% delle pannocchie pendule per rottura del rachide dovuta alla Piralide; nel 1952 in un campo della bassa bresciana di U 22 di secondo raccolto abbiamo trovato il 95% delle pannocchie pendule.

Queste considerazioni non vogliono essere una requisitoria contro gli ibridi, ai quali dobbiamo un così vistoso aumento di produzione unitaria per Ha, ma la semplice constatazione di una realtà a cui si deve cercare di porre rimedio affinché la maggior produzione non serva ad allevare larve di Piralide.

LA NOSTRA SPERIMENTAZIONE

1. - Lotta chimica

Anche noi abbiamo cercato di portare un contributo al problema della lotta contro questa Piralide. Già nel 1952 uno di noi (GRANDORI) ha dimostrato la possibilità di una lotta contro la Piralide mediante l'impiego di calciocianamide (CaCN₂) sulla concimaia; nel corso di questa annata l'esperienza con questo metodo è stata

estesa ad un intero comprensorio, nel quale 150 Ha circa sono coltivati a Granturco, e se ne renderà conto in una prossima pubblicazione.

Abbiamo sperimentato nel 1953 la sfibatura degli steli con macchine a battitore e contro-battitore di cui riferiremo più oltre, estendendo l'esperienza ad un comprensorio in cui sono coltivati circa 200 Ha di Granturco.

Inoltre abbiamo sperimentato nel 1953 in pieno campo i mezzi di lotta chimici onde saggiare l'eventuale possibile impiego su larga scala degli insetticidi. Queste prove non mirano tanto a determinare l'efficacia dei singoli principi attivi contro la Piralide, poichè l'efficacia degli insetticidi da noi usati nei riguardi della Piralide è ben nota, sia da prove condotte all'estero, e soprattutto in U.S.A., e anche da prove condotte in Italia su piccole superfici. Ma le nostre esperienze mirano ad accertare e precisare il limite di convenienza e di applicabilità pratica della lotta con mezzi chimici.

Lo sfarfallamento della Piralide, assai prolungato nel tempo, rappresenta un ostacolo di ordine biologico tutt'altro che trascurabile. Abbiamo condotto nel 1952 e 1953 osservazioni sull'epoca e sull'andamento dello sfarfallamento nella bassa bresciana. Nel 1952 l'inizio dello sfarfallamento si ebbe il 10 maggio e il termine il 25 giugno, con un massimo nella prima decade di giugno; nel 1953 le date furono anticipate di una decina di giorni. Quindi il periodo di sfarfallamento degli individui svernanti per la zona da noi indagata dura 45 giorni circa; ne consegue che per un periodo di circa 6 settimane si hanno farfalle che depongono uova e continue nascite di larve.

La più grave difficoltà della lotta chimica, particolarmente in Lombardia, consiste nei mezzi meccanici per eseguirli.

Fino a che il Granturco non ha raggiunto l'altezza di metri 1-1,20, è possibile eseguire trattamenti chimici penetrando in mezzo alla vegetazione o con macchine trainate o con pompe a spalla. A Bargnano dove noi abbiamo eseguito un solo trattamento su Granturco di primo raccolto, il lavoro è stato eseguito con pompe a spalla quando l'altezza delle piante era di circa m. 1,20. Anche a tale stadio di sviluppo delle piante il procedere dell'operatore non è scevro di difficoltà e danno; ma quando il Granturco ha superato questa altezza il penetrare nella coltura è praticamente impossibile, pena un danno uguale se non superiore a quello della Piralide.

L'unica soluzione adottabile da terra quando il Granturco ha superato questa altezza consiste nell'operare dai bordi fiancheggiando il campo con macchine potenti che possano lanciare l'insetticida coprendo tutta la coltura di Mais. Ma ben di rado esistono passaggi di ampiezza sufficiente per tali macchine, e il loro impiego danneggia quindi le colture adiacenti; inoltre le macchine non hanno la capacità di gittata di 50 e più metri che nella maggior parte dei casi occorre per raggiungere la metà del campo, presentando la maggior parte dei campi coltivati a Granturco, in questa zona, lati superiori ai 100 m.

I trattamenti che noi abbiamo eseguito a Bargnano su Granturco di primo raccolto e a Pompiano su Granturco di secondo raccolto, sono stati eseguiti con pompe a spalla; mentre i due trattamenti eseguiti a Meano, sempre su Granturco di primo raccolto, sono stati effettuati con una macchina Buffalo-Turbine, sulla quale avevamo riposto molte speranze. Quando si dovette fare il secondo trattamento, e le piante erano alte m. 2,30-2,40 non siamo riusciti a trattare col liquido striscie più larghe di 16 m. Forse una gittata maggiore si sarebbe potuta ottenere con trattamenti pulverulenti, ma la spesa di un trattamento pulverulento è di gran lunga superiore al trattamento liquido, considerazione questa che ci a fatto escludere questo sistema.

L'impiego di mezzi aerei nelle nostre zone è praticamente da escludere, dato il fortissimo costo; ma la difficoltà maggiore è la ristrettezza degli appezzamenti, che si aggirano mediamente sui 2 Ha, e la loro dispersione frazionata in mezzo alle più svariate colture, ciò che rende praticamente sconsigliabile l'impiego di questi mezzi.

I trattamenti sono stati sempre da noi effettuati su superfici unitarie superiori ai 3000 mq. con i mezzi sopra menzionati. Gli insetticidi usati sono indicati, con i dettagli delle relative percentuali, nelle Tabelle I, II, III.

A Bargnano, su ibrido di primo raccolto dove è stato eseguito un solo trattamento, non ci fu possibile desumere i pesi delle produzioni, sia per sopravvenuta disformità di investimento nelle diverse parcelle, sia per un forte vento che danneggiò parecchie piante; abbiamo solamente potuto tener conto delle larve presenti negli steli.

A Meano, dove sono stati eseguiti due trattamenti, sempre su

ibridi di primo raccolto, oltre al conteggio delle larve presenti negli steli, si è potuto tener calcolo anche delle produzioni.

A Pompiano è stato eseguito un solo trattamento su Granturco ibrido e nostrano di secondo raccolto. Anche qui, per le avverse condizioni meteorologiche dell'autunno, non abbiamo potuto tener conto delle produzioni, ma solo delle larve presenti negli steli.

I dati di ogni singola prova sono riportati nelle allegate tabelle con le modalità delle operazioni.

Esaminando i risultati ottenuti a Bargnano con un solo trattamento su Granturco di primo raccolto, risulta che da una infestazione del 66% del controllo, con un solo trattamento si è discesi ad un'infestazione del 45% con l'impiego di prodotti a base di E.C.E., al 45% con l'impiego di prodotti a base di Aldrin, al 55% con prodotti a base di Parathion, al 58% con prodotti a base di Toxafene (Tabella I).

Si è praticamente ottenuta una riduzione di piante infestate variante fra $1/3$ e $1/7$ in meno, rispetto al controllo. Ma oltre a questa riduzione si è ottenuta anche una riduzione del numero di larve presenti per stelo, come si può vedere dalla tabella, e una riduzione della media delle larve presenti. Se prendiamo in esame la media delle larve presenti sugli steli colpiti troviamo per il controllo la presenza di 2,1 larve per pianta colpita; per le parcelle trattate con E.C.E. larve 1,2; per le parcelle trattate con Toxafene larve 1,4; per le parcelle trattate con Aldrin larve 1,5; per le parcelle trattate con Parathion larve 1,5. Se prendiamo in considerazione il numero degli steli esaminati si hanno i seguenti risultati relativi alla media di larve presenti: nel controllo 1,3 larve per pianta; con E.C.E. 0,6 larve per pianta; col Toxafene 0,8 larve per pianta; col Parathion 0,8 larve per pianta; coll'Aldrin 0,7 larve per pianta.

Da questi dati risulta che con un trattamento primaverile su Granturchi di primo raccolto si ha una riduzione del numero di piante attaccate da Piralide ed una diminuzione del numero medio delle larve presenti in misura tale da non ridurre di molto il grado dell'infestazione, e quindi del danno, essendo questo direttamente proporzionale al numero di larve presenti per pianta e al numero di piante attaccate. A nostro avviso nei casi in cui le infestazioni non sono forti, non ci sembra conveniente l'esecuzione di un solo trattamento primaverile con insetticidi, nonostante che in questa

epoca l'esecuzione sia agevole. Questo trattamento può essere conveniente qualora il campo di Granturco ibrido sia destinato alla riproduzione. In questo caso le società che ritirano il prodotto in pannocchia delle piante porta-seme, pagando il Granturco circa il doppio del prezzo di mercato del Granturco da consumo, scartano inesorabilmente all'atto del ritiro le pannocchie ammuffite. Una riduzione di piante attaccate e di larve presenti porta sempre ad una riduzione, sia pur modesta, di pannocchie ammuffite e rovinata, e quindi ad un minore scarto e maggior prodotto vendibile. Inoltre si ha anche minore rottura delle infiorescenze maschili e maggior sicurezza che le pannocchie siano perfettamente fecondate.

Dalle prove di Meano, dove abbiamo eseguito due trattamenti su Granturco ibrido di primo raccolto, risulta che dal 43% di piante attaccate nel controllo si è passati all'8% per i trattamenti eseguiti con DDT, al 10% per i trattamenti eseguiti con Toxafene, all'11% per i trattamenti eseguiti con Parathion, con una riduzione di piante infestate variante fra $4/5$ e $3/4$ nei confronti del controllo (Tabella II).

Esaminando la media delle larve presenti per stelo vediamo che da una media di 1,9 larve per pianta del controllo si passa ad 1,2 larve per il DDT, a 1,1 larve per il Toxafene, a 1,4 larve per il Parathion; mentre, se esaminiamo la media delle larve presenti negli steli controllati vediamo che da una media di 0,8 larve per il controllo si passa ad una media di 0,1 per tutti e tre gli insetticidi. Per quanto riguarda la produzione si è passati da Qli/Ha 70,20 per il controllo a Qli/Ha 80,10 per la parcella trattata con DDT, a Qli/Ha 79,70 per la parcella trattata con Toxafene, a Qli/Ha 75,80 per la parcella trattata con Parathion. L'incremento di produzione ottenuto col DDT rispetto al controllo è stato dunque del 14%, mentre per il Toxafene è stato del 12% e per il Parathion del 7%. Inoltre non si sono notate pannocchie ammuffite e danneggiate da Piralide.

Per quanto riguarda le prove eseguite a Pompiano su Granturchi di secondo raccolto, si è passati da un'infestazione del 71% ad una del 56% per il Nostrano Rosso, e da un'infestazione del 90% ad una del 77% per l'ibrido U 22. I trattamenti furono eseguiti nella prima decade d'agosto, quando l'altezza del Granturco era circa di un metro.

Se prendiamo in esame il numero di larve presenti negli steli controllati, vediamo che nel Granturco nostrano si è passati da 1,5 larve per pianta a 0,7, mentre nel Granturco ibrido si è passati da 2,1 larve per pianta a 1,5. Per gli steli colpiti del Granturco nostrano si è passati da 2,1 larve per stelo a 1,3; mentre per l'ibrido si è passati da 2,4 larve per stelo a 2.

I dati sono riportati nella Tabella III. Anche qui valgono le considerazioni espote per i trattamenti su Granturco di primo raccolto.

Per quanto riguarda i Granturchi di primo raccolto abbiamo già elencato i motivi e i casi nei quali un unico trattamento con insetticida in primavera può essere conveniente; a maggior ragione diventa conveniente il secondo trattamento estivo, sia perchè si abbassa il grado di infestazione, sia perchè si ha un incremento di raccolto variabile fra l'8% e il 14% a seconda degli insetticidi impiegati, incremento che ripagherebbe più che a sufficienza la spesa.

Risulta anche che gli insetticidi per contatto, a lungo periodo di efficacia, sono da ritenersi i più adatti per i motivi d'ordine biologico, inerenti al ciclo della Piralide, già sopra esposti. Senza entrare in merito al problema degli equilibri biologici, dobbiamo purtroppo avanzare una riserva che già succintamente abbiamo esposto e che annulla nel nostro ambiente agrario i risultati della lotta condotta con due o più trattamenti con insetticidi. Per poter ottenere il massimo risultato da due trattamenti con insetticidi, questi devono essere effettuati nei periodi in cui si ha la massima schiusura contemporanea di uova: questi periodi sono per la nostra zona fine maggio-principio di giugno e fine luglio-principio di agosto. Durante il primo periodo il Granturco è alto circa 1 m. o anche meno, si può penetrare nella coltura con pompe a spalla o con mezzi meccanici per eseguire il trattamento senza arrecare danni. Ma all'epoca del secondo trattamento il Granturco è alto più di 2 m.; nessun uomo con una pompa a spalla e nessun mezzo meccanico per trattamenti da terra può penetrare nel mezzo della coltivazione, e si tratta spesso di campi di 3-4 Ha di superficie e anche più, senza arrecare enorme danno. Ci si può obiettare che si potrebbe lasciare degli intervalli nella coltura per il passaggio delle macchine, ma in tal caso la superficie sottratta alla coltivazione dà una perdita di prodotto che non compensa l'eventuale vantaggio dei trattamenti chimici. Ma oltre alle

difficoltà di ordine tecnico sopra espote vi è un'altra difficoltà che possiamo definire di ordine psicologico. Nelle zone lombarde intensamente coltivate a Granturco, l'agricoltura s'impenna sulla coltura del Frumento, del Granturco e sul binomio foraggio-stalla; l'agricoltore non ha molta dimestichezza con gli insetticidi e con le macchine per i relativi trattamenti. Per lui è una cosa molto difficile ammettere di dover penetrare nella coltura del Mais, quando è alto 1 m. circa, con le pompe per il trattamento primaverile contro la prima generazione. Addirittura inconcepibile è per lui il secondo trattamento contro la generazione estiva, che dà i migliori risultati, quando il Granturco è alto 2 metri ed oltre.

2 - Sfibatura

Il D. M. del 6/12/1950, parla di distruzione degli steli col fuoco: senza dubbio è questo il metodo di disinfestazione più sicuro e radicale, ma nessun agricoltore è disposto a privare la sua azienda di una così imponente mole di materiale organico, privazione che andrebbe a tutto scapito della fertilizzazione dei suoi terreni. Lasciando da parte l'impiego della CaCN₂, di cui si è già fatto menzione, un ottimo sistema per ottenere questo scopo è la sfibatura.

Non ci riferiamo qui alle macchine sfibatrici che tagliano gli steli in segmenti, ossia alle sfibatrici a coltelli, ma alle sfibatrici munite di battitore e contro-battitore a cono o a punte, rotanti fra 1000 e 1300 giri al minuto primo. Già nel passaggio attraverso queste macchine le larve subiscono, nelle ordinarie condizioni di lavoro, una buona falcidia, mai totale, che si avvicina all'80%. Inoltre gli steli vengono lacerati e ridotti in minuti brandelli, permettendo così al materiale ottenuto dalla sfibatura, quando è trasportato in lettiera, una rapida imbibizione delle deiezioni liquide degli animali. Questa lettiera, quando viene trasportata in concimaia, fermenta rapidamente trasformandosi in breve tempo in un magnifico letame di consistenza burrosa, che trasportato in campo con il lavoro di aratura si interra perfettamente. Noi abbiamo eseguito 8 controlli su cumuli di letame, proveniente da tre aziende diverse dove gli steli fortemente infestati erano stati sfibati: non è mai sfarfallato un solo adulto di Piralide.

Per renderci conto di quale entità sarebbe stata la riduzione di larve impiegando per le concimazioni letame i cui steli erano stati precedentemente sibrati, abbiamo condotto un esperimento presso l'azienda Prada di Meano.

E' impossibile in questo caso raffrontare le produzioni perchè gli appezzamenti da confrontare non sono omogenei per fertilità del terreno, epoca di semina, cure culturali; quindi abbiamo ritenuto più significativo basarci sul confronto del numero di larve.

L'azienda Prada ha una superficie di 50 Ha circa di cui 18 sono stati investiti a Granturco di primo raccolto. Le rotazioni della zona erano, per una fortunata situazione, disposte in maniera da rendere l'esperimento sicuro e probativo. Fra le colture di Granturco delle altre aziende e quelle periferiche della Prada, si venne a creare una sorta di corona di altre colture non suscettibili all'attacco della Piralide. La larghezza della corona variava fra gli 800 e i 1200 m. per i lati Est, Nord e Ovest e si spingeva a Sud addirittura oltre i 2000 metri.

Le coltivazioni di Granturco nella Prada erano quindi sufficientemente protette dal pericolo di reinfestazioni provenienti dalle altre aziende ed erano disposte entro un raggio di 600 m. dai fabbricati dell'azienda.

Nel 1952 l'infestazione della Prada rispecchiava la media della zona; 75-80% di piante colpite con una media di 2 larve per stelo colpito.

Nell'autunno del 1952 gli steli delle precedenti colture di Granturco furono tagliati rasente terra per ridurre al minimo la probabilità che nei pedali si annidassero larve. Entro il 30 aprile del 1953 tutti gli steli sono stati sibrati e portati in lettiera e poi in concimaia, ottenendosi dell'ottimo letame che destò la meraviglia degli agricoltori. Tutoli e cartocci furono consumati entro quell'epoca e i pedali che si trovavano nei campi furono raccolti, ammassati ed incendiati.

L'agricoltore presso il quale è stata eseguita la sibratura e tutti gli agricoltori della zona poterono constatare i vantaggi tecnici che si ottengono da questa operazione, tanto che tutti ci hanno chiesto di poter usare nel corrente inverno le macchine sibratrici e hanno aderito di buon grado agli esperimenti in corso.

I vantaggi tecnici della sibratura sono molti ed importanti: riduzione del volume degli steli, facilità di trasporto dai portici in lettiera, miglior lettiera per il bestiame, aumentato potere assorbente della lettiera per le deiezioni liquide e quindi minor dispersione di azoto, facilitate le operazioni di carico e scarico del letame per la scomparsa dei lunghi steli, quindi rese più spedite queste operazioni; il lavoro di aratura reso più rapido essendo scomparsi gli steli che durante l'aratura ingolfano l'aratro, evitando così noiose manovre e perdite di tempo per liberare il vomere dagli steli che si sono ingolfati fra il vomere e la bure. In conclusione da un materiale grossolano si riesce ad ottenere un ottimo letame.

Ma non si hanno solo vantaggi di ordine tecnico ma anche il vantaggio di distruggere buona parte delle larve presenti negli steli e quindi ridurre notevolmente le infestazioni dell'annata.

Dall'infestazione del 75-80% dell'anno precedente, che si aveva nell'azienda, si è passati all'infestazione del 10%.

Se confrontiamo l'infestazione della Prada con l'infestazione delle aziende periferiche troviamo infestazioni varianti tra il 64 e l'80% con una media del 72%: *si è ottenuta una riduzione dell'infestazione, rispetto alla media, del 62%, dovuta a semplici operazioni, quali il taglio rasente a terra degli steli, la distruzione di tutti i residui della coltura precedente entro il 30 aprile e la sibratura degli steli.*

Se esaminiamo il numero di larve presenti troviamo per gli steli colpiti esaminati fuori dalla Prada valori varianti fra 1,6 e 2 larve per pianta, mentre alla Prada si ha 1,2 larve per pianta.

Dall'esame degli steli controllati risulta per la Prada il valore di 0,1 larve per pianta, mentre per i campi circumvicini valori fra 1,1 e 1,6 larva per pianta (Tabella IV).

In conclusione le norme da noi adottate alla Prada in un solo anno e su una limitata superficie, hanno dato risultati uguali se non superiori a quelli conseguiti con due trattamenti chimici.

La spesa senza dubbio è inferiore. Desumendo i dati di costo per i trattamenti chimici da BALDONI risulterebbe che due trattamenti chimici vengono a costare circa 6000 lire all'Ha. Il lavoro di sibratura viene a costare circa 3000/Ha, qualora il trattore venga preso a nolo; se l'azienda è provvista di trattore, come è nella mag-

gioranza delle aziende della bassa Lombardia, il costo della sfibratura si riduce a poca cosa: poco più di un migliaio di lire/Ha. Il costo delle macchine sfibratrici a medio lavoro varia fra le 130.000 e 150.000 lire; sono macchine semplici, che non richiedono manutenzioni gravose e di facilissimo uso.

Ma oltre a tutti questi vantaggi la sfibratura ne presenta uno a tutto suo indiscusso vantaggio: il lato psicologico. E' inutile che i tecnici trovino i mezzi di lotta contro gli insetti, se poi questi non vengono applicati per ragioni e motivi vari dell'agricoltore. Le operazioni agronomiche e la sfibratura rientrano nella mentalità dell'agricoltore; nella sfibratura l'agricoltore vede meglio utilizzati gli steli con tutti i vantaggi prima menzionati. Inoltre l'operazione si può effettuare durante l'inverno, sotto i portici e con qualunque tempo, quando vi è abbondanza di mano d'opera inattiva in azienda e non vi sono operazioni culturali urgenti.

CONCLUSIONI

Le prove da noi condotte nel 1953 nella Bassa Bresciana, una delle zone d'Italia all'avanguardia nel campo maidicolo, ci hanno permesso di trarre elementi preliminari sul problema di lotta contro la Piralide di ordine scientifico e pratico.

1) Anche qui come già altrove la lotta diretta mediante insetticidi si è dimostrata efficace nel limitare il danno e il numero delle larve, specialmente quando il trattamento venga eseguito due volte, qualora per il secondo trattamento sia possibile superare le difficoltà di ordine tecnico esposte.

2) In alcuni casi, campi destinati alla riproduzione del seme di ibrido, può essere conveniente anche il solo primo trattamento.

3) La lotta diretta mediante insetticidi, specialmente per l'esecuzione del secondo trattamento, è ricca di difficoltà pratiche per quanto riguarda i mezzi meccanici. Deve essere affrontata con la dovuta cautela, in considerazione di eventuali inconvenienti sugli equilibri biologici. E' di difficile propaganda, poichè non incontra il favore degli agricoltori per le ragioni antecedentemente esposte.

4) Per quanto riguarda la lotta in concimaia con CaCN_2 , rimandiamo al lavoro di uno di noi (GRANDORI).

5) In merito ai mezzi agronomici, taglio rasente al terreno degli steli, raccolta e distruzione dei pedali affioranti sui campi che il più delle volte vengono abbandonati accatastati sui bordi dei medesimi, distruzione dei tutoli e cartocci residuati in azienda entro il mese di aprile, sfibratura degli steli prima del trasporto in concimaia, possono dare ottimi risultati per il controllo della Piralide.

7) Qualora l'azienda non abbia la possibilità di effettuare la sfibratura l'impiego della CaCN_2 in concimaia può vantaggiosamente sostituirla.

8) Questi mezzi di lotta, che definiamo agronomici, presentano il vantaggio, rispetto alla lotta diretta con mezzi chimici, di essere operazioni che rientrano nella mentalità dell'agricoltore, sono di facile propaganda e si svolgono in un'epoca dell'anno in cui in azienda vi è forte disponibilità di mano d'opera e non vi sono altri lavori urgenti nei campi.

Questa sperimentazione con mezzi agronomici su vasta scala sta svolgendosi nel corrente anno, e dai suoi risultati, che formeranno oggetto di una prossima pubblicazione, si potrà misurare esattamente se il valore di una lotta così impostata e obbligatoriamente generalizzata potrà considerarsi risolutiva.

	Controllo	E. C. E.	Tosafene	Alirin	Parathion
piante controllate	223	185	144	220	159
sane	82	102	60	120	71
colpite	141	83	84	100	88
% colpite	66%	45%	58%	45%	55%
numero larve per stelo					
1	54	59	57	67	51
2	45	21	24	19	28
3	22	3	3	8	9
4	14	—	—	6	—
5	6	—	—	—	—
media larve per pianta sulle piante controllate	1,3	0,6	0,8	0,7	0,8
media larve per pianta sulle piante colpite	2,1	1,2	1,4	1,5	1,5

Parathion al 28% impiegato al 0,07%.

Alirin al 50% impiegato al 0,5%.

Tosafene al 50% impiegato al 0,5%.

Esadociclosano al 20% di isomero gamma impiegato al 0,15%.

Con il parathion fu trattato 1 Ba di terreno, per gli altri tre insetticidi 6.000 mq. ciascuno.

I trattamenti furono eseguiti i giorni 15 e 16 giugno 1953.

	Controllo	D. D. T.	Tosafene	Parathion
piante controllate	244	298	160	210
sane	100	276	144	184
colpite	104	22	16	26
% colpite	43%	8%	10%	11%
numero larve per stelo				
1	45	18	14	16
2	28	3	2	9
3	27	1	—	2
4	3	—	—	—
5	1	—	—	—
media larve per pianta sulle piante controllate	0,8	0,1	0,1	0,1
media larve per pianta sulle piante colpite	1,9	1,2	1,1	1,4
produzione Q.I./Ha	70,20	80,10	79,70	75,80
incremento sul controllo	—	11%	12%	7%

D.D.T. al 25% impiegato al 0,5%.

Tosafene al 50% impiegato al 0,5%.

Parathion al 28% impiegato al 0,07%.

Per ogni tipo di insetticida la superficie trattata è di 3.000 mq.

I trattamenti eseguiti

POMPIANO

Tab. III

	Nostrano Rosso		U 22	
	trattato con Parathion	Controllo	trattato con Parathion	controllo
piante controllate	200	278	240	277
sane	88	80	56	28
colpite	112	198	184	249
% colpite	56%	71%	77%	90%
numero larve per siedo				
1	84	76	88	81
2	24	60	44	78
3	4	36	32	50
4	—	20	14	20
5	—	2	6	14
6	—	4	—	6
media larve per pianta sulle piante controllate	0,7	1,5	1,5	2,1
media larve per pianta sulle piante colpite	1,3	2,1	2	2,4

Parathion al 28% impiegato al 0,07% - Trattamento eseguito fra il 2 e il 6 agosto.
Le superfici trattate dei due Genurechi sono di 3.000 met. ciascuna.

— 78 —

SEBBATURA

Tab. IV

	Prada			2 Km. Nord		
	1,5 Km. Est	2 Km. Ovest	2 Km. Nord	1,5 Km. Est	2 Km. Ovest	2 Km. Nord
piante controllate	800	420	350	300	300	300
sane	720	80	110	108	108	108
colpite	80	340	240	192	192	192
% colpite	10%	80%	64%	72%	72%	72%
numero larve per siedo						
1	58	156	138	106	106	106
2	22	100	66	49	49	49
3	—	46	21	35	35	35
4	—	36	12	2	2	2
5	—	2	3	—	—	—
media larve per pianta sulle piante controllate	0,12	1,6	1,1	1,1	1,1	1,1
media larve per pianta sulle piante colpite	1,2	1,9	1,6	1,7	1,6	1,7

— 79 —

RIASSUNTO

Gli AA. conducono ricerche sul diverso comportamento dei Granturchi nostrani e ibridi americani nei confronti della Piralide.

Descrivono le diverse resistenze degli steli di Granturco nostrano e ibrido nei passaggi in lettiera, concimaia e nel terreno; constatano una più alta percentuale delle Piralidi racchiuse negli steli dei Granturchi ibridi in confronto a quelle dei nostrani dopo questi passaggi.

Sperimentano la lotta diretta con insetticidi valutandone la possibilità di pratica attuazione anche dal lato economico.

Sperimentano la sifiratura degli steli, onde vedere se dopo questa operazione e i successivi passaggi in lettiera e concimaia le larve racchiuse negli steli dei Granturchi ibridi, possano sopravvivere.

Concludono che i Granturchi ibridi sono più attaccati dei nostrani dalla Piralide. La lotta diretta con insetticidi si è dimostrata efficace nel limitare il danno, ma sulle colture lombarde molte difficoltà pratiche di natura meccanica ostacolano l'attuazione.

La sifiratura eseguita assieme alla raccolta e alla distruzione di tutto il materiale infestato dà ottimi risultati, pari, se non superiori, alla lotta diretta, purché attuata da tutti su vaste superfici. Questi mezzi, detti agronomici, presentano il vantaggio di essere di facile attuazione e di rientrare nelle consuetudini dell'agricoltore.

RÉSUMÉ

Les AA. conduisent des recherches sur le différent comportement des Maïs nationaux et des Maïs hybrides américains au rapport de la Pyrale.

Ils constatent les différentes résistances des tiges des Maïs nationaux et hybrides durant leurs passages dans la litière, dans la fumière et dans le terrain; ils établissent qu'il y a un plus haut pourcentage de Pyrales renfermées dans les tiges des Maïs hybrides en comparaison avec celles renfermées dans les tiges des Maïs nationaux après tous ces passages.

Ils expérimentent la lutte chimique, en évaluant la possibilité d'une réalisation pratique de la même, aussi du point de vue économique.

Ils expérimentent une broyerie des tiges, afin d'établir si après cette opération et après les suivants passages dans la litière et dans la fumière, les larves renfermées dans les tiges des Maïs hybrides puissent survivre.

Ils concluent que les Maïs hybrides sont plus attachés en comparaison des nationaux par la Pyrale. La lutte avec les insecticides semble efficace pour limiter les dégâts, mais sur les cultures lombarde il y a beaucoup de difficultés pratiques de nature mécanique qui en empêchent l'exécution.

Le broyer des tiges, la récolte et la destruction de tout matériel infesté, exécutées à la fois, donnent de très bons résultats, qui sont tout à fait égaux, si non meilleurs, à ceux que l'on obtient avec une lutte chimique, à condition que l'on conduise ces opérations d'une façon générale sur un vaste territoire. Ces moyens de lutte, dits « agronomiques » présentent l'avantage qu'ils sont très faciles à effectuer et qu'ils rentrent dans la pratique agricole.

SUMMARY

The AA. conduct researches on the different behaviour of the domestic and american hybrid corns in front of the *Pyrausta nubilalis*.

They describe the different resistences of the stems of domestic and hybrid corn during the passages in bedstead, in dunghill and in the ground. They notice an higher percentage of the *Pyrausta* contained in the stems of the hybrid corns in comparison with those of domestic after these passages.

They experiment the direct struggle with insecticides, and value the possibility of a practical actuation also on the economical side.

They experiment the shredding of the stems for seeing if the larvae contained in the stems of the hybrid corns may survive after this operation and the succeeding passages in bedstead and dunghill.

They conclude that the hybrid corns are more ataked than domestic corns from the *Pyrausta*. The direct struggle with insecticides yielded good results in limiting the damage, but on the lombard grounds many practical difficulties of mechanic nature hinder the actuation.

The shredding of the stems, executed together with the harvest and with the destruction of the whole infested material, gives very good results as in the direct struggle, but all should perform these means on large areas.

These means, called agricultural, afford the advantage to be easy execution and are part of the farmer's customs.

BIBLIOGRAFIA

1. - BALBONI R. - Prove di lotta diretta contro la Piralide e la Sesamia del Mais. - Ann. Sper. Agr., N. S., 1953.
2. - BARTLEY R. - U. S. Dept. Agric. Circ. N. 165, Washington, 1931.
3. - BOTTANELLI P. - « *Pyrausta nubilalis* »: esperimenti di lotta contro la Piralide del granturco negli anni 1951-52. - Tesi di laurea.
4. - CASATI S. - La Piralide del Mais e la lotta contro di essa. - Boll. Zool. Agr. e Bachicol., Vol. 9, 1939.
5. - GODANICHI A. - Gli insetti predatori e parassiti della « *Pyrausta nubilalis* ». (III Contributo alla conoscenza dell'entomofauna della canapa). - Boll. Lab. Entom., Vol. 4, 1931.
6. - GRANDORI R. - Fondamenti di una lotta razionale contro la Piralide del Mais. - Boll. Zool. Agr. e Bachicol., Vol. 18, f. I, 1952.
7. - GRANDORI R. - Contro la Piralide del granturco. - Giornale dell'Agricoltura, 22-3-53.
8. - HERVEY - Circ. N. Y. Agric. Exp. Stat. N. 105, Geneva, 1928.
9. - MARTELLI M. - La Piralide « *Pyrausta nubilalis* » e la Sesamia del Mais « *Sesamia cretica* ». - Circ. n. 5 del R. Oss. Fitopat., Bologna, 1938.
10. - PAINTER R. H. - Insect resistance in crop plants. - New York, 1951.
11. - PARISI E. e MORETTI G. P. - « *Pyrausta nubilalis* » sul sorgo zuccherino. - Boll. Zool. Agr. e Bachicol., Vol. 8, 1937-38.
12. - RUI D. e BELLAVITIS - *Dijesa contro la Piralide del Mais*. - Gazzettino Agricolo, 36, 4, Padova.
13. - SERVARI A. - La Piralide del granturco. - Informatore Fitopat., suppl. 18, 5-10-1952.
14. - SCOTT - U. S. Dept. Agric. Circ. N. 194, Washington, 1931.
15. - SOBKAUER P. - *Handbuch der Pflanzkrankheiten*. - Berlino, 1953.

Per quanto riguarda la lotta diretta a mezzo di insetticidi, rimandiamo alla rivista « *Journal of Economic Entomology* », con particolare riguardo alle annate 1945 e seguenti, ove sono riportati numerosissimi lavori in materia eseguiti negli U. S. A.