

RISULTATI DI PROVE DI LOTTA CHIMICA CONTRO LA PIRALIDE DEL MAIS IN LOMBARDIA

PREMESSA

L'Italia e la Francia sono i due soli Paesi del Mercato Comune Europeo nei quali è possibile la coltura del mais da granella in quanto che le condizioni climatiche poco favorevoli degli altri Paesi non consentono tale coltura.

In Italia, la superficie coltivata negli ultimi 14 anni si è ridotta di circa ha 254.000, passando da ha 1.254.000 nel 1956 ad un milione di ettari circa nel 1969. Nel medesimo periodo la produzione è invece aumentata da 34 a 45 milioni di quintali (1). Le previsioni per il 1970 indicano una produzione di circa 48 milioni di quintali.

Nel quinquennio 1965-1969 la media delle importazioni annue di mais è stata di 50 milioni di quintali, per un valore di quasi 197 miliardi di lire. Da quanto si è detto risulta evidente che la produzione di mais in Italia non raggiunge la metà del fabbisogno nazionale, mentre risulta notevole l'incidenza negativa delle importazioni sulla bilancia dei pagamenti.

In base a quanto è stato precedentemente illustrato è auspicabile, oltre che prevedibile, un'espansione della coltura del mais, che attualmente, a seguito della positiva situazione di mercato determinatasi con l'applicazione degli accordi comunitari, può contare su prezzi remunerativi con favorevoli prospettive di continuità anche per il prossimo futuro.

In questi ultimi anni si è potuto rilevare un crescente interesse ed una maggiore sensibilità in coloro che operano nel settore mai-

dicolo — produttori, tecnici, industriali e studiosi — nei confronti di tutti i problemi connessi con la coltura del mais, non ultimo quello della lotta contro la Piralide (*Ostrinia nubilalis* Hb.) e della inderogabile necessità di attuarla in modo razionale.

L'attività svolta nel nostro Paese in campo applicativo per risolvere l'annoso problema della lotta contro la Piralide non risulta intensa. Si ricordano le prove e le esperienze di lotta agronomica effettuate da GRANDORI nel 1952, da GRANDORI e ROTA nel 1954, quelle di lotta chimica di PARISI e MORETTI (1938), BALDONI (1953), GRANDORI e ROTA (1954), COZZANI e SISTO (1964), CIAMPOLINI e REALI (1965), ZANGHERI e MASUTTI (1967), CIAMPOLINI (1969), LINSER, BRAGAGNA e VIDALI (1970) e quelle tendenti a sfruttare i tropismi, utilizzando lampade luminose come mezzi attrattivi, di PROTA (1965, 1967, 1969), PROTA e DELRIO (1967).

Il valido contributo portato da questi e da altri studiosi e tecnici ha consentito di approfondire le conoscenze sul complesso problema, ponendone in luce gli aspetti tut-

(1) L'incremento delle produzioni, sebbene siano diminuite le superfici coltivate, è imputabile principalmente: a) al graduale abbandono dei terreni marginali a scarsa vocazione maizicola; b) alla progressiva sostituzione dei mais nostrani con mais ibridi più produttivi; c) al miglioramento delle pratiche colturali, quali l'aumento delle concimazioni, l'applicazione del diserbo e l'estensione dell'irrigazione su sempre più vaste superfici.

Tali fattori hanno fatto registrare un progressivo aumento delle produzioni unitarie nazionali, che sono passate da 27,2 q.li/ha nel 1956 a 45,1 q.li/ha nel 1969, con un incremento del 65,8%.



Fig. 1 - *Apparecchio distributore a spalla dell'insetticida granulare per la lotta contro le larve di prima generazione della Piralide, utilizzato nelle prove effettuate a Bergamo ed a Mantova rispettivamente nel 1968 e nel 1970.*

tora insoluti e che devono essere risolti.

L'impostazione razionale di programmi di lotta contro la Piralide, validi tecnicamente e convenienti sotto il profilo economico, rappresenta, a nostro avviso, un obiettivo che può essere facilmente raggiunto attraverso un coordinamento delle iniziative. Esso si potrebbe realizzare con la creazione di un «Gruppo di lavoro» nel quale dovrebbero confluire le energie e i contributi di tutti coloro che sono interessati al problema.

PARTE SPERIMENTALE

L'Istituto di Entomologia agraria e l'Osservatorio per le malattie delle piante — Sezione Entomologia — di Milano, da quasi un ventennio, seguono con interesse ed attenzione i problemi connessi con una razionale

impostazione di un programma di lotta contro la Piralide (GRANDORI 1952, GRANDORI e ROTA 1954, CIAMPOLINI e REALI 1965). Con la presente comunicazione vengono rese note le prove condotte nell'ultimo quinquennio sulla base di programmi approvati e finanziati dal Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

Un cenno soltanto meritano i risultati di alcune prove preliminari, a carattere orientativo, con cui si è voluto saggiare la possibilità di pratica applicazione offerta da alcuni mezzi di difesa: sostanze-esca in bacinelle-trappola e trappole luminose. L'interesse rivolto a tali mezzi era dettato dal fatto che essi, nei confronti della difesa chimica, potevano offrire tre sostanziali caratteristiche preferenziali: innocuità, basso costo e facile impiego.

Le prove con sostanze-esca in bacinelle-trappola sono state effettuate nel 1967 a Malesio (Milano) e nel 1968 a Stezzano (Bergamo), con diversi tipi di preparati liquidi messi a confronto. Fra essi, una modesta efficacia attrattiva verso la Piralide fu palesata da un infuso di mais ottenuto lasciando macerare per 12 ore parti di piante di mais (1/3 di stocco, 1/3 di foglie ed 1/3 di pannocchie) completamente ridotte in poltiglia tramite apposito omogeneizzatore. Il filtrato diluito in altrettanta quantità di acqua, veniva immediatamente utilizzato per le prove e sostituito nelle bacinelle ogni 3 o 4 giorni allo scopo di ovviare a fenomeni di fermentazione che avrebbero alterato l'esame obiettivo dei risultati. In complesso, il metodo non è apparso valido per una pratica applicazione.

Analoghe considerazioni debbono essere fatte nei riguardi delle prove sperimentali effettuate a Stezzano (Bergamo) nel 1968 con trappole luminose, che hanno permesso la cattura di un numero assai limitato di adulti.

In conseguenza di quanto sopra, nel 1968 e nel 1970 la sperimentazione fu continuata con prodotti chimici, tenendo conto dei risultati raggiunti in analoghe prove condotte negli anni precedenti. Su queste due prove di maggiore impegno si fornisce una più ampia illustrazione.

PROVA DEL 1968

Scopo della prova fu quello di trarre delle indicazioni sull'efficacia dei prodotti insetticidi impiegati e di stabilire se, per una

soddisfacente difesa della coltura sotto il profilo sia tecnico sia economico, fossero sufficienti uno, due oppure tre trattamenti anti-parassitari. Si escluse a priori l'opportunità e la convenienza di eseguire sulla coltura del mais un numero superiore di trattamenti.

Materiali e metodi

La prova fu condotta presso un'azienda ad indirizzo cerealicolo-zootecnico, sita a Cologno al Serio (Bergamo), su un appezzamento di mq 3.000 seminato con Dekalb XL 361 in coltura irrigua per scorrimento.

Si adottò il piano sperimentale a blocchi randomizzati. L'appezzamento fu ripartito in 6 blocchi, ognuno dei quali fu ulteriormente suddiviso in 4 parcelle, tante quante erano le tesi da porre a confronto. Queste ultime sono rappresentate nella tabella I.

Ogni parcella era costituita da una superficie rettangolare di circa mq 100 (m 3 × m 33), comprendente quattro file di mais distanti fra loro cm 75.

Dai rilievi effettuati risultò un investimento medio di 40.000 piante ad ettaro.

Il campo sperimentale fu ricavato da un appezzamento di normale coltura della superficie di circa un ettaro.

Per la distribuzione dell'insetticida granulare fu utilizzata un'apparecchiatura a spalla (fig. 1) del peso a vuoto di circa kg 11 e funzionante a manovella azionata dall'operatore. Essa era costituita da un contenitore a tramoggia (della capacità di circa kg 10 di



Fig. 2 - Macchina a trampoli, di costruzione artigianale, utilizzata per l'esecuzione dei trattamenti liquidi contro le larve di seconda generazione della *Piralide* (prova effettuata a Mantova nel 1970).

formulato), da cui si dipartivano due barre laterali di distribuzione che consentivano di effettuare il trattamento, contemporaneamente, su quattro file di mais.

TABELLA I - Tesi poste a confronto nella prova effettuata nel 1968

TESI	Prodotti	% p. a.	Dosi kg/ha	Data trattamenti
A. Testimonio	—	—	—	—
B. Un trattamento granulare contro larve di 1 ^a generazione	carbaryl	5	35	2.VII
C. Un trattamento granulare contro larve di 1 ^a gen. + un trattamento liquido contro larve di 2 ^a generaz.	carbaryl DDT + parathion	5 50 + 45	35 4,5 + 0,9	2.VII 1.VIII
D. Un trattamento granulare contro larve di 1 ^a gen. + due trattamenti liquidi contro larve di 2 ^a generaz.	carbaryl DDT + parathion DDT + parathion	5 50 + 45 50 + 45	35 4,5 + 0,9 4,5 + 0,9	2.VII 1.VIII 6.IX

TABELLA II - Prova effettuata nel 1968
Confronti fra le medie delle quattro tesi secondo il test di Duncan (1)

TESI	Medie delle piante sane (su 50 piante)		Medie delle larve (su 50 piante)		Medie delle gallerie (su 50 piante)		Medie di produzione di 100 pannocchie, riferite all'umidità standard (15,5%)
	%	φ (1)	n	\sqrt{n} (1)	n	\sqrt{n} (1)	kg (1)
A	14,66	19,66 Aa	22,00	4,55 Aa	100,30	9,95 Aa	24,94 Aa
B	14,33	21,30 Aa	23,66	4,73 Aa	88,83	9,40 Aa	25,98 ABb
C	57,66	49,45 Bb	6,16	2,46 Bb	31,00	5,54 Bb	26,05 ABb
D	56,00	48,60 Bb	6,33	2,44 Bb	32,83	5,63 Bb	26,30 Bb

(1) Le medie contrassegnate da una medesima lettera non differiscono significativamente al livello di probabilità del 1% (lettere maiuscole) e del 5% (lettere minuscole).

I trattamenti liquidi furono eseguiti con le comuni pompe a spalla. Complessivamente, per trattamento, furono impiegati 18 hl/ha di acqua.

Risultati

Nei giorni 15 e 17 ottobre 1968 fu effettuata la raccolta degli stocchi e delle pannocchie.

I rilievi ed i conteggi al termine della prova sperimentale permisero di rilevare il numero delle piante sane, di controllare gli attacchi ai peduncoli delle spighe ed agli stocchi, mediante il conteggio delle larve e delle gallerie presenti e di valutare le rese in prodotto sgranato nelle varie tesi.

In particolare, per la raccolta dei dati relativi al numero delle piante sane, delle larve e delle gallerie presenti, furono prelevati campioni di 50 piante delle 400 circa costituenti ogni parcella. Complessivamente furono esaminate 1.200 piante sezionandole longitudinalmente nel fusto e nel peduncolo. I dati di resa si ottennero da campioni di 100 pannocchie per parcella, per complessive 2.400 pannocchie.

In ognuno dei 24 campioni di granella fu effettuata la determinazione dell'umidità reale che risultò oscillare entro valori compresi tra un minimo del 27,10% ed un massimo del 31,10%.

Allo scopo di eliminare gli effetti di bordo, dovuti ad incidentali bagnature delle file

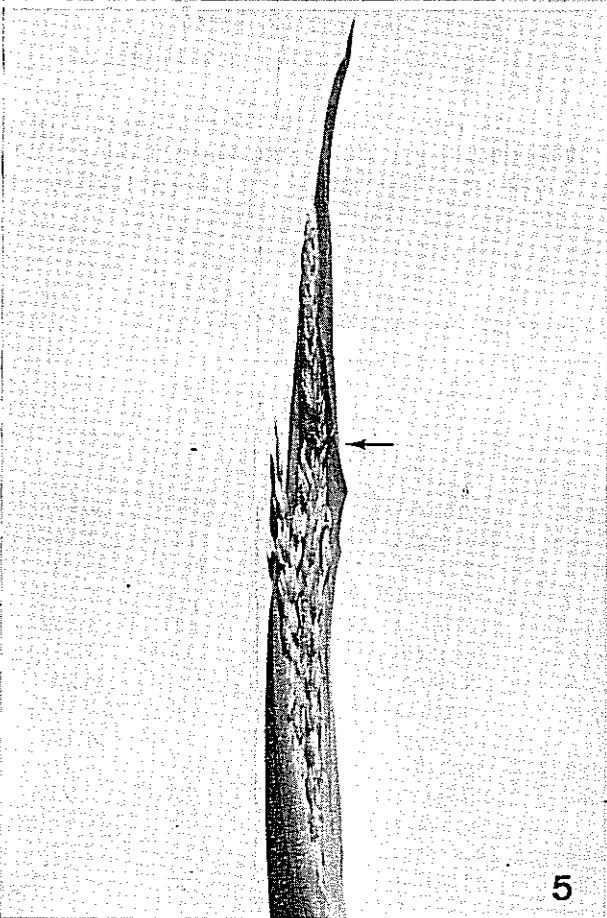
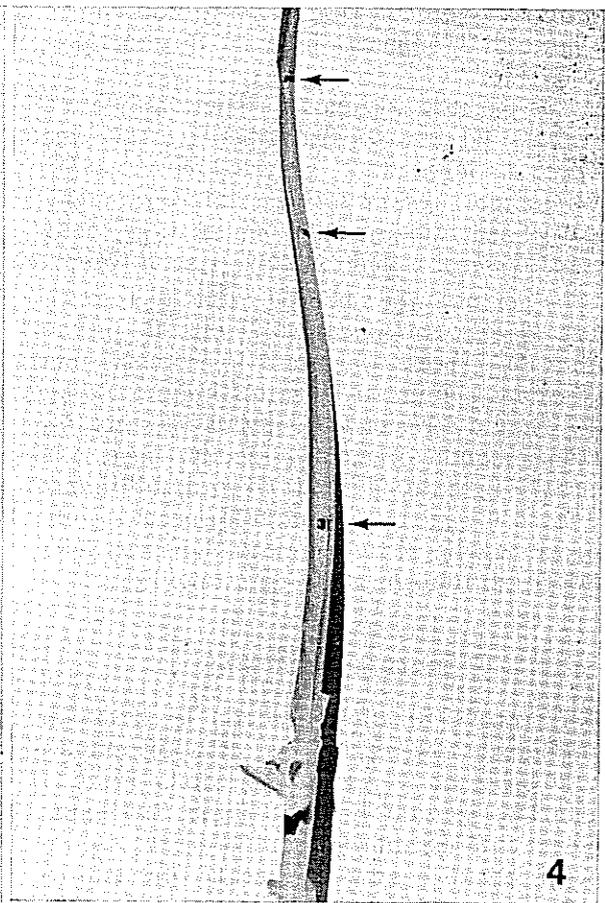
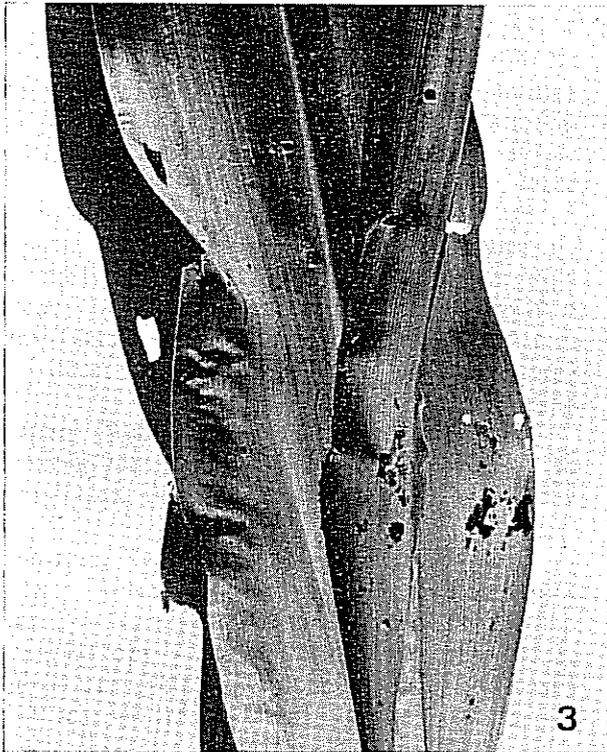
di mais contigue a quelle delle parcelle trattate, tutti i campioni della prova furono raccolti nelle due file mediane di ogni parcella.

I risultati della prova di lotta effettuata nel 1968 per il controllo della Piralide con uno, due oppure tre trattamenti insetticidi, riassuntivamente indicati nella tabella II, sono stati i seguenti:

a) nelle parcelle sottoposte ad un unico trattamento (tesi B) con prodotto granulare a base di carbaryl, contro le larve di 1ª generazione, non è stato rilevato, rispetto al testimone (tesi A), un aumento del numero delle piante sane ed una diminuzione del numero delle larve e delle gallerie presenti nelle piante. Tali differenze sono risultate invece molto significative confrontando col testimone i dati delle parcelle sottoposte, non



Fig. 3-6 - 3. Inviluppo fogliare apicale, parzialmente defogliato ad arte, per mostrare i fori di entrata delle larve di prima generazione della Piralide. Contro questo tipo di attacco l'impiego di insetticidi granulari è da escludere. 4. Estremità apicale di una pianta di mais, defogliata ad arte, per mostrare i fori prodotti dalle larve di prima generazione. 5. L'inviluppo fogliare apicale della fig. precedente aperto ad arte per mostrare l'infiorescenza maschile, raggiunta e danneggiata dalle larve di Piralide. 6. Infiorescenza maschile non ancora completamente liberata dall'inviluppo fogliare apicale, aperto ad arte per mostrare la crisalide della Piralide.



solo al trattamento di cui sopra, ma anche ad uno liquido con DDT + parathion contro le larve di 2^a generazione della Piralide (tesi C).

Tra parcelle sottoposte rispettivamente a due (tesi C) ed a tre trattamenti, di cui due contro le larve di 2^a generazione (tesi D), non è stata rilevata nessuna differenza significativa nel numero delle piante sane, delle larve presenti e delle gallerie riscontrate;

b) per quanto concerne i dati di resa, in base al test di Duncan al livello di probabilità del 5% è stata messa in evidenza una differenza significativa tra testimonio e trattati. Non si è riscontrata invece nessuna differenza significativa tra le medie riferite alle parcelle trattate. Al livello di probabilità dell'1% si è registrata una differenza significativa rispetto al testimonio solamente della tesi D (sottoposta a tre trattamenti).

PROVA DEL 1970

La prova fu effettuata con lo scopo di ampliare le osservazioni sul comportamento delle larve di 1^a generazione della Piralide nella fase iniziale di infestazione. Si ritenne inoltre interessante un confronto fra trattamenti liquidi e granulari nella lotta contro la 1^a generazione del lepidottero e l'indicazione dell'opportunità o meno di limitare gli interventi contro la 2^a a uno o due.

Materiali e metodi

La prova fu effettuata presso un'azienda ad indirizzo cerealicolo-zootecnico, sita a Castellucchio (Mantova), su due appezzamenti di terreno seminati con «Lion», ibrido a tre vie della Funk's, in coltura irrigua per aspersione.

Fu adottato il piano sperimentale a blocchi randomizzati. Gli appezzamenti furono ripartiti in 3 blocchi, ognuno dei quali fu ulteriormente suddiviso in 9 parcelle, tante quante erano le tesi da porre a confronto. Queste ultime sono rappresentate nella tabella III.

Tenendo conto dei risultati della prova del 1968 si ritenne opportuno raddoppiare le dosi di insetticida granulare impiegate (kg/ha 70).

In base al D.M. 14-1-1970, che vieta e pone limiti nell'impiego di presidi sanitari contenenti DDT relativamente a determinate specie vegetali, attualmente non è più consentito l'uso di tale prodotto (utilizzato nelle prove del 1968) a difesa della coltura del mais. Pertanto nella prova del 1970 il DDT ed il parathion furono sostituiti con il carbaryl, prodotto a bassa tossicità (DL 50 pari a 400).

Ogni parcella dei blocchi n. 1 e n. 2 ricavati da un unico appezzamento di ha 1,5 era costituita mediamente da una superficie di mq 500 circa (m 3 × m 167).

TABELLA III - Tesi poste a confronto nella prova effettuata nel 1970

TESI	Prodotti	% p. a.	Dosi kg/ha	Data trattamenti
A. Testimonio	—	—	—	—
B. Un trattamento granulare contro larve di 1 ^a generaz.	carbaryl	5	70	26.VI
C. Un trattamento liquido contro larve di 1 ^a generazione	carbaryl	50	3,5	4.VII
D. Un trattamento granulare contro larve di 1 ^a generaz.	carbaryl	5	70	26.VI
+ un trattamento liquido contro larve di 2 ^a generaz.	carbaryl	50	3,5	7.VIII
E. Un trattamento liquido contro larve di 1 ^a generaz.	carbaryl	50	3,5	4.VII
+ un trattamento liquido contro larve di 2 ^a generaz.	carbaryl	50	3,5	7.VIII
F. Un trattamento granulare contro larve di 1 ^a generaz.	carbaryl	5	70	26.VI
+ due trattamenti liquidi contro larve di 2 ^a generaz.	carbaryl	50	3,5	7.VIII
	carbaryl	50	3,5	14.VIII
G. Un trattamento liquido contro larve di 1 ^a generazione	carbaryl	50	3,5	4.VII
+ due trattamenti liquidi contro larve di 2 ^a generaz.	carbaryl	50	3,5	7.VIII
	carbaryl	50	3,5	14.VIII
H. Un trattamento liquido contro larve di 2 ^a generazione	carbaryl	50	3,5	7.VIII
I. Due trattamenti liquidi contro larve di 2 ^a generazione	carbaryl	50	3,5	14.VIII

Le parcelle del blocco n. 3, ricavato in un secondo appezzamento di ha 4, avevano un'ampiezza di circa mq 1.300 (m 3 × 433) e comprendevano quattro file di mais distanti fra loro cm 75, analogamente alle parcelle dei blocchi n. 1 e n. 2.

L'investimento medio nell'intero campo sperimentale si aggirava intorno alle 53.300 piante ad ettaro.

La distribuzione dell'insetticida granulare fu effettuata con una apparecchiatura a spalla analoga a quella indicata nelle prove del 1968.

Per irrorare la sospensione acquosa fu utilizzata una macchina a trampoli (fig. 2) fatta appositamente costruire in un'officina artigianale della zona in cui fu condotta la prova. Era dotata di 4 ruote (le due posteriori motrici), con un motore da 8 CV, carreggiata di m 1,50 e altezza utile di m 2,30. Sul trampolo, posteriormente, era installata una barra irroratrice orizzontale, regolabile nel senso dell'altezza, con 9 polverizzatori in corrispondenza di altrettante file da trattare; fra un polverizzatore e l'altro ed alle due estremità della barra erano sistemati 10 tubi di gomma (fissati su opportuni supporti destinati ad operare nelle interfile) alla cui estremità erano innestati due polverizzatori monocorpo contrapposti. La barra era azionata da una pompa idraulica per irroratrice con motore autonomo. Ai due lati del trampolo erano montati 8 fusti di lamiera della capacità complessiva di 4 quintali. Il tempo di lavoro del mezzo, tenendo conto delle interruzioni per la preparazione della miscela e per i rifornimenti era di 0,5 ha/h. Complessivamente per ogni trattamento liquido, furono impiegati 14 hl/ha di acqua.

Risultati

Nella prima settimana di ottobre del 1970, fu effettuata la raccolta dei campioni di piante da esaminare e delle produzioni parcellari.

Per effettuare un conteggio delle piante sane, delle larve e delle gallerie, furono prelevate a caso 10 piante per parcella. Si esaminarono complessivamente 270 piante, sezionandole diametralmente nel fusto e nel peduncolo.

I dati delle tre rilevazioni fornirono risultati pressoché analoghi. Tuttavia, benché tale indicazione potesse fugare in parte le perplessità esistenti in merito alla rappresen-

TABELLA IV - Prova effettuata nel 1970
Confronto fra le medie delle nove tesi secondo il test dello Scheffé (1)

TESI	Medie delle gallerie riscontrate su 10 piante	Medie produttive riferite all'umidità standard (15,5%)
	n. (1)	q/ha (1)
A	37,00 a	85,55 a
B	31,00 ab	91,65 a
C	29,33 ab	88,33 a
D	18,66 ab	90,66 a
E	29,66 ab	89,18 a
F	12,66 bb	92,30 a
G	24,66 ab	90,95 a
H	32,00 ab	88,62 a
I	26,66 ab	91,33 a

(1) Le medie contrassegnate da una medesima lettera non differiscono significativamente al livello di probabilità del 5%.

Si è preferito adottare il test dello Scheffé in sostituzione di quello del Duncan in quanto il confronto fra le medie effettuato con quest'ultimo metodo faceva sorgere alcune perplessità in merito all'esatta interpretazione dei risultati.

tività dei campioni, data la loro esiguità, si è ritenuto opportuno riportare, a titolo indicativo, solo i dati relativi ai rilievi sul numero totale delle gallerie riscontrate negli stocchi, nei peduncoli, all'apice ed alla base delle pannocchie.

Per la determinazione delle rese, si effettuò, con una mietitrebbia, la raccolta della produzione delle intere superfici parcellari. Le dimensioni dei campioni di granella, su cui furono calcolati i dati di resa ad ettaro delle 9 tesi, erano i seguenti: nelle parcelle dei blocchi n. 1 e n. 2 i pesi dei 18 campioni raccolti oscillavano fra un minimo ed un massimo rispettivamente di 4,19 e 5,69 quintali; nelle parcelle del blocco n. 3 i pesi dei 9 campioni raccolti erano compresi fra un minimo di q.li 12,36 ed un massimo di q.li 14,13.

La determinazione dell'umidità reale dei singoli campioni di granella indicò valori compresi tra un minimo del 25,59% ed un massimo del 28,91%.

I risultati della prova di lotta contro la Piralide, effettuata nel 1970 con carbaryl, in

diverse combinazioni di numero di trattamenti, contro la 1^a, contro la 2^a o contro entrambe le generazioni dell'insetto, sono riportati nella tabella IV. Essi permettono alcune considerazioni:

a) per quanto concerne la riduzione del numero di gallerie, soltanto la media 12,66 (tesi F) differisce significativamente dal testimone in base al test dello Scheffé al livello di probabilità del 5%. In pratica, solo nelle parcelle sottoposte a tre trattamenti insetticidi (di cui il primo granulare contro le larve della 1^a gen.) si è ottenuta una riduzione, rispetto al testimone, del numero delle gallerie presenti nelle piante, superiore al limite di significatività;

b) l'analisi della varianza dei dati di produzione non ha messo in evidenza alcuna differenza significativa fra le tesi a confronto. Analoghi risultati hanno fornito tutti i possibili confronti fra le medie di produzione effettuati con il test dello Scheffé.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

I risultati sperimentali di due anni di prove di lotta contro la Piralide, effettuate nel 1968 e nel 1970 in Lombardia, possono così compendiarsi:

— nella prova del 1968, utilizzando carbaryl in formulazione granulare contro le larve di 1^a generazione e DDT + parathion in veicolo liquido contro quelle di 2^a, si è ottenuto un significativo aumento del numero delle piante sane ed una diminuzione del numero di larve e di gallerie presenti nelle piante, nelle parcelle sottoposte a due trattamenti insetticidi (uno contro le larve di 1^a ed uno contro quelle di 2^a generazione), mentre si è constatato un lieve incremento di produzione solo nelle tesi sottoposte a tre trattamenti (uno contro le larve di 1^a generazione e due contro quelle di 2^a);

— nella prova del 1970, impiegando carbaryl contro entrambe le generazioni della Piralide, solo nelle parcelle sottoposte a tre trattamenti (di cui il primo granulare contro le larve di 1^a generazione e gli altri due liquidi contro quelle di 2^a) si è avuta una diminuzione del numero di gallerie, senza registrare peraltro un significativo incremento produttivo.

Il confronto fra le tesi che prevedevano l'impiego di carbaryl granulare (tesi B, D, F)

e quelle che invece contemplavano l'uso dello stesso p.a. sotto forma di polvere bagnabile (tesi C, E, G) nel trattamento contro la 1^a generazione, non ha posto in evidenza alcuna differenza tra le due formulazioni. Le dosi di insetticida granulare impiegate furono doppie (kg 70/ha) rispetto a quelle comunemente consigliate (kg 35/ha).

Tra testimone e parcelle sottoposte ad uno (tesi H) o due trattamenti liquidi (tesi I) solamente contro la 2^a generazione, non si è riscontrata alcuna differenza significativa sia come riduzione del numero di gallerie sia come incremento produttivo.

Si ritiene che i risultati poco incoraggianti ottenuti, soprattutto sotto il profilo economico, nel biennio di sperimentazione, siano, almeno in parte, dovuti all'impossibilità di distribuire sulle piante la necessaria quantità di liquido insetticida. In media 16 hl/ha sono apparsi inadeguati a bagnare in maniera soddisfacente le piante. D'altra parte, la possibilità di impiegare i quantitativi occorrenti (non meno di 30 hl/ha) è resa problematica con le macchine (a frampoli) attualmente disponibili sul mercato, che hanno serbatoi la cui capacità non supera complessivamente i 5 quintali d'acqua.

Le difficoltà che si incontrano nella ricerca di una soddisfacente soluzione al problema della lotta contro la Piralide sono legate principalmente al comportamento biologico del lepidottero ed alle caratteristiche della coltura.

Le probabilità di successo nella difesa della coltura sono collegate alla possibilità di poter colpire il maggior numero di larve di 1^a e di 2^a generazione, nelle prime fasi del loro sviluppo, nell'arco di tempo che intercorre tra la nascita e la loro migrazione in parti nascoste della pianta.

Il comportamento delle larve varia in dipendenza dello stadio vegetativo delle piante al momento della schiusura delle uova. In genere, nelle regioni dell'Italia settentrionale, le larve di 1^a generazione nascono su piante che si trovano nella fase di levata cioè nel momento in cui l'apice risulta ancora avvolto dalle foglie.

Le larve neonate di 1^a generazione migrano velocemente dal punto ove è avvenuta la deposizione verso il culmo della pianta. Di queste, una parte va ad insediarsi nell'interno delle guaine fogliari che al momento si

trovano già aperte; le restanti perforano centripetamente l'avvolgimento apicale distribuendosi negli interstizi delle foglie sovrapposte o raggiungendo l'infiorescenza maschile ancora nascosta e in via di sviluppo (figg. 3, 4, 5).

Man mano che, con la crescita delle piante, le foglie esterne dell'involuppo apicale perforato si aprono, si rendono manifeste su di esse le tipiche serie di perforazioni trasversali, di diametro diverso a seconda dell'età delle larve responsabili del danno. Queste prediligono ricoveri protetti dalla luce, che assicurano un elevato tenore di umidità e, dal punto di vista dietetico, i tessuti più giovani e zuccherini.

Se può risultare relativamente agevole colpire, mediante l'anticipata distribuzione di prodotti granulari, le larve che si dirigono verso le ascelle fogliari, più difficile risulta la lotta contro quelle che attaccano l'avvolgimento fogliare apicale e l'infiorescenza maschile libera. Contro queste ultime è presumibile che possano ottenersi migliori risultati con l'effettuazione di trattamenti liquidi, a condizione che essi colpiscano direttamente le larve nel periodo della fase migratoria dal luogo dove è avvenuta l'ovideposizione a quello di penetrazione nell'interno della pianta. Tale intervento, se applicato con tempestività, può risultare molto efficace nei confronti delle larve che si apprestano a penetrare nella pianta; al riguardo va tenuto presente però che il rapido sviluppo del mais nella fase di levata rende in breve tempo disponibili ampie superfici vegetative non più protette.

Le larve di 2^a generazione della Piralide attaccano sia lo stocco (scavando nella regione midollare degli internodi gallerie più o meno ampie) sia tutti gli organi della spiga. Contro l'attacco di tale generazione del lepidottero, almeno sugli ibridi a classe di maturazione media o tardiva, si dovrebbe intervenire con un paio di interventi da effettuarsi, con trattamenti liquidi nel periodo in cui si verifica il maggior numero di nascite, tendendo a colpire le larve prima che queste raggiungano i loro ricoveri d'elezione.

Quanto più si mira a contenere il numero degli interventi, tanto più risulta evidente l'importanza che riveste la conoscenza dei periodi di sfarfallamento degli adulti della Piralide, per stabilire il momento più oppor-

tuno dei trattamenti. Dalle ricerche di ZANGHERI (1969) condotte nel Veneto, negli anni ad andamento climatico normale, la coltura dovrebbe essere protetta dagli attacchi di 1^a generazione nell'arco di tempo compreso tra il 20 giugno ed il 10 luglio circa, mentre i trattamenti contro la generazione estiva dovrebbero essere effettuati dalla seconda decade di agosto in poi. Per la regione lombarda, pur non disponendo di analoghe indicazioni basate su ricerche sistematiche condotte per diversi anni, in base ai rilievi ed alle osservazioni di campo effettuate nell'ultimo triennio nelle province di Bergamo, Mantova e Milano, risultano valide le indicazioni di ZANGHERI relativamente al primo periodo di intervento. Per quanto concerne gli interventi contro le larve di 2^a generazione si è rilevata l'opportunità di iniziare i trattamenti già nella prima decade del mese di agosto.

L'incerta convenienza economica della lotta contro la Piralide (misurata dalla differenza tra valore degli incrementi produttivi e costi di esecuzione dei trattamenti) negli anni di lieve o di media infestazione, imporrebbe la necessità di poter prevedere e valutare annualmente l'entità degli attacchi, in modo da intervenire nelle annate di infestazione grave. A tal fine ZANGHERI (1969) suggerisce l'installazione di lampade trappola e STENGEL (1969) indica un metodo basato sulla stima del numero delle ovature deposte sulle piante all'epoca in cui si dovrebbero eseguire i trattamenti.

RIASSUNTO

Sono riportati i risultati di prove sperimentali di lotta effettuate in Lombardia nel 1968 e nel 1970 contro la Piralide del mais.

Nel 1968, utilizzando carbaryl in formulazione granulare contro le larve di 1^a generazione e DDT + parathion in veicolo liquido contro quelle di 2^a, si è osservato, rispetto al testimone, un aumento delle piante sane ed una diminuzione del numero delle larve e delle gallerie presenti nelle piante delle parcelle sottoposte a due trattamenti insetticidi, mentre si è constatato un lieve incremento di produzione solo in quelle trattate tre volte.

Nel 1970, impiegando carbaryl contro entrambe le generazioni dell'insetto, soltanto nelle parcelle sottoposte a tre trattamenti (di cui il primo granulare) si è notata una diminuzione del numero

delle gallerie senza registrare peraltro alcun significativo incremento produttivo.

SUMMARY

This paper reports the results of two experimental trials of control measures against the European Corn Borer, conducted in Lombardy in 1968 and 1970.

In the 1968 trial, carbaryl granules were used against larvae of the first generation and a DDT + Parathion liquid formulation against those of the second. Plots subjected to two treatments yielded an increase in the number of healthy plants and a decrease in the number of larvae and of cavities; but a slight increase in production was recorded only in plots subjected to three treatments.

In the 1970 trial carbaryl was used against larvae of both first and second generations. Only plots subjected to three treatments, of which the first was in granule form, showed a decrease in the number of cavities, and this was not accompanied by any significant increase in production.

RÉSUMÉ

On a rapporté les résultats de deux épreuves expérimentales de lutte effectuées en Lombardie en 1968 et en 1970 contre la Pyrale du Maïs.

A la suite de l'épreuve de 1968, réalisée avec l'utilisation de carbaryl en formulation granulée contre les larves de première génération et de DDT + parathion en véhicule liquide contre celles de deuxième génération, on a obtenu une augmentation des plantes saines et une diminution du nombre des larves et des galeries présentes, dans les parcelles soumises à deux traitements insecticides, tandis qu'on a pu remarquer une légère augmentation de la production seulement dans les parcelles traitées trois fois.

A la suite de l'épreuve de 1970, réalisée avec l'utilisation de carbaryl contre les deux générations de la Pyrale, on a remarqué une diminution du nombre des galeries seulement dans les parcelles soumises à trois traitements (dont le premier sous forme granulée) sans toutefois remarquer une significative augmentation de la production.

BIBLIOGRAFIA

- BALDONI R. (1953), *Prove di lotta diretta contro la Piralide e la Sesamia del Mais*, «Annali Sper. agr.», nuova Ser., VII (6), 1829-1851.
- CIAMPOLINI M., REALI G. (1965), *Prove di lotta contro la Piralide del Mais*, «Maydica», X, 35-50.
- CIAMPOLINI M. (1969), *Indirizzi di lotta contro la Piralide del Mais*, «L'Informatore agr.», XXV (20), 929-934.
- COZZANI C., SISTO A. M. (1964), *Saggio di efficacia dell'eptacoloro granulare in una prova di lotta contro la Pyrausta nubilalis Hb.*, «Notiz. Mal. Piante», 69 (nuova Ser. 48), 29-33.
- GRANDORI R. (1952), *Fondamenti di una lotta razionale contro la Piralide del Mais*, «Boll. Zool. agr. Bachic.», XVIII (1), 11-20.
- GRANDORI R., ROTA P. (1954), *Nuove esperienze di lotta contro la Piralide del Mais nel 1954*, «Boll. Zool. agr. Bachic.», XX, (III), 213-224.
- GRANDORI R., ROTA P. (1954), *Esperimenti di lotta contro la Piralide del Mais nel 1953*, «Boll. Zool. agr. Bachic.», XX (1), 61-81.
- LINSER A., BRAGAGNA M., VIDALI A. (1970), *Esperienze di lotta contro la Piralide del Mais*, «L'Informatore agr.», XXVI (23), 1903.
- PARISI E., MORETTI G. P. (1937-38 - XVI), *Un efficace metodo di lotta contro la Piralide (Pyrausta nubilalis) sul Sorgo Zuccherino*, «Boll. Zool. agr. Bachic.», VIII, 211-216.
- PROTA R. (1965), *Appunti su una trappola a luce miscelata per la cattura di insetti (Descrizione del mezzo e brevi note sui lepidotteri catturati in alcune zone della Sardegna)*, «Studi sassar.», Sez. III, XIII, 323-335.
- PROTA R. (1967), *Difesa del granoturco dagli insetti nocivi mediante una trappola luminosa*, «Studi sassar.», Sez. III, XV (II), 267-292.
- PROTA R., DELIRIO G. (1967), *Efficacia di una trappola luminosa sulla sanità e produttività del granoturco*, «Studi sassar.», Sez. III, XV (II), 293-307.
- PROTA R. (1969), *Nuove prospettive di lotta contro la Sesamia nonagrioides (Lef.) dannosa al granoturco in Sardegna*, «Giornate Fitopatologiche 1969», Atti, 171-181.
- STENGEL M. (1969), *Méthode de prévision des dégâts pouvant servir dans la lutte contre la Pyrale du Maïs en Alsace*, «Revue Zool. agric. appl.», 68 (10-12), 97-100.
- ZANGHERI S., MASUTTI L. (1967), *Effetti di trattamenti contro l'Ostrinia (Pyrausta) nubilalis Hb. sulla produzione di due mais ibridi*, «Giornate fitopatologiche 1967», Atti, 345-352.
- ZANGHERI S. (1969), *Osservazioni sui periodi di comparsa degli adulti della Piralide del mais (Ostrinia nubilalis Hb.) nel Veneto*, «Giornate fitopatologiche 1969», Atti, 299-304.