

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.

INTRODUZIONE (1).

In molte zone a vocazione maidicola dell'Italia settentrionale (Emilia Romagna e Veneto orientale) le infestazioni di *Ostrinia nubilalis* Hb. si manifestano nei diversi anni con popolazioni di densità variabili, che non dovrebbero richiedere, nella maggioranza dei casi, degli interventi chimici, effettuati però da agricoltori troppo zelanti.

Dobbiamo riconoscere, in ogni caso, che la minaccia di rialzi sporadici di densità del fitofago è reale e suggerisce la necessità d'introdurre qualche fattore generale di contenimento dell'insetto dannoso, contribuendo a una maggiore stabilità biocenotica del campo di mais.

Come risulta dalle prospettive fitoiatriche più avanzate (Brindley et al., 1975; Anglade, 1979) i mezzi di gestione della coltura di mais non sono mirati affatto sugli insetticidi ma, proprio in vista di una loro totale esclusione, puntano sul miglioramento genetico, sulla lotta microbiologica, sui feromoni sessuali, e, infine, sul ricorso a interventi biologici con entomofagi. Riguardo a questa ultima possibilità è necessario ricordare che le popolazioni di *O. nubilalis*, fitofago euroasiatico, sono limitate dalla lotta naturale e cioè da diverse specie di parassiti e di predatori.

Thompson e Parker, nel 1928, hanno effettuato vari rilievi sulla costellazione entomofaunistica gravitante attorno al fitofago nel nostro paese seguiti tre anni dopo (1931) da Goidanich e, ben più di recente, da altri autori (Maini, 1972, 1974; Platia e Maini, 1975; Priore, 1975). Per quel che concerne l'oggetto della presente ricerca bisogna dir subito che

(1) Ricerche finanziate dalla Provincia di Forlì «Progetto salute del territorio» (convenzione: Ass. Amb., Ist. Ent. Bologna, Cent. Ortofrutt. Cesena).

ben poco è stato messo in luce sui parassiti oofagi dell'*O. nubilalis*. Solo i succitati Thompson e Parker (1928), avevano rilevato, in prossimità di Piacenza delle ovature di Piralide parassitizzate, ma scarsamente, da *Trichogramma evanescens* West.

Ricordiamo per inciso che anche Goidanich (1931) riportava qualche dato bibliografico relativo alla presenza della stessa specie, che chiamava però *Oophthora semblidis* Aurivillius.

L'eseguità dei dati ci ha sollecitato a compiere alcuni rilievi, in aree maidicole diverse dell'Italia settentrionale, per mettere in luce la presenza di oofagi attivi in vista anche di un loro possibile impegno come fattori biologici di contenimento. È ben noto, infatti, che in molti Paesi europei ed extra europei è crescente l'interesse nei riguardi dei parassiti oofagi per la lotta contro l'*O. nubilalis*, e già diversi successi in tal senso sono stati registrati (Karadjov, 1974; Tsekhanovskaya, 1975; Voegelé et al., 1975; Suter e Badler, 1976; Hassan et al., 1978; Krebbiel e Wittwer, 1978; Berger, 1981; Hassan, 1981, 1982; Bigler, 1983). Non c'è dubbio che i vantaggi relativi all'uso di parassiti delle uova dei fotofagi siano numerosi; possiamo citarne alcuni:

- in primo luogo, la rapidità di azione, il fatto cioè che il fitofago venga ucciso allo stato embrionale, prima di poter cominciare a provocare dei danni;
- inoltre, la capacità, davvero notevole, di questi entomofagi di trovare le uova della vittima: le femmine volano dritte al bersaglio guidate da sofisticate stimolazioni chimiche (caïromoni, ecc.), e visive;
- ancora, la possibilità di portare a compimento diverse generazioni durante il periodo di ovideposizione dell'insetto nocivo;
- infine, la facilità, relativa, di allevamento in laboratorio dell'entomofago a carico di ospiti di sostituzione.

Degli studi approfonditi, molto recenti, sui rapporti ospite-parassita, e sulla tassonomia di questo gruppo di insetti, elevato a dignità di famiglia (*Trichogrammatidae*), hanno consentito di superare le perplessità sollevate dai vecchi autori che non avendo ancora riconosciuto le diverse specie, si erano trovati di fronte ad una eterogeneità di comportamento per quanto riguarda la scelta della vittima, gli effetti della temperatura ecc.. Oggi quindi, le prospettive sull'impiego di alcune specie di *Trichogramma* nella lotta biologica sono più promettenti (Pintureau e Voegelé, 1980; Voegelé e Russo, 1981; Russo e Voegelé, 1982a; Russo e Voegelé, 1982b).

Il laboratorio dell'I.N.R.A. di Antibes ha messo in luce, grazie al concorso di nuove tecniche di classificazione, che gli oofagi presenti in Europa, nei campi di mais, formano un gruppo di tre specie differenti: *Trichogramma maidis*, *T. shuberti* Voegelé e Russo e *T. rhenana* Voe-

gelé e Russo che erano in precedenza attribuite a *T. evanescens* e a *T. minutum* Riley. Le tre nuove specie hanno mostrato diversi livelli di preferenza per le ovature di *Ostrinia* (Pintureau e Voegelé, 1980; Voegelé e Russo, 1981). Pintureau e Voegelé (1980) attribuiscono anche il ceppo di *T. evanescens* di origine russa, oggetto di allevamento e di lancio in vari paesi dell'Europa, alla specie *T. maidis*. Necessitano, tuttavia, altre indagini non solo di laboratorio ma di campo. Per esempio, Curl e Burbutis (1978) confermano che il *T. nubilale* Ertle e Davis pur non essendo strettamente specifico in laboratorio, posto in condizione di campo, esercita una selezione preferenziale nei confronti delle ovature di *O. nubilalis*.

Senza dubbio le conoscenze sull'etologia e sulle possibilità di allevamento e di immissione in campo di popolazioni di oofagi sono ancora incomplete, ma i risultati incoraggianti già ottenuti ci consentono di sperare in un prossimo raggiungimento degli obiettivi, e cioè nell'impiego di questi organismi in operazioni di lotta biologica alternative alla dispersione di molecole tossiche sulle colture.

MATERIALE E METODO.

Al fine di mettere in evidenza la presenza delle specie oofaghe si è proceduto in vari campi di mais dell'Italia settentrionale a visite periodiche con prelievi di ovature dell'ospite. Queste ultime venivano trasferite in laboratorio e conservate fino allo sfarfallamento di tutti gli entomofagi. L'arco della raccolta durante il 1982 si è esteso dai primi di agosto alla metà di settembre, ragione per cui i dati si riferiscono a ovideposizioni delle femmine di secondo volo.

È ben nota la difficoltà di discriminare numericamente uova parassitizzate o no in placche a tetto e con elementi strettamente connessi tra loro. Fermo restando che la situazione più abituale riscontrata era quella dell'ovatura completamente parassitizzata, in qualche caso abbiamo osservato delle eccezioni alla regola e quindi delle frazioni di ooplacca, sempre poco estese, indenni dall'attacco parassitario. Ci è sembrato più agevole, invece che esprimere delle percentuali di parassitizzazione assolute, fornire un dato del tipo «tutto o niente» certo approssimato per difetto alla realtà, ma che consente di fornire una informazione complessiva della distribuzione ed anche dell'importanza di *T. maidis* nell'ambiente.

Le zone oggetto di campionamento sono state tre in provincia di Bologna, una in provincia di Modena, e una in provincia di Ravenna per quel che concerne l'Emilia Romagna; nel Veneto orientale i campi visitati sono stati in numero di due: S. Stino di Livenza in provincia di Venezia e Roncade in provincia di Treviso.

Il totale delle ovature raccolte è stato di 667, di cui la maggior parte (617) erano state prelevate nei campi dell'Emilia Romagna.

RISULTATI

La sola specie presente nelle ovature di *O. nubilalis* è risultata *T. maidis* ⁽²⁾. Nel bolognese su un totale di 382 ooplacche il 42,67% risultavano parassitizzate. Più alta è stata la densità dell'oofago in un piccolo appezzamento di mais situato in provincia di Ravenna. Infatti, su 48 ovature solo due sono risultate indenni dall'attacco parassitario (96% di attacco). In provincia di Modena, invece, la situazione complessiva era nettamente diversa, su 18 ovature, solo 24 ospitavano il *T. maidis* (quindi: 13% di ooplacche parassitizzate).

Nelle due stazioni del Veneto è stato raccolto un numero complessivo di 50 ooplacche e la presenza dell'oofago è stata verificata ovunque ma con intensità variabile. A S. Stino di Livenza su 38 ovature 10 risultavano attaccate, mentre a Roncade su 12 ovature 9 mostravano i segni della parassitizzazione avvenuta (Tab. 1).

Naturalmente questa indagine costituisce solo un primo approccio per determinare l'entità della presenza, come diffusione e come densità, dell'oofago in alcuni punti di interesse maidicolo dell'Italia settentrionale. In seguito dovranno venir considerati altri fattori che influenzino le popolazioni dell'oofago, come le varietà, l'epoca e la densità di semina del mais, e più direttamente, l'entità delle infestazioni del fitofago.

APPENDICE

Esperienza di lotta con *T. maidis* contro *O. nubilalis*.

È stata effettuata una piccola prova di campo, in località Monselice (Padova), su di una coltura di moltiplicazione della linea pura di mais B 73.

Il materiale biologico impiegato era costituito da uova di *Sitotroga cerealella* Oliv. parassitizzate da *T. evanescens*, ceppo della Moldavia sovietica, specie che, secondo Pintureau e Voegelé (1980), come abbiamo già accennato, è da intendersi come *T. maidis* ⁽³⁾.

Ogni tesi comprendeva una superficie di circa 1200 m² con un isolamento tra tesi e tesi di 50 m sui quattro lati. Le tesi erano tre più il testimone, la disposizione a blocchi randomizzati con quattro ripetizio-

⁽²⁾ Ringraziamo il Dr. J. Voegelé della Stazione di Lotta Biologica, I.N.R.A., Antibes, Francia, per le cortesi determinazioni.

⁽³⁾ Il materiale era stato fornito dalla Kleinwauzlebener Saatzuch A. G. di Einbek (Germania Federale). Ringraziamo il Dr. Raffaele Tosi per la gentile collaborazione prestataci nel corso dell'esperienza.

TABELLA 1 - Parassitizzazioni per stazione e località.

Stazioni di rilievo	Data raccolta 1982	Ovature		% di parassi- tizzazione
		Parassi- tizzate	Indenni	
Bentivoglio (BO)	3/6-8	1	21	
»	12-8	—	21	
»	13-8	5	19	
»	17-8	31	42	
»	18-8	6	18	
»	19-8	5	3	
»	20-8	7	5	
Argelato (BO)	13-8	10	7	
»	17-8	31	42	
»	18-8	6	11	
»	20-8	38	22	
Ozzano (BO)	3-9	23	8	
Totale		163	219	42,67
Cortile (MO)	14-8	—	28	
»	15-8	11	53	
»	16-8	13	55	
»	19-8	—	27	
Totale		24	163	12,83
S. Zaccaria (RA)	6-9	10	2	
»	13-9	36	—	
Totale		46	2	95,84
S. Stino di Livenza (VE)	30-7	—	4	
»	2-8	8	9	
»	9-8	1	4	
»	13-9	5	7	
Totale		14	24	36,84
Roncade (TV)	8/14-8	9	3	75,00
Totale generale		256	411	38,38

ni; si differenziavano in tal modo:

- a: un solo lancio del parassita effettuato in data 21/7/1981;
- b: due lanci del parassita effettuati in data, rispettivamente, del 21/7 e del 30/7/1981;
- c: due lanci del parassita effettuati in data, rispettivamente, del 30/7 e del 5/8/1981.

La immissione in campo delle uova di *S. cerealella* è avvenuta mediante cartoncini ospitanti 1300 elementi incollati al supporto che

venivano ancorati alla pianta all'altezza di circa 1 m dal terreno. Ciascuna immissione corrispondeva alla dislocazione di un cartoncino ogni 14 m circa, nel senso delle file o nel senso trasverso ad esse. Si è totalizzata così una distribuzione pari a 45-50 cartoncini per ettaro. I controlli sono stati effettuati raccogliendo a caso 30 piante complete per ogni ripetizione. A carico del campione venivano eseguiti i seguenti controlli:

- numero di larve di *O. nubilalis* presenti nel culmo e nel peduncolo;
- valutazione dell'intensità di attacco alle spighe secondo le modalità già adottate e descritte da Landi e Maini (1981) (4).

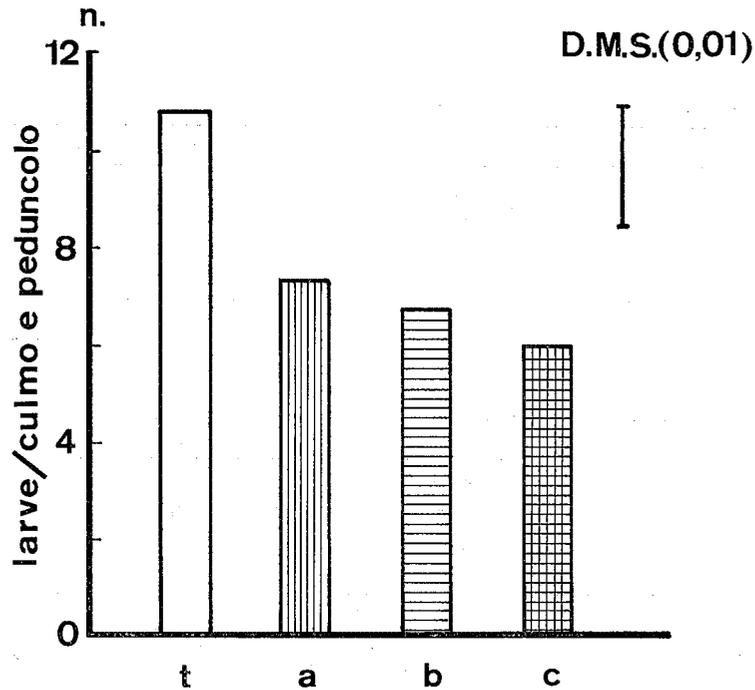


FIG. 1

Numero di larve mature di *O. nubilalis* presenti nel culmo e nel peduncolo delle piante campione nel testimone (t) e nelle tesi (a, b, c).

L'analisi dei dati evidenzia come in tutte e tre le tesi si sia verificata una riduzione significativa del numero di larve del fitofago presenti nel culmo e nel peduncolo (Fig. 1). Per quanto riguarda l'incidenza del

(4) L'intensità di attacco è calcolata con la seguente formula:

Σ (n° di spighe colpite \times 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).

danno alla spiga si è potuta notare una diminuzione apparente dell'intensità: 1,6 di danno nel testimone, 1,1 di danno nelle tesi a e b, e 0,8 di danno nella tesi c.

CONCLUSIONI GENERALI

L'insieme delle ricerche ha dimostrato che il *T. maidis* è diffuso, e talora con discreti livelli di parassitizzazione, in diverse zone dell'Italia settentrionale, fatto che non era stato ancora ben evidenziato dalle scarse indagini precedenti.

In secondo luogo si è potuto dimostrare, anche se ancora in modo episodico e necessitante di conferma, che immissioni dell'oofago in campi di mais contrastano abbastanza efficacemente le popolazioni di *O. nubilalis*.

I risultati potranno certo essere migliorati mediante lanci che interessino entrambi i periodi di ovideposizione del fitofago, e ricorrendo a tecniche di immissione più sofisticate dei cartoncini, come quelle consigliate recentissimamente da Pintureau e Toonders (1983). I rilevamenti e le esperienze dovranno continuare.

RIASSUNTO

Sono stati effettuati nel 1982 dei rilievi per accertare la presenza come diffusione e densità dei parassiti oofagi nelle ovature di *Ostrinia nubilalis* Hb. in alcuni campi di mais dell'Italia settentrionale. È stato così possibile verificare che la specie *Trichogramma maidis* Pintureau e Voegelé è ben rappresentata numericamente (38,4% di ovature dell'ospite campionate in agosto-settembre parassitizzate dall'oofago) ed è risultata presente in tutte le stazioni di rilievo.

Una piccola esperienza di campo, effettuata contro la seconda generazione di *O. nubilalis* mediante immissioni di uova di *Sitotroga cerealella* Oliv. parassitizzate da *T. maidis*, ha avuto dei risultati promettenti diminuendo significativamente la presenza delle larve mature nel culmo e nel peduncolo delle piante di mais protette dall'entomofago.

Trichogramma maidis Pintureau and Voegelé (Hymenoptera, Trichogrammatidae): survey and biological control trial against *Ostrinia nubilalis* Hb. (Lepidoptera, Pyralidae) in northern Italy.

SUMMARY

During summer 1982 a survey on density and spread of *Trichogramma maidis* Pintureau and Voegelé as oophagous parasitoid of European corn borer (E.c.b.), *Ostrinia nubilalis* Hb. was carried out in several north Italian maize fields. From 667 second brood E.c.b. egg masses collected (August-September) we found a fairly good wild population of *T. maidis* in all the sampling sites (38,4%) and for one site 95,8%.

A small field trial, using *Sitotroga cerealella* Oliv. eggs as *T. maidis* substitute host, against E.c.b. second brood gave us promising results. The number of E.c.b. mature larvae found in the stalk and ear shank was significantly reduced in the plots where *T. maidis* was released.

BIBLIOGRAFIA CITATA

- ANGLADE P., 1979. — Les différentes possibilités d'intervention sur la Pyrale du maïs. - *Phytoma*, 310: 10-12.
- BERGER H., 1981. — Maiszünslerbekämpfung mit *Trichogramma*-Schlupfwespen in Österreich. - *Der Pflanzenerzt*, 34: 107.
- BIGLER F., 1983. — Erfahrungen bei der biologischen Bekämpfung des Maiszünslers (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) mit *Trichogramma*-Schlupfwespen in der Schweiz. - *Mitt. Schweiz. Landw.*, 31: 14-22.
- BRINDLEY T. A., SPARKS A. N., SHOWERS W. B., GUTHRIE W. D., 1975. — Recent research advances on the European corn borer in North America. - *Ann. Rev. Ent.*, 20: 221-239.
- CURL G. D., BURBUTIS P. P., 1978. — Host-preference studies with *Trichogramma nubilale*. - *Environ. Ent.*, 7: 541-543.
- GOIDANICH A., 1931. — Gli insetti predatori e parassiti della *Pyrausta nubilalis* Hubn. - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 4: 77-218.
- HASSAN S. A., LANGENBRUCH G. H., NEUFFER G., 1978. — Der einfluss des wirtes in der massenzucht auf die qualitat des ieparasiten *Trichogramma evanescens* bei der bekämpfung des Maiszünslers, *Ostrinia nubilalis*. - *Entomophaga*, 23: 321-329.
- HASSAN S. A., 1981. — Mass-production and utilisation of *Trichogramma* - 2. Four years successful biological control of the European corn borer. - *Med. Fac. Lanbouww. Rijksuniv. Gent*, 46/2: 417-427.
- HASSAN S. A., 1982. — Mass-production and utilisation of *Trichogramma*: 3. Results of some research projects related to the practical use in the Federal Republic of Germany. - *Les colloques de VI.N.R.A.*, 9: 213-218.
- KARADJOV S., 1974. — Les oophages du genre *Trichogramma* et leur utilisation dans la lutte biologique en Bulgarie. - *Lutte Intégrée*, S. P., 4: 22-24.
- KREHBIEL O., WITTWER H., 1979. — Erfahrungen beim kommerzialisierten Einsatz von *Trichogramma*-Schlupfwespen im Maisanbau 1978. - *Mitt. Schweiz. Landw.*, 27: 43-44.
- LANDI P., MAINI S., 1981. — Infestazione da *Ostrinia nubilalis* Hb. (Lepidoptera, Pyralidae) su mais in relazione ad alcuni aspetti culturali e morfologici della pianta. - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 36: 69-81.
- MAINI S., 1972. — Prima indagine sui parassiti di *Ostrinia nubilalis* Hb. (Lepidoptera, Pyralidae) su mais nel bolognese. - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 30: 205-218.
- MAINI S., 1974. — Ulteriori indagini sui parassiti di *Ostrinia nubilalis* Hb. (Lepidoptera, Pyralidae) in provincia di Bologna. - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 32: 133-151.
- PINTUREAU B., VOEGELÉ J., 1980. — Une nouvelle espèce proche de *Trichogramma evanescens*: *T. maidis* (Hym.: Trichogrammatidae). - *Entomophaga*, 25: 431-440.
- PINTUREAU B., TOONDERS T., 1983. — Quelques resultats concernant l'étude de l'attraction des males par les femelles vierges chez *Trichogramma maidis* (Hym.: Trichogrammatidae). - *Bull. Soc. Linn. Lyon*, 3: 81-87.

- PLATIA G., MAINI S., 1975. — Ricerche sugli insetti parassiti di *Ostrinia nubilalis* Hb. (Lepidoptera, Pyralidae) nel forlivese. - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 32: 189-202.
- PRIORE R., 1975. — Su alcuni entomofagi dell'*Ostrinia nubilalis* Hb. (Lepidoptera, Pyralidae) rinvenuti in Campania. - *Boll. Ent. Agr. Portici*, 32: 3-21.
- RUSSO J., VOEGELÉ J., 1982a. — Influence de la température sur quatre espèces de trichogrammes (Hym. Trichogrammatidae) parasites de la pyrale du maïs, *Ostrinia nubilalis* Hb. (Lep. Pyralidae). I. - Développement préimaginal. - *Agronomie*, 2: 509-516.
- RUSSO J., VOEGELÉ J., 1982b. — Influence de la température sur quatre espèces de trichogrammes (Hym. Trichogrammatidae) parasites de la pyrale du maïs, *Ostrinia nubilalis* Hb. (Lep. Pyralidae). - II. Reproduction et survie. - *Agronomie*, 2: 517-524.
- SUTER H., BABLER M., 1976. — Möglichkeiten einer biologischen Bekämpfung des Maiszünslers mit *Trichogramma* - Eiparasitoiden. - *Mitt. Schweiz. Landw.*, 24: 41-51.
- THOMPSON W. R., PARKER H. L., 1928. — The European corn borer and its controlling factors in Europe. - *U.S.D.A. Tech. Bull.*, 59: 1-63.
- TSEKHANOVSKAYA E. F., 1975. — A kolkhoz biolaboratory supplies a region with *Trichogramma*. - *Zashchita Rastenii*, 1: 23.
- VOEGELÉ J., STENGEL M., SCHUBERT G., DAUMAL J., 1975. — Les trichogrammes. V (a) - Premiers résultats sur l'introduction en Alsace sous forme de lâchers saisonniers de l'écotype moldave de *Trichogramma evanescens* Westw. contre la pyrale du maïs, *Ostrinia nubilalis* Hb. - *Ann. Zool. Ecol. anim.*, 7: 535-551.
- VOEGELÉ J., RUSSO J., 1981. — Les trichogrammes. Vc. Découverte en Alsace de deux espèces nouvelles de trichogrammes *Trichogramma schuberti* et *T. rhenana* (Hym. Trichogrammatidae) sur pontes d'*Ostrinia nubilalis* Hb., (Lep. Pyralidae). - *Ann. Soc. Ent. Fr. (N.S.)* 17: 535-541.