

IMPIEGO DI VELIVOLO ULTRALEGGERO PER LANCI DI TRICHOGRAMMA MAIDIS PINT. E  
VOEG. CONTRO OSTRINIA NUBILALIS (HB.)

S. MAINI<sup>o</sup>, C. GATTAVECCHIA<sup>~</sup>, A. LIBÈ<sup>\*</sup>

<sup>o</sup> Istituto Entomologia "Guido Grandi", Università Bologna

<sup>~</sup> Laboratorio Allevamento Organismi Utili, Centrale Ortofrutticola, Cesena

<sup>\*</sup> Ripartizione Agrometeorologica, Amministrazione Provinciale Piacenza

Ostrinia nubilalis (Hb.) (Lepidoptera, Pyralidae) è un fitofago particolarmente dannoso al mais nell'Italia settentrionale. Nonostante la ricerca di svariate tecniche per limitare i suoi attacchi sia costante e continua, le risposte che si possono ottenere da queste esperienze permangono vaghe e di non facile interpretazione. Tra le ultime prove effettuate di recente nel nostro Paese ne riportiamo come esempio una condotta con insetticidi ed ibridi resistenti (Tano et al., 1987). Anche in questa indagine si evidenzia la scarsa o comunque non quantificabile utilità ed economicità dell'uso delle molecole tossiche, mentre la scelta dell'ibrido può effettivamente influire sull'entità degli attacchi del Piralide.

Sulla resistenza del mais che, semplificando si può ricondurre ad una tolleranza o vera antibiosi, va tuttavia ricordato che gli ibridi che manifestano quest'ultima caratteristica sono in genere scarsamente produttivi (Jarvis et al., 1983). Pertanto, nonostante le forti infestazioni di O. nubilalis che si possono verificare in particolari anni e località, dagli operatori agricoli vengono comunemente scelti ibridi di mais che consentono le maggiori rese unitarie.

Nei nostri terreni irrigui le piante possono raggiungere altezze veramente notevoli e questo fatto è di ostacolo alla esecuzione di eventuali trattamenti insetticidi. E' proprio principalmente per tale motivo che De Zanche et al., 1985, De Zanche et al., 1986 hanno iniziato lo studio per l'impiego del mezzo aereo per la difesa chimica contro O. nubilalis.

Viceversa, spinti anche dai risultati positivi ottenuti all'estero, stiamo tentando di proporre un'alternativa all'uso degli insetticidi.

Da alcuni anni è allo studio la lotta biologica alla Piralide mediante l'utilizzo di un parassitoide oofago indigeno, l'Imenottero Trichogrammatidae Trichogramma maidis Pint. e Voeg. (1) (Maini et al., 1983, Maini et al., in corso di stampa). Non scartiamo, comunque la possibilità di utilizzare anche preparati a base di Bacillus thuringiensis Berliner che possono essere compatibili con l'impiego di T. maidis (Maini et al., 1986).

I lanci dell'insetto utile possono essere manuali, ma questo tipo di intervento su vaste superfici diventa oneroso per gli operatori. In grandi aree monocolturali negli Stati Uniti, nel Sud America (lotta biologica con altre specie di Trichogrammatidi su altre colture) ed in Francia per T. maidis viene spesso utilizzato il mezzo aereo ad ala fissa. In questa prova si è valutata la possibilità di impiego di un velivolo relativamente semplice (ultraleggero a motore, ULM, a tre assi) per effettuare i trattamenti biologici su ampie superfici tentando di eliminare così possibili infestazioni di Piralidi provenienti da campi di mais non sottoposti a difesa biologica.

#### MATERIALI E METODI

In alcune località in Provincia di Piacenza sono state individuate 4 vaste superfici comprendenti circa un centinaio di ha coltivati a mais e distanti fra loro più di 10 km. Nell'ambito di ogni superficie si sono delimitate 4 aree di saggio rappresentate da almeno 1 ha ciascuna seminate a uguale densità di piante ( $5,9/m^2$ ), medesimo ibrido (Royal, Sivam, classe 600) e possibilmente con le stesse tecniche colturali: epoca di semina 5-10 maggio, concimazioni, irrigazioni, ecc... Un gruppo di appezzamenti ha rappresentato il testimone, il secondo (100 ha) è stato interessato dai

---

(1) Recentemente è apparso anche come T. brassicae Bezdenko (Hawlitzky et al., 1987).

lanci di T. maidis solamente contro la prima generazione di O. nubilalis, il terzo da lanci unicamente contro la seconda generazione, mentre nell'ultimo gruppo di 100 ha i lanci si sono effettuati sulle due generazioni del fitofago. Le date di intervento (11-12 giugno; 23-24 giugno; 23-24 luglio; 1-2 agosto) sono state cadenzate in accordo con esperienze precedenti e sulla base di catture di maschi ottenute con 3 trappole sessuali per area di saggio. Queste erano di tipo Traptest (Farmoplant) innescate con feromone sintetico in miscela 0,1 mg/cap. di 97:3, Z:E-11-tetradecenilacetato (14 Ac); 3:97, Z:E-11-14 Ac e 35:65, Z:E-11-14 Ac sostituito ogni 2 settimane. Il Tricogramma è stato fornito da Sica-Caf (biofabbrica di Valbonne, Francia) che ha preparato, partendo dal ceppo indigeno della pianura Padana, capsule di cartone contenenti circa 500 uova di Ephestia kuehniella Zell. parassitizzate dall'oofago (Hawlitzky et al., 1987).

I lanci sono stati eseguiti con ULM a tre assi (Eipper tipo Quick Silver MX II con motore Rotax da 46 CV) (1) equipaggiato con 2 serbatoi cilindrici in plexiglass trasparente per il lancio delle capsule. Questi serbatoi erano dotati di un sistema distributore elettrico alimentato da batterie e con possibilità di regolazione di velocità e arresto da parte del pilota (2). La velocità del mezzo si è aggirata sui 48 km/h, la distribuzione è stata di 15 m (ogni serbatoio era sistemato a 7,50 m dal centro del velivolo). Le dosi di lancio sono state di 200 capsule/ha/lancio (2 lanci) nelle superfici interessate dagli interventi contro la prima generazione e 300 capsule/ha/lancio (2 lanci) in quelle trattate in seconda generazione. La distribuzione delle capsule è stata rispettivamente di 1-1,5 capsule/secondo. Nel periodo giugno-settembre nelle 16 aree saggio si sono condotti rilievi settimanali delle ovature di O. nubilalis su 20 gruppi di 10 piante situate lungo le file in ogni area per rilevare i dati di parassitizzazione (ogni campionamento veniva eseguito, quindi, su 3.200

---

(1) ULM di proprietà del Quadrifoglio Flying Club di Pavia.

(2) La messa a punto di questo sistema è stata principalmente opera dell'Ing. Roberto Gaietta e del Geom. Ermanno Ramaoli soci del suddetto Club di Pavia.

piante). Come condotto da altri Autori (Kanour e Burbutis, 1984) e allo stesso modo in altri lavori (Maini et al., 1983) non si sono considerate le singole uova uccise da T. maidis ma si è ritenuta parassitizzata l'intera ooplacca quando assumeva il caratteristico imbrunimento.

## RISULTATI E DISCUSSIONE

Per quanto riguarda i dati inerenti le parassitizzazioni e gli effetti dei lanci, a differenza di precedenti indagini effettuate in altri anni, in altre provincie (comprendendo il 1987), Bologna, Ravenna, Ferrara (Maini, dati non pubblicati) e Udine (Barbattini et al., in corso di stampa) nelle località del piacentino si è osservato T. maidis selvatico presente in forte entità, soprattutto nelle ovature di prima generazione di O. nubilalis. Nelle 4 aree saggio della superficie considerata come testimone e in quelle dove i lanci sono stati eseguiti solo durante la seconda generazione le parassitizzazioni delle ovature sono risultate molto elevate: da 47,05 a 84,37%. Questi dati, però, sono significativamente inferiori a quelli riscontrati nelle aree dove si sono lanciati con l'ULM i Tricogrammi di allevamento (Fig. 1).

In seconda generazione le percentuali di parassitizzazione, nelle diverse tesi di lancio, sono risultate tutte significativamente superiori rispetto al testimone. Anche in questo caso, dove non si è lanciato l'Imenottero, si è osservata una alta percentuale di presenza di T. maidis selvatico che ha dimezzato il potenziale di larve di O. nubilalis che si sarebbero potute nutrire a spese del mais.

Interessante si è mostrata la capacità del Tricogramma di allevamento di riprodursi in campo. Nelle superfici ove si è lanciato solamente contro la prima generazione di Piralide, infatti, si sono poi osservate parassitizzazioni significativamente più alte rispetto al testimone. In questo caso si può affermare che i lanci di Tricogramma possono essere considerati oltre che inondativi anche inoculativi, o per lo meno, si è potuta mettere in evidenza la possibilità di effettuare interventi anche

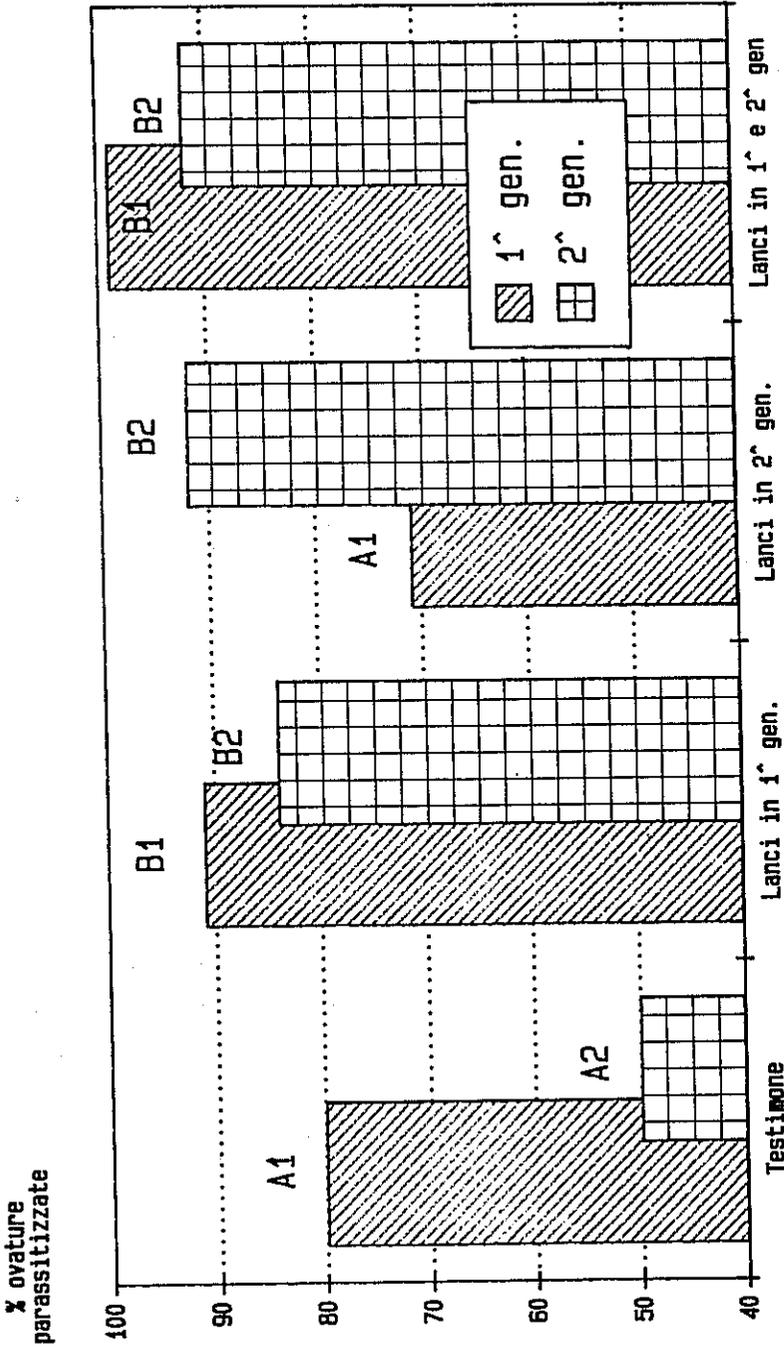


Fig. 1 - Percentuali medie di ovature di *Ostrinia nubilalis* (Hb.) parassitizzate da *Trichogramma maidis* Pint. e Voeg. nelle aree saggio nel periodo giugno-settembre 1987. I valori relativi alla stessa generazione sono stati confrontati con il test DMS dopo trasformazione angolare: quelli contrassegnati da sigle uguali non presentano, tra loro, differenze significative ( $P \leq 0,01$ ).

solamente contro la prima generazione. Tuttavia, sarà necessario, essendo stata questa prova relativa ad un anno, riconfermare il fenomeno continuando però a lanciare l'insetto utile su vaste superfici.

Le produzioni medie del testimone nelle aree di lancio in prima generazione sono risultate di 78 e 75 q/ha rispettivamente (28% di umidità), mentre nelle aree dei lanci in seconda ed in entrambe le generazioni del fitofago si sono ottenuti 85 e 95 q/ha. In questa prova, come in precedenti, si è sempre dimostrato estremamente complicato analizzare i dati sugli incrementi produttivi da imputare alla diminuzione degli attacchi di O. nubilalis. E' ovvio che se vi è correlazione tra ovature, e numero di larve svernanti di Piralide per pianta, lunghezza delle gallerie scavate da queste nel culmo e produzione (Chiang et al., 1960; Chiang, 1973; Jarvis et al., 1983; Guthrie et al., 1984; Raemisch e Wälgenbach, 1984; Coppolino et al., 1985) l'eliminazione di uova ad opera del nostro T. maidis porta a conseguenti aumenti produttivi. Le maggiori parassitizzazioni nelle zone di intervento dimostrano la possibilità di impiegare l'ULM per effettuare i lanci di T. maidis.

Il mezzo aereo utilizzato è risultato avere una capacità di lavoro di circa 23-25 ha/h superiore a quella riportata da De Zanche et al., 1986, relativa a trattamenti insetticidi effettuati con deltaplano a motore (6 ha/h) o con un mezzo terrestre a trampoli (3 ha/h) nella difesa del mais da O. nubilalis. La maggiore capacità dell'ULM a tre assi dimostrata per il lancio di Tricogramma, pensiamo possa essere imputata soprattutto ai ridotti tempi persi per il riempimento dei serbatoi (per rifornirsi di insetticida invece il mezzo è costretto a frequenti soste). Il peso del materiale biologico, inoltre, è irrilevante e non compromette assolutamente l'assetto del velivolo. Per quanto riguarda le caratteristiche e gli eventuali vantaggi dell'impiego degli ULM rimandiamo a quanto descritto da De Zanche (1987). Qui abbiamo riportato solamente una concreta possibilità offerta dall'impiego di un mezzo aereo e di un metodo di lotta che senza problemi di deriva e, quindi, con trattamenti di nessun impatto ambientale negativo, può contribuire a limitare le popolazioni di Piralide. E' proprio l'alta percentuale di presenza di T. maidis selvatico, confermata anche in questa

indagine, assieme ad altri predatori e parassitoidi quali Lydella thompsoni Hert. ecc., a sconsigliare l'uso di insetticidi persistenti e a largo spettro di azione nel mais. Le possibilità di difesa dagli attacchi di artropodi dannosi mediante entomofagi, proprio per gli effetti collaterali indesiderati che la lotta chimica può provocare, è un campo di studio che si va espandendo, pertanto è necessario predisporre i mezzi di distribuzione più idonei per consentire a diverse specie di ausiliari di essere lanciati per la lotta biologica ai fitofagi.

#### RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano il Dr. D. De Falcis direttore della Ripartizione Agrometeorologica dell'Amministrazione Provinciale di Piacenza per avere contribuito all'impostazione delle prove ed i diversi operatori agricoli che hanno messo a disposizione i loro campi di mais. Le indagini sono state finanziate dalla Regione Emilia-Romagna e dalla Provincia di Piacenza con la collaborazione tecnico-scientifica della Centrale Ortofrutticola di Cesena, inoltre, le ricerche fanno anche parte di un programma finanziato dal M.P.I. 40%.

## RIASSUNTO

A causa delle difficoltà di esecuzione manuale dei lanci di Trichogramma maidis Pint. e Voeg. (capsule contenenti uova parassitizzate di Ephestia kuehniella Zell.) è stato messo a punto un mezzo aereo ultraleggero a motore a tre assi (ULM). Questo velivolo è stato fornito di due serbatoi posti sotto le ali e distanziati di 15 m, comandati dal pilota. La velocità dell'ULM si aggira sui 48 km/h e la distribuzione è di 1-1,5 capsule/sec. per serbatoio. L'efficienza è di 23-25 ha/h. Le parassitizzazioni delle ovature di Ostrinia nubilalis (Hb.) sono risultate significativamente superiori rispetto al testimone sia nelle aree saggio ove il T. maidis è stato lanciato solo contro la prima che contro la seconda od entrambe le generazioni di O. nubilalis.

## SUMMARY

Trichogramma maidis Pint.-Voeg. Releases by Ultra-Light Aircraft in European Corn Borer Biocontrol

A technique employing ultra-light aircraft, called the ULM, has been devised to overcome the problems in the manual release of Trichogramma maidis Pint.-Voeg. (capsules containing parasitized eggs of Ephestia kuehniella Zell.) The craft is outfitted with two under-wing tanks spaced 15 m apart and controlled by the pilot. The ULM's air speed is 48 km/h, the release rate is 1-1.5 capsule/sec per tank and the efficiency range is 23-25 ha/h. The parasitizations of Ostrinia nubilalis (Hb.) egg masses were significantly higher in comparison to control, whether in plots where T. maidis was released only against the first, only against the second or against both generations of European corn borer.

BIBLIOGRAFIA

- BARBATTINI R., ZANDIGIACOMO P., MILANI N. Ostrinia nubilalis Hb. (Lepidoptera Pyralidae) su mais in Friuli. IV. Prove di lotta biologica con Trichogramma maidis Pintureau e Voegelé (Hymenoptera Trichogrammatidae). *Frustula Entomologica* (in corso di stampa).
- CHIANG H.C. (1973). Ecological considerations in developing recommendations for chemical control of pest: European corn borer as a model. *F.A.O. Plant Prot. Bull.*, 21, 30-39.
- CHIANG H.G., HOLDAWAY F.G., BRINDLEY T.A., NEISWANDER C.R. (1960). European corn borer populations in relation to the estimation of crop loss. *J. Econ. Ent.*, 53, 517-522.
- COPPOLINO F., BRESSAN M., VERGOLANI R. (1985). Effetti dell'infestazione da 2<sup>a</sup> generazione di Ostrinia nubilalis Hb. sulla produttività di ibridi di mais. *Inf.tore Agrario*, 41 (44), 53-59.
- DE ZANCHE C. (1987). Mezzi aerei ultraleggeri per uso agricolo. *Inf.tore Agrario*, 43 (50), 43-47.
- DE ZANCHE C., GIANESE D., LUPATO G., SETTI M. (1985). L'impiego del deltaplano a motore contro la Piralide del mais. *Inf.tore Agrario*, 41 (7), 125-127.
- DE ZANCHE C., FRISO D., LIBANORE M., LUPATO G., SETTI M. (1986). Il deltaplano a motore contro la piralide del mais. *Inf.tore Agrario*, 42 (22), 35-37.
- GUTHRIE W.D., JARVIS J.L., ROBBINS J.C. (1984). Damage from infesting maize plants with European corn borer egg masses and larvae. *J. Agric. Entomol.*, 1, 6-16.
- HAWLITZKY N., VOEGELE J., STENGEL M., RAYNAUD B., CROUZET B. (1987). Utilisation de parasitoïdes oophages, les Trichogrammes, dans la lutte contre la Pyrale du maïs, Ostrinia nubilalis Hbn. (Lepidoptera, Pyralidae): méthodologie adoptée lors du passage de l'état expérimental à l'utilisation en vraie grandeur. ANPP, Conférence Internationale sur les ravageurs en agriculture. 1-2-3 Décembre 1987, Paris, 191-198.
- JARVIS J.L., GUTHRIE W.D., BERRY E.C. (1983). Time and level of infestation

by second-generation European corn borers on a resistant and a susceptible maize hybrid in relation to yield losses. *Maydica*, 28, 391-400.

KANOUR W.W., BURBUTIS P.P. (1984). Trichogramma nubilale (Hymenoptera: Trichogrammatidae) field releases in corn and a hypothetical model for control of European corn borer (Lepidoptera: Pyralidae). *J. Econ. Ent.*, 77, 103-107.

MAINI S., CELLI G., GATTAVECCHIA C., PAOLETTI M. (1983). Presenza e impiego nella lotta biologica del Trichogramma maidis Pintureau e Voegelé (Hymenoptera, Trichogrammatidae) parassita oofago di Ostrinia nubilalis Hb. (Lepidoptera, Pyralidae) in alcune zone dell'Italia settentrionale. *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 37, 219-224.

MAINI S., BURCHI C., BOTTEGHI P. (1986). Effetti collaterali di un piretroide e del Bacillus thuringiensis Berliner in rapporto a Trichogramma maidis Pint. e Voeg.: osservazioni di laboratorio. *Atti Giorn. Fitopat.*, 3, 507-518.

MAINI S., BURCHI C., GATTAVECCHIA C., CELLI G., VOEGELE J. Trichogramma maidis Pint.-Voeg., in northern Italy: augmentative releases against Ostrinia nubilalis (Hb.). *Proc. 2nd Intern. Symp. Trichogramma and other egg parasites, Guangzhou, China, Nov. 10-15, 1986, Les colloques de l'INRA* (in corso di stampa).

RAEMISCH R.D., WALGENBACH D.D. (1984). Assessment of European corn borer (Lepidoptera: Pyralidae) impact on grain and silage yield in three areas of eastern South Dakota. *J. Kansas Ent. Soc.*, 57, 79-83.

TANO F., BOCCHI G., CORTI G., SÜSS L., CARRARA M. (1987). Sul controllo della piralide del mais attraverso l'impiego di prodotti chimici e di ibridi resistenti. *Inf.tore Agrario*, 43 (25), 83-89.