

PIERANGELO LANDI

Istituto di Agronomia generale e Coltivazioni erbacee  
dell'Università degli Studi di Bologna

STEFANO MAINI

Istituto di Entomologia dell'Università degli Studi di Bologna

Infestazione da *Ostrinia nubilalis* Hb. (Lepidoptera, Pyralidae)  
su mais in relazione ad alcuni aspetti colturali e morfologici  
della pianta.

(Ricerche eseguite col contributo del C.N.R.)

PREMESSA

La resistenza delle piante coltivate agli insetti nocivi, secondo quanto rilevato da Painter (1951) ed in seguito da Beck (1965), si può spiegare attraverso l'antibiosi, la tolleranza e la diversa capacità di attrarre i fitofagi (preferenza): tali caratteristiche sono, comunque, fortemente influenzate da fattori ambientali, talvolta piuttosto complessi, quali quelli connessi con l'andamento climatico, oppure con l'adozione di determinate tecniche colturali (come l'epoca e la densità di semina, la concimazione, l'irrigazione, ecc.).

Per quanto riguarda *Ostrinia nubilalis* Hb., le ricerche sulla resistenza del mais hanno da tempo suscitato notevole interesse, come è anche rilevabile dall'ampia e generale rassegna bibliografica compiuta da Brindley et al. (1975). Tuttavia, forse a causa della particolare adattabilità del Lepidottero, conseguente a una estrema polifagia e alla presenza di più di una generazione a spese di piante con diverso grado di sviluppo, si sono registrati risultati positivi soltanto di recente. È stato, infatti, grazie a moderni metodi di analisi biochimica e a tecniche di infestazione artificiale che si è pervenuti alla individuazione di genotipi di mais con caratteristiche di antibiosi (Klun et al., 1970) e di altri tolleranti (Lynch, 1980). Relativamente alla preferenza, va rilevato che le femmine del volo primaverile tendono ad ovideporre, più frequentemente, su piante più sviluppate in altezza (Bigger et al., 1949), mentre quelle del volo estivo scelgono, in prevalenza, le piante caratterizzate da uno stadio di sviluppo più avanzato (Turner e Beard, 1950). Una diversa capacità di attrazione può anche essere determinata da particolari caratteristiche morfologiche della pianta ospite: è da segnalare, a tale riguardo, che studi condotti da Windels e Chiang (1975) hanno posto in evidenza che le femmine di seconda comparsa

preferiscono, per le ovideposizioni, i prolungamenti a bandiera delle brattee.

Nella presente nota si riferiscono i risultati di uno studio sull'infestazione naturale da parte delle larve di seconda generazione di *Ostrinia*, in relazione sia alle caratteristiche morfologiche della pianta ospite, che ad alcuni fattori connessi con la tecnica colturale, quali l'epoca e la densità di semina.

#### MATERIALI E METODI

La nostra ricerca è stata articolata in due distinte prove, condotte a Granarolo (Bologna), rispettivamente nel 1978 e nel 1979.

##### 1° Esperimento (1978)

Quattro incroci semplici di mais, di cui tre sperimentali (W153R × Mu195; W629A × Mu144; A638 × Mu144) e uno commerciale (Hybridor 333), sono stati posti a confronto in due distinte epoche di semina (9 maggio e 30 giugno), e a tre livelli di densità (4, 6 e 8 piante/m<sup>2</sup>).

Si è adottato uno schema sperimentale a parcelle suddivise con 3 repliche, assegnando le epoche di semina alle parcelle intere, gli investimenti alle sub-parcelle e gli ibridi alle sub-sub-parcelle. Queste ultime erano costituite da un'unica fila, distanziata dalle altre di 80 cm e comprensiva di 28 piante, a distanza variabile a seconda delle densità. Le parcelle intere e le sub-parcelle erano separate da un adeguato numero di file di bordo (2-4 a seconda dei casi). La tecnica colturale adottata è stata quella in uso nella zona, per i due tipi di coltura (a semina primaverile ed estiva). La raccolta, effettuata il 21 settembre per la prima coltura e il 6 novembre per la seconda, è stata limitata alle 20 piante centrali di ciascuna parcella, eliminando quelle prossime alle testate delle file e alle eventuali fallanze, ed ha quindi interessato 1440 piante.

I caratteri presi in esame, e relativi agli attacchi di larve di seconda generazione di *Ostrinia*, sono stati i seguenti: 1) numero di larve per pianta (previo sezionamento delle piante intere, escludendo la spiga); 2) percentuale di piante attaccate (escludendo gli attacchi alle spighe). Sulla spiga, i rilievi effettuati hanno riguardato: 3) incidenza del danno, calcolata secondo la formula:  $\Sigma$  (n. di spighe colpite × intensità del danno)/n. totale di spighe (l'intensità del danno è stata espressa attribuendo un punteggio da 1, spiga con lievi erosioni, a 3, spiga con erosioni notevoli); 4) percentuale di spighe attaccate; 5) percentuale di spighe attaccate nella porzione apicale, riferita al numero di spighe complessivamente attaccate (ottenuto sommando il numero

di spighe con attacchi nella porzione basale, mediana e apicale). L'analisi statistica di quest'ultimo carattere è stata effettuata separatamente per epoca di semina, causa la eterogeneità degli errori sperimentali.

## 2° Esperimento (1979)

Gli stessi ibridi esaminati nella precedente annata sono stati posti a confronto ai medesimi investimenti in un'unica epoca di semina (15 maggio). Al termine della fioritura (pressoché contemporanea nei 4 ibridi), su una metà di ciascuna parcella si è provveduto al taglio dei prolungamenti a bandiera delle brattee. Va precisato che tale trattamento è stato effettuato prima dello sfarfallamento degli adulti di seconda comparsa.

Si è adottato uno schema sperimentale a parcelle suddivise con 3 repliche: i 3 livelli di investimento sono stati assegnati alle parcelle intere, i 4 ibridi alle sub-parcelle, e i 2 trattamenti ai prolungamenti delle brattee (defogliato e controllo) alle sub-sub-parcelle. Queste ultime avevano caratteristiche identiche a quelle realizzate nel 1978.

Alla raccolta, effettuata il 9 ottobre, sono state esaminate le 20 piante centrali di ciascuna parcella per un totale di 1440 piante.

I caratteri rilevati e riferiti, anche in questo caso, agli attacchi di larve di seconda generazione sono stati i seguenti: 1) numero di larve per pianta; 2) percentuale di piante attaccate; 3) numero di larve per culmo; 4) numero di larve per peduncolo; 5) numero di larve per spiga; 6) numero di larve per m<sup>2</sup>; 7) incidenza del danno sulle spighe (calcolata secondo le modalità indicate per la prova condotta nel 1978); 8) percentuale di spighe attaccate; 9) percentuale di spighe attaccate nella porzione apicale, riferita al numero di spighe complessivamente attaccate.

Ai fini della esecuzione del rapporto « F », nell'analisi statistica di entrambi gli esperimenti è stato adottato un modello fisso.

## RISULTATI

### 1° Esperimento (1978)

In tabella I sono riportati i livelli di significatività del test « F » relativo alle fonti di variazione analizzate. Sia il numero di larve per pianta, che la percentuale di piante attaccate (escludendo, comunque, la spiga per ambedue i caratteri) sono risultati significativamente diversi a seconda degli ibridi, essendosi osservati attacchi piuttosto consistenti sull'ibrido commerciale (a granella dentata) e attacchi più contenuti sui tre incroci sperimentali (a granella semivitrea). Al contrario, gli effetti delle epoche e della densità di semina sono stati limitati e statisticamente non apprezzabili.

TAB. I  
1° Esperimento (1978): livelli di significatività del test F dei fattori analizzati e delle loro interazioni, per i diversi caratteri rilevati (1)

Caratteri	E) Epoche di semina	D) Densità di piante	I) Ibridi	E × D	E × I	D × I	E × D × I
Fonti di variazione							
N. di larve per pianta (2)	n.s.	n.s.	**	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Percentuale di piante con attacchi di <i>Ostrinia</i> (2) (3)	n.s.	n.s.	**	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Incidenza del danno sulle spighe	**	n.s.	**	n.s.	**	n.s.	n.s.
Percentuale di spighe attaccate (3)	**	n.s.	n.s.	n.s.	**	n.s.	n.s.
Percentuale di spighe con attacchi all'apice (3):							
— coltura a semina primaverile	—	n.s.	**	—	—	n.s.	—
— coltura a semina estiva	—	*	n.s.	—	—	n.s.	—

(1) n.s.: non significativo; \*: significativo per  $P \leq 0,05$ ; \*\*: significativo per  $P \leq 0,01$ .

(2) Escluso la spiga.

(3) La elaborazione è stata effettuata previa trasformazione angolare  $\arcsen \sqrt{x}$  dei dati.

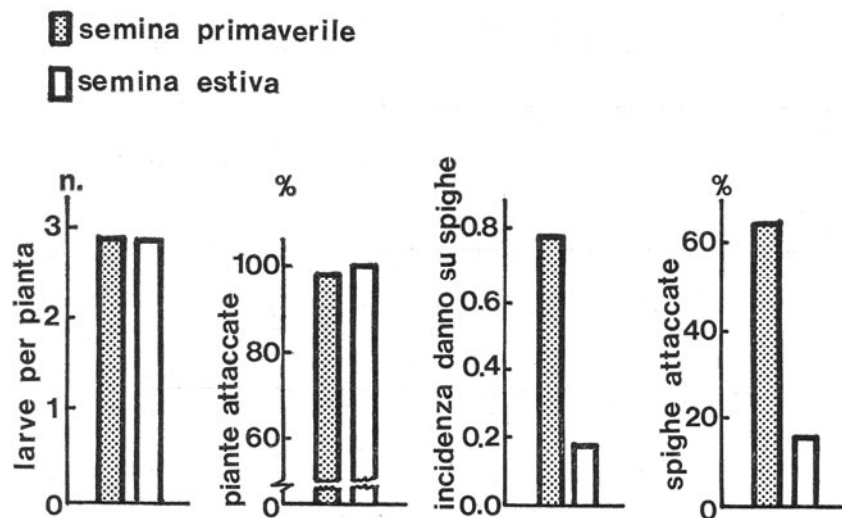


FIG. I

1° Esperimento (1978): effetto dell'epoca di semina sul numero di larve per pianta (escluso la spiga), percentuale di piante (escluso la spiga) attaccate, incidenza del danno sulle spighe e percentuale di spighe attaccate.

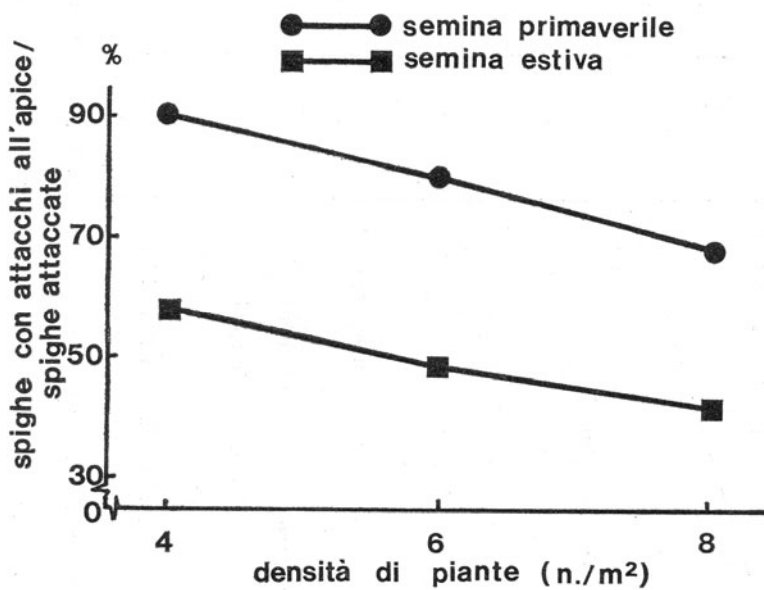


FIG. II

1° Esperimento (1978): effetto della densità di piante sul rapporto fra spighe attaccate all'apice e spighe complessivamente attaccate in semina primaverile ed estiva.

TAB. II  
2° Esperimento (1979): livelli di significatività del test F dei fattori analizzati e delle loro interazioni, per i diversi caratteri rilevati (1).

Fonti di variazione Caratteri	D) Densità di piante (3)	I) Ibridi	T) Trattamenti ai prolunga- menti delle brattee	D × I	D × T	I × T	D × I × T
N. di larve per pianta	**	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
N. di larve per culmo	*	**	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
N. di larve per peduncolo	*	**	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
N. di larve per spiga	n.s.	**	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
N. di larve per m <sup>2</sup>	*	**	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Percentuale di piante con attacchi di <i>Ostrinia</i> (2)	*	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
N. di larve per pianta attaccata	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Incidenza del danno sulle spighe	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Percentuale di spighe attaccate (2)	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Percentuale di spighe con attacchi al- l'apice (2)	*	**	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

(1) n.s.: non significativo; \*: significativo per  $P \leq 0,05$ ; \*\*: significativo per  $P \leq 0,01$ .

(2) La elaborazione è stata effettuata previa trasformazione angolare arc sen  $\sqrt{x}$  dei dati.

(3) La significatività è stata evidenziata soltanto per la componente lineare.

Relativamente all'incidenza del danno sulle spighe, è stato evidenziato un significativo differenziamento tra epoche di semina e tra ibridi (anche per questo carattere l'ibrido commerciale ha presentato i danni maggiori) oltre all'interazione fra questi due fattori.

Effetti significativi dell'epoca di semina e dell'interazione « epoche  $\times$  ibridi » sono stati pure riscontrati per la percentuale di spighe attaccate.

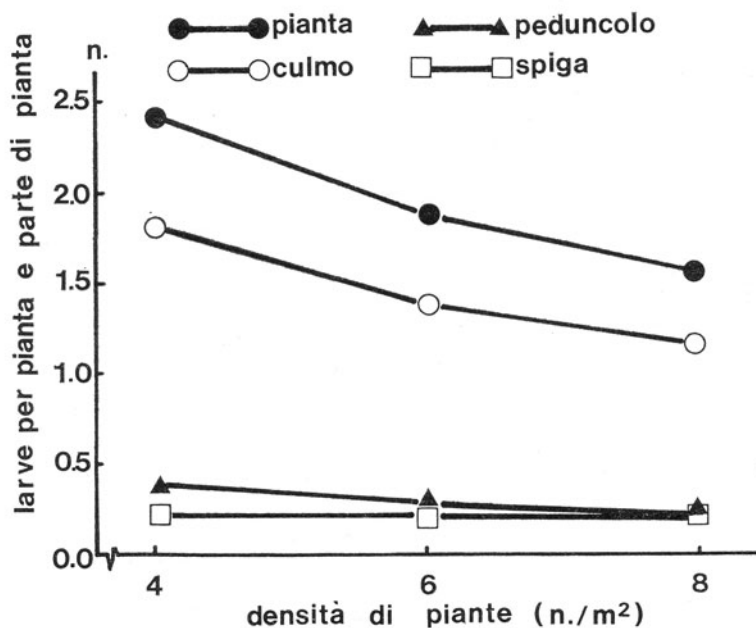


FIG. III

2° Esperimento (1979): effetto della densità di piante sul numero di larve per pianta, per culmo, per peduncolo e per spiga.

Le modalità di attacco sulle spighe (valutate come rapporto tra spighe attaccate all'apice e spighe complessivamente attaccate) sono risultate significativamente influenzate sia dalla densità di piante in seconda epoca, che dalle differenze tra ibridi in prima epoca.

Come si può notare in Fig. I, l'incidenza del danno sulle spighe e le percentuali di spighe attaccate sono state, nella media delle densità e degli ibridi esaminati, di entità diverse a seconda della coltura: abbastanza elevate in semina primaverile e assai limitate in quella estiva.

Passando dall'investimento rado a quelli progressivamente più fitti, è stata osservata (Fig. II) una tendenza alla flessione del rapporto fra

spighe con attacchi all'apice e spighe complessivamente attaccate. Va altresì segnalato che in seconda coltura le spighe danneggiate erano quelle che presentavano, in prevalenza, erosioni apicali.

## 2° Esperimento (1979)

L'analisi della varianza dei dati rilevati nella seconda prova (Tab. II) ha evidenziato la significatività degli effetti, su parte dei caratteri esaminati, solamente della densità e degli ibridi, mentre sia l'effetto del trattamento ai prolungamenti delle brattee, che le diverse intera-

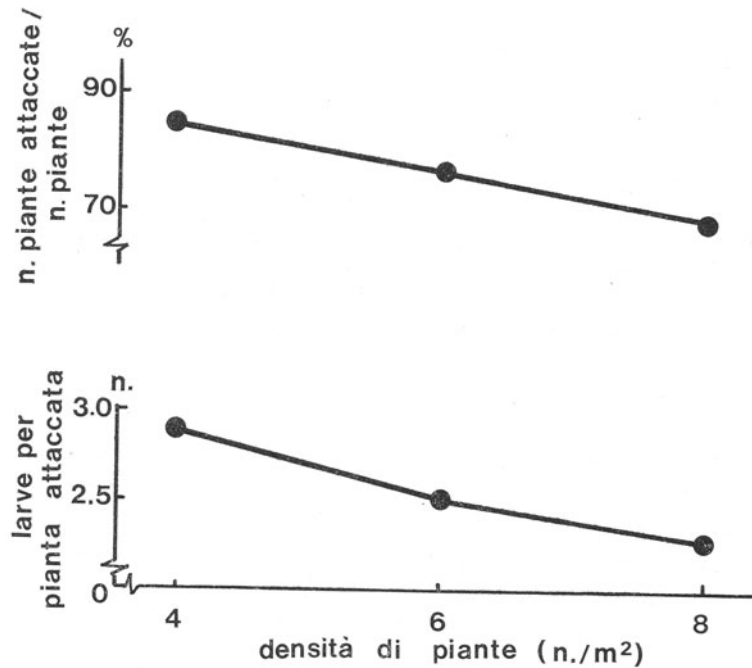


FIG. IV

2° Esperimento (1979): effetto della densità di piante sulla percentuale di piante attaccate e sul numero di larve per pianta attaccata.

zioni tra i fattori analizzati non sono risultati statisticamente rilevanti.

Per quanto riguarda il confronto fra ibridi, va segnalato che quello commerciale ha manifestato una suscettibilità agli attacchi di *Ostrinia* di seconda generazione analoga o superiore (a seconda dei caratteri) a quella degli altri ibridi saggiati.

All'aumentare dell'investimento, il numero di larve per pianta è risultato progressivamente decrescente (Fig. III), come conseguenza di una significativa flessione del numero di larve per culmo e, in minor misu-



ra, per peduncolo, mentre per il numero di larve per spiga non sono state osservate variazioni di rilievo. La flessione del numero di larve

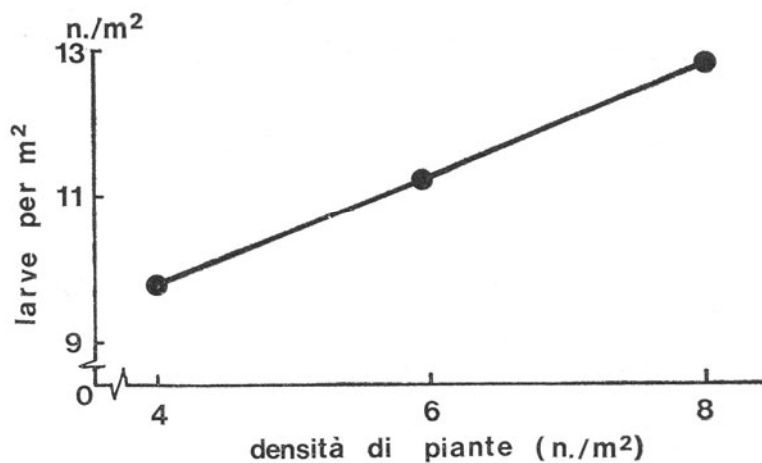


FIG. V

2° Esperimento (1979): effetto della densità di piante sul numero di larve per m<sup>2</sup>.

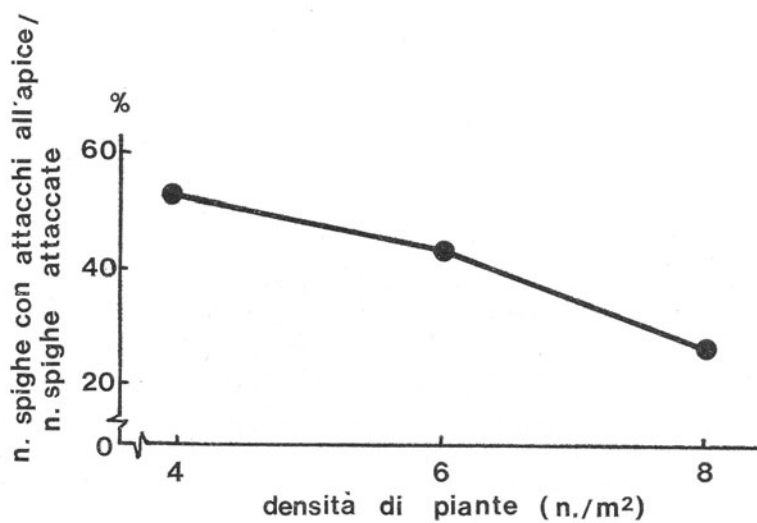


FIG. VI

2° Esperimento (1979): effetto della densità di piante sulla modalità di attacco sulle spighe.

per pianta è stata determinata da una significativa riduzione sia della percentuale di piante attaccate che del numero di larve per pianta attaccata (Fig. IV).

Al contrario, l'aumento della densità di piante ha determinato un incremento del numero di larve per m<sup>2</sup> (Fig. V).

Relativamente alle modalità di attacco sulle spighe, si è notata una progressiva diminuzione, all'aumentare della fittezza, della percentuale di spighe con erosioni apicali rispetto a quelle complessivamente attaccate (Fig. VI).

#### DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Nel 1978, anno in cui la sperimentazione è stata realizzata in coltura a semina primaverile ed estiva, l'attacco di larve di seconda generazione sulle piante (escludendo la spiga) non ha posto in evidenza differenze sostanziali tra le due epoche, mentre l'attacco sulle spighe si è dimostrato assai più consistente nella prima coltura. A tale riguardo sono da segnalare le osservazioni di Biraghi (1975) sul comportamento delle larve di seconda generazione, le quali, su mais seminato tardi, provocherebbero danni analoghi a quelli causati da larve di prima generazione su mais seminato presto. Dai risultati ottenuti si può quindi desumere che, per la prima coltura, l'infestazione è stata di una certa entità e distribuita sulle diverse parti della pianta, mentre, per la seconda, l'attacco è stato più contenuto e concentrato sul culmo e sul peduncolo.

Tali indicazioni sono in contrasto con quelle di altri Autori (Everly, 1959; Guennelon e Audemard, 1960; Chiang e Hodson, 1963; Dicke, 1977), i quali avevano rilevato come la coltura più colpita dalla seconda generazione del fitofago fosse quella seminata più tardi. Va però precisato che i citati Autori avevano fatto riferimento a colture seminate in epoca primaverile normale e ritardata (non oltre la metà di giugno), mentre, nella presente indagine, sono state valutate colture seminate in epoche più nettamente distinte, e cioè primaverile ed estiva.

L'effetto della densità di semina sulla entità degli attacchi per pianta è stato irrilevante nel 1978, mentre è risultato notevole nel 1979, essendosi posto in evidenza che alla densità minore le piante erano maggiormente attaccate di quelle allevate a densità più alte. L'analisi delle cause che, nei due anni di prova, hanno determinato una diversa reazione del fitofago all'aumento della densità risulta piuttosto difficoltosa: non è comunque da escludere che ciò sia stato in parte conseguente al fatto che nel 1978 l'infestazione delle larve di seconda generazione è stata più consistente di quella osservata l'anno successivo (escludendo la spiga, sono infatti state rilevate, in media, 2,9 e 1,9 larve per pianta, rispettivamente).

Per quanto riguarda gli attacchi sulla spiga, il mancato effetto della densità potrebbe essere spiegato, almeno in parte, sulla base della

capacità che le larve hanno di scegliersi l'organo della pianta entro cui svilupparsi (Beck, 1956). Analizzando le modalità di attacco delle larve sulle spighe, si è infatti osservato che, passando dalla densità minore a quelle via via maggiori, le erosioni all'apice tendevano a diminuire mentre quelle alla base (generalmente determinate da attacchi provenienti dal peduncolo) tendevano ad aumentare. Si può quindi ritenere che, almeno in una certa misura, negli investimenti più fitti (ove si erano riscontrati attacchi per pianta meno intensi), le larve abbiano lasciato con maggiore frequenza il culmo e il peduncolo per recarsi nella spiga, determinando così un carico di larve per spiga pressoché identico a quello osservato su spighe di piante allevate a densità minori.

Considerando l'infestazione per unità di superficie, anziché per singola pianta, nel 1979 si è riscontrato un aumento pressoché lineare del numero di larve per m<sup>2</sup> passando dall'investimento basso a quelli più alti, evidentemente a seguito di una flessione del numero di larve per pianta inferiore all'aumento del numero di piante per m<sup>2</sup>. Tali risultati potrebbero essere spiegati sulla base del fatto che, agli investimenti più alti, si verificherebbe sia una maggiore ovideposizione per unità di superficie che una minore mortalità delle larve (Ficht, 1932).

L'asportazione dei prolungamenti delle brattee non ha determinato apprezzabili cambiamenti, rispetto al controllo, negli attacchi di *Ostrinia* sulle spighe. Windels e Chiang (1975) analizzando una varietà di mais dolce con prolungamenti delle brattee piuttosto sviluppati, avevano rilevato come tali organi esercitassero una forte attrazione nei confronti delle femmine ovideponenti, ed erano conseguentemente arrivati alla conclusione che la selezione per l'ottenimento di tipi privi di tali prolungamenti potesse avere un'influenza positiva nel ridurre i danni sulle spighe. Va inoltre segnalato che, in un esperimento preliminare da noi effettuato ponendo spighe dello stesso genotipo, alcune delle quali private dei prolungamenti bratteali, entro una gabbia contenente farfalle ovideponenti, era stato riscontrato un numero significativamente più alto di ovature sulle spighe dotate dei prolungamenti bratteali. I risultati ottenuti nella presente ricerca (realizzata in pieno campo) starebbero invece ad indicare che la presenza o l'assenza dei suddetti prolungamenti non ha una importanza preminente nel garantire una migliore protezione della spiga. In definitiva, ci sembra logico ritenere che altre caratteristiche di resistenza, oltre a quella connessa con la preferenza in fase di ovideposizione, possano risultare molto più importanti ai fini di un più efficace contenimento dei danni sulla spiga.

RIASSUNTO

Si sono condotte due prove di campo, sull'infestazione naturale delle larve di seconda generazione di *Ostrinia nubilalis* Hb., su 4 ibridi precoci di mais allevati a tre densità (4, 6 e 8 piante/m<sup>2</sup>).

Nella prima prova, realizzata in coltura a semina sia primaverile che estiva, sono state notate differenze fra ibridi relativamente al numero di larve per pianta, alla percentuale di piante attaccate, alla incidenza del danno sulle spighe e, limitatamente alla coltura seminata in primavera, alla percentuale di spighe attaccate all'apice, riferita alle spighe complessivamente attaccate. La percentuale di spighe attaccate e l'incidenza del danno sulle spighe sono risultate abbastanza elevate in prima coltura e piuttosto limitate in seconda; per i suddetti caratteri è stata inoltre riscontrata un'interazione tra ibridi ed epoche di semina. L'aumento della densità di piante ha determinato una diminuzione della percentuale di spighe attaccate all'apice.

Nella seconda prova, realizzata in un'unica epoca di semina (primaverile), è stato effettuato un trattamento di asportazione dei prolungamenti a bandiera delle brattee. Differenze fra ibridi sono state notate per il numero di larve per pianta, culmo, peduncolo, spiga, per m<sup>2</sup>, per la percentuale di piante attaccate e per la percentuale di spighe con attacchi all'apice. All'aumentare della densità di piante è stata rilevata una progressiva diminuzione del numero di larve per pianta, per culmo e per peduncolo, della percentuale di piante attaccate, del numero di larve per pianta attaccata e della percentuale di spighe con attacchi all'apice, mentre si è verificato un progressivo aumento del numero di larve per m<sup>2</sup>.

Al contrario, non è stato rilevato alcun effetto dell'asportazione dei prolungamenti delle brattee sulla entità e modalità di attacco del fitofago.

European corn borer, *Ostrinia nubilalis* Hb. (Lepidoptera, Pyralidae):  
relation between infestation and plant density, planting dates and morphological traits of corn hybrids.

SUMMARY

The natural infestation by second brood larvae of European corn borer on 4 corn hybrids grown at different plant densities (4, 6 and 8 plants/m<sup>2</sup>) was studied in two field trials.

The first trial was conducted at two planting dates: spring (May, 9) and summer (June, 30). Hybrid effects were detected for number of larvae per plant, percentage of damaged plants, rating of ear damage and, only in the spring-planted corn, for the percentage of the tip-damaged ears, referred to the total damaged ears. The percentage of damaged ears and the rating of ear damage were heavier in the early planted corn; for these traits an interaction between hybrids and date of planting was also found.

The second trial was arranged at only one date of planting (May, 15) and a husk flag leaf removal treatment was made soon after silking and before the summer flight of European corn borer moths. Hybrid effects were noticed for number of larvae per plant, per stalk, per shank, per ear, per m<sup>2</sup>, for the percentage of damaged plants and percentage of tip-damaged ears.

As the plant density increased a decrease was noticed for the number of larvae per plant, per stalk, per shank, for the percentage of damaged plants and percentage of tip-damaged ears, whereas there was an increase of the number of larvae per m<sup>2</sup>.

Effects of the husk flag leaf treatment were not detected.

BIBLIOGRAFIA CITATA

- BECK S. D., 1956. — The European corn borer, *Pyrausta nubilalis* (Hubn.), and its principal host plant. I. Orientation and feeding behavior of the larva on the corn plant. - *Ann. Entomol. Soc. Am.*, 49: 552-558.
- , 1965. — Resistance of plants to insects. - *Ann. Rev. Entomol.*, 10: 207-232.
- BIGGER J. H., WRIGHT J. M., MOHR C. O., DUNGAN G. H., JUGENHEIMER R. W., LANG A. L., YOUNG A. L., 1949. — Corn borer control in field corn. - *Ill. Agric. Exp. Sta. Circ.* 637.
- BIRAGHI C., 1975. — Appunti sulla localizzazione e sulla penetrazione delle larve di *Ostrinia nubilalis* Hb. negli steli di mais ibrido. - *Atti Giornate Fitopatologiche*, Torino, 12-14 novembre 1975, 475-486.
- BRINDLEY T. A., MILTON K. M., GUTHRIE W. D., 1975. — European corn borer: a bibliography 1925-1973. - *Iowa St. J. Res.*, 49: 217-253.
- CHIANG H. C., HODSON A. C., 1963. — European corn borer damage to sweet corn as affected by the date of planting. - *J. Econ. Entomol.*, 56: 243-248.
- DICKE F. F., 1977. — The most important corn insects. In: Sprague G. F., Corn and corn improvement; *American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin*, 501-590.
- EVERLY R. T., 1959. — Influence of height and stage of development of dent corn on oviposition by European corn borer moths. - *Ann. Entomol. Soc. Am.*, 52: 272-279.
- FICHT G. A., 1932. — Some studies on the planting rate of corn in relation to oviposition, population and injury by the European corn borer. - *J. Econ. Entomol.*, 25: 878-884.
- GUENNELON G., AUDEMARD H., 1960. — La pyrale du maïs, *Ostrinia (Pyrausta) nubilalis* Hbn. (Lépidoptères Pyralidae) dans la basse vallée du Rhone: observations écologiques; incidences économiques. - *Ann. Epiphyt.*, 11: 159-164.
- LYNCH R. E., 1980. — European corn borer: yield losses in relation to hybrid and stage of corn development. - *J. Econ. Entomol.*, 73: 159-164.
- KLUN J. A., GUTHRIE W. D., HALLAUER A. R., RUSSEL W. A., 1970. — Genetic nature of the concentration of 2,4-dihydroxy-7-methoxy 2H1,4-benzoxazin-3(4H)-one and resistance to the European corn borer in a diallel set of eleven maize inbreds. - *Crop Sci.*, 10: 87-90.
- TURNER N., BEARD R. L., 1950. — Effect of stage of growth of field corn inbreds on oviposition and survival of the European corn borer. - *J. Econ. Entomol.*, 43: 17-22.
- WINDELS M. B., CHIANG H. C., 1975. — Distribution of second-brood European corn borer egg masses on field and sweet corn plants. - *J. Econ. Entomol.*, 68: 133.