

STEFANO MAINI<sup>(1)</sup>, GIOVANNI BURGIO<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Dipartimento di Biotecnologie Agrarie ed Ambientali, Università di Ancona.

<sup>(2)</sup> Centrale Ortofrutticola, Cesena - Istituto di Entomologia «G. Grandi» Università di Bologna.

## Relazione fra infestazione e catture di adulti di *Ostrinia nubilalis* (Hb.) in trappole a feromone sessuale e fenilacetaleide, su peperone sotto tunnel. (\*)

### INTRODUZIONE

Il potere attrattivo della fenilacetaleide (PAA) verso Lepidotteri fu scoperto da Smith *et al.* (1943); in seguito Cantelo e Jacobson (1979) trovarono la PAA fra i composti volatili presenti nelle infiorescenze femminili del mais e mostrarono che tale sostanza era in grado di attrarre i maschi e in minor misura le femmine di *Ostrinia nubilalis* (Hb.) (Lepidoptera Pyralidae). In seguito fu trovato che la PAA manifestava, in certi casi, potere attrattivo superiore nei confronti di femmine rispetto ai maschi di *O. nubilalis* in campi di mais (Maini e Burgio, 1991) e consentiva l'avvistamento di femmine in tunnel di peperone (Burgio e Maini, 1991). Tale proprietà ci ha spinto ad investigare in maniera più approfondita sulle relazioni intercorrenti fra avvistamento di adulti di *O. nubilalis* e livello di infestazione delle larve del fitofago in alcune colture agrarie, in questo caso il peperone.

### MATERIALI E METODI

Le prove sono avvenute nell'azienda Calegari (Budrio, Bologna) nelle annate 1991, 1992, 1993 in 5 tunnel di 250 m<sup>2</sup> di peperone cv. Melody. Le trappole, 2 per ogni stagione, a cono di rete (altezza 75 cm, apertura alla base 25 cm, apertura superiore 3,5 cm) sono state sistemate all'inizio di maggio e le catture sono state controllate ogni 7-8 giorni fino al 20-30 settembre. Ogni trappola era innescata con un erogatore di caucciù contenente 0,1 mg della miscela di feromone sessuale 97:3 *E:Z*-11-tetradecenilacetato ed un particolare diffusore di feltro impregnato di 100 mg di fenilacetaleide (PAA) (Maini e Burgio, 1990). Gli erogatori a feromoni erano cambiati ogni 14-15 giorni, mentre la PAA ogni 30-40 giorni. Due trappole sono state poste rispettivamente al centro di due tunnel, a circa 100-120 cm di altezza, tra la vegetazione di peperone.

Parallelamente al controllo delle catture di *O. nubilalis* (Piralide), e durante tutta la stagione di raccolta, sono state campionate 200-250 bacche di peperone per tunnel ad ogni raccolta. I campioni erano prelevati a caso da parcelle di 40-50 m<sup>2</sup> non trattate che ogni anno erano ricavate in ogni tunnel. Le bacche erano ispezionate esternamente ed internamente per segnalare la presenza di larve di Piralide.

(\*) Lavoro accettato il 9 dicembre 1993.

Lo schema delle date dei campionamenti nei 3 anni è stato il seguente: - 1991: 26.6, 16.7, 5.8 (Ia generazione), 27.8, 23.9 (IIa generazione); - 1992: 2.7, 18.7 (Ia generazione), 17.8, 31.8, 23.9 (IIa generazione); - 1993: 25.6, 6.7, 16.7, 3.8 (Ia generazione), 12.8, 23.8, 31.8, 16.9 (IIa generazione). Poiché ad ogni raccolta venivano staccate quasi tutte le bacche mature presenti, e le poche bacche danneggiate eventualmente rimaste sulla pianta andavano incontro a processi di marcescenza e quindi eliminate, sono stati considerati separatamente i danni da prima e seconda generazione. Si è indagato sulla relazione danno-catture, mediante correlazione lineare fra percentuale medie di danno di prima e seconda generazione contro le catture cumulative di maschi e femmine del medesimo volo. Il metodo della regressione multipla è stato utilizzato per mettere in relazione la percentuale di danno e le catture simultanee di maschi e femmine (Zar, 1984).

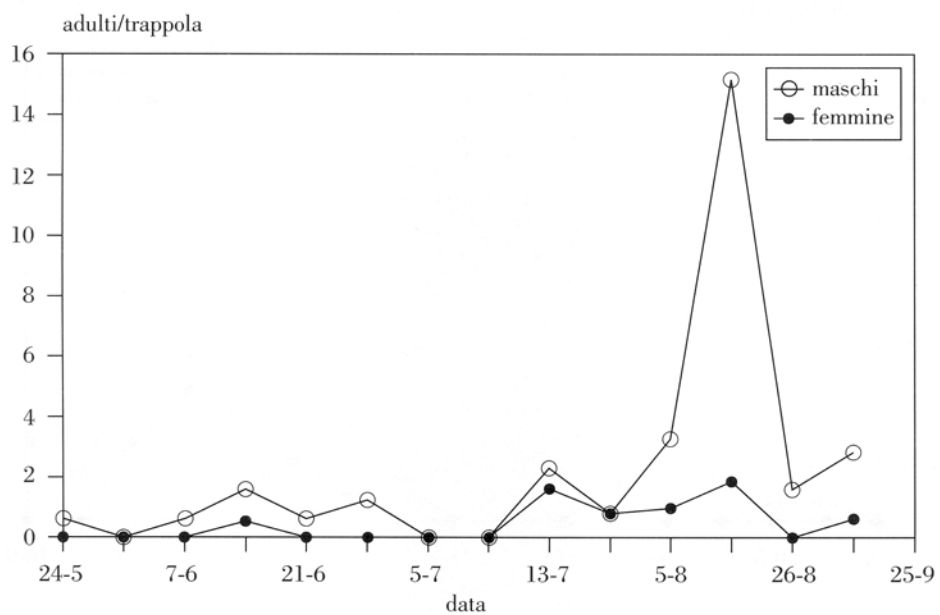
#### RISULTATI E DISCUSSIONE

Le curve di volo di maschi e femmine di *O. nubilalis* nei 3 anni di prova, sono mostrate in Figg. I, II, III; l'inizio degli sfarfallamenti del primo volo risulta cadere in tutti i casi nella metà di maggio, mentre il secondo volo inizia circa la seconda metà di luglio, confermando precedenti sperimentazioni su Piralide infestante il peperone in Emilia-Romagna (Platia e Pallotti, 1978; Burgio e Maini, 1991) e su mais in Italia settentrionale (Zangheri, 1969; Coppolino, 1979; Barbattini *et al.*, 1985; Maini *et al.*, 1986; Molinari e Mazzoni, 1986), per citarne alcuni. Il picco del secondo volo coincide, per il 1991 e 1992, con la prima decade di agosto, mentre nel 1993 cade alla fine di agosto; la coda negli sfarfallamenti in settembre può essere interpretata a nostro avviso come un terzo volo parziale. In Fig. IV sono mostrate le relazioni fra catture di maschi e femmine contro la percentuale di bacche danneggiate, ed in Tab. 1 i parametri delle rette di correlazione; mentre per i maschi la correlazione non è risultata significativa ( $r = 0,54$ ,  $P > 0,05$ ), per le femmine è stata trovata una correlazione positiva fra catture cumulative *vs.* la % di danno ( $r = 0,82$ ,  $P < 0,05$ ). Si può notare infatti che nel 1991, nonostante l'elevato numero di maschi/trappola catturati ( $\Sigma$  maschi/trappola = 22 per la seconda generazione; % media danno = 15,02), non è corrisposto il massimo del danno, che si è avuto invece nel 1992, in corrispondenza del maggior numero di femmine catturate nei tre anni (1992:  $\Sigma$  femmine/trappola = 8,5 per la seconda generazione; % media danno seconda generazione = 37,16). L'analisi della varianza della regressione multipla (Modello:  $Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2$ , dove  $Y = \%$  di danno,  $X_1 =$  numero di maschi,  $X_2 =$  numero di femmine,  $\alpha = 0,63$ ,  $\beta_1 = 0,0034$ ,  $\beta_2 = 3,1$ ) ha evidenziato un valore di  $P$  non significativo ( $r^2 = 0,68$ ,  $P = 0,1766$ ) suggerendoci che tale modello non risulta adeguato per una stima della % di danno dalle

Tab. 1 - Parametri delle correlazioni lineari fra catture di maschi e femmine di *O. nubilalis* *vs.* la % di bacche di peperone infestate.

Sesso	Stima dei Parametri ( $\pm$ e.s.)		r	p
	intercetta	pendenza		
maschi	3,74 ( $\pm$ 8,65)	0,81 ( $\pm$ 0,63)	0,54	0,2664
femmine	0,64 ( $\pm$ 5,32)	3,10 ( $\pm$ 1,05)	0,82	0,0419

1991



1992

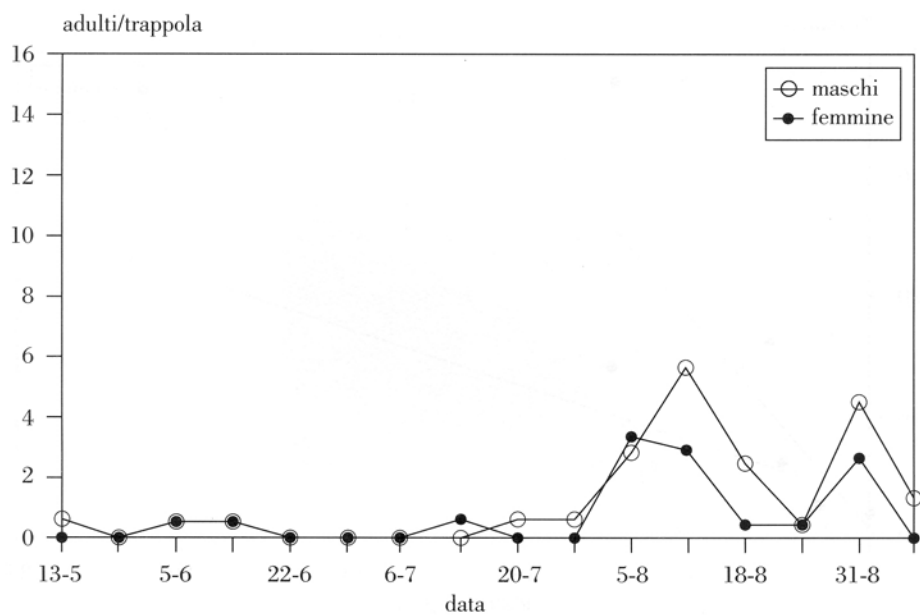


Fig. I, II - Andamento delle catture di adulti di *O. nubilalis* in trappole a cono di rete innescate con feromone sessuale e PAA.

1993

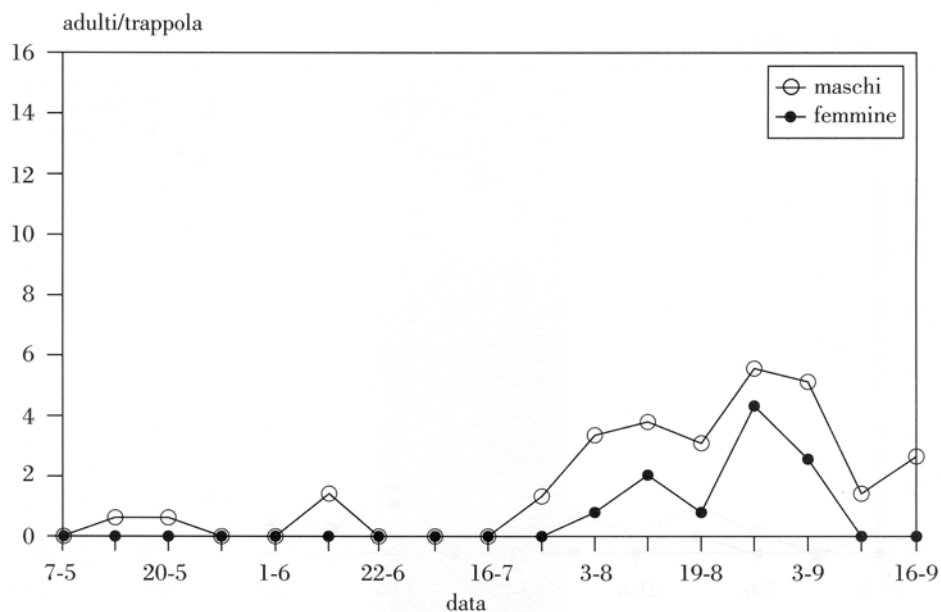


Fig. III - Andamento delle catture di adulti di *O. nubilalis* in trappole a cono di rete innescate con feromone sessuale e PAA.

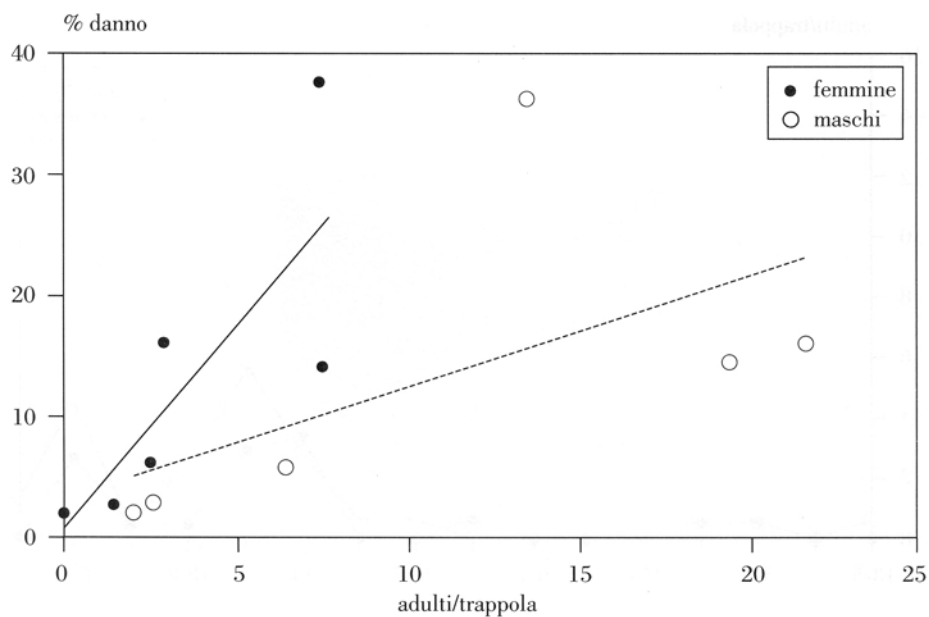


Fig. IV - Correlazioni lineari tra catture di adulti *O. nubilalis* vs. la % di bacche di peperone infestate; i parametri statistici sono riportati in Tab. 1.

catture simultanee di maschi e femmine. Ciò potrebbe dipendere dal numero relativamente basso dei dati in nostro possesso (6 punti per i maschi e 6 per le femmine). Il calcolo dei coefficienti di regressione multipla standardizzata ha fornito i valori di 0,0022 per i maschi e 0,82 per le femmine, rispettivamente, confermando la maggiore importanza relativa delle catture di femmine, per la stima di Y. Elliott *et al.* (1978) trovarono su peperone in Canada, una significativa correlazione fra catture settimanali di adulti di Piralide con trappola luminosa, contro il numero di larve/frutto e la % di danno; la correlazione riguardò entrambi i sessi, le femmine (totali), femmine accoppiate, femmine accoppiate non ovideponenti e femmine accoppiate ovideponenti. La formazione di una banda giallastra alla base di ogni ovario fu usata dagli stessi Autori come carattere indicatore della ovideposizione attualmente in corso.

Dai nostri dati preliminari, emerge quindi come siano le femmine, piuttosto dei maschi, ad essere correlati all'infestazione di *O. nubilalis*; un probabile motivo potrebbe essere che le femmine sono maggiormente legate alla coltura, mentre i maschi attratti dal feromone sessuale potrebbero rispondere al richiamo anche dalla vegetazione spontanea o altre colture limitrofe (l'azienda in questione confina con campi di mais da granella), in particolare per una specie polifaga come la Piralide; c'è anche da dire che la PAA essendo un richiamo meno "forte" per le femmine rispetto a quanto lo siano i feromoni per i maschi (il numero di femmine catturate in una trappola innescata con feromone + PAA, è inferiore al numero dei maschi) origini curve di volo per le femmine meno soggette a variazioni quantitative. Recentemente infatti, nel caso di un Lepidottero Tortricide polifago come *Argyrotaenia pulchellana* Haw., è stato dimostrato che si ottiene una correlazione più stretta tra infestazione e catture di maschi quando i feromoni sono a dosaggio più basso (Faccioli *et al.*, 1993); il motivo è da ricercarsi nella diminuzione del raggio d'azione delle trappole che eviterebbe di catturare maschi che possono essere attirati anche da notevoli distanze e quindi estranei alla coltura da proteggere. La cattura delle femmine di *O. nubilalis* fornisce quindi ulteriori informazioni perché queste risultano più legate alla coltura su cui in seguito ovideporranno.

In conclusione, questi dati, raccolti in tre diverse annate ma in numero non elevato, sono da considerare preliminari e quindi non possono fornirci conclusioni definitive. Tuttavia sottolineano l'importanza che riveste l'avvistamento delle femmine per l'indicazione di una soglia che ci possa fornire informazioni sull'esecuzione dei trattamenti in una coltura ad alto reddito come il peperone. Riteniamo che un siffatto tipo di studio meriti di essere eseguito su altre colture a bassa soglia d'intervento come fagiolino, mais da seme e mais dolce; quest'ultima rappresenta la coltura elettiva della Piralide (Burgio *et al.* 1993). Inoltre devono essere studiate le relazioni intercorrenti tra catture di adulti (maschi e femmine) ed infestazione, non solo in colture protette, ma anche in un agroecosistema più complesso come il campo aperto.

È indubbio infatti che la conoscenza di una relazione fra catture e infestazione, e quindi del momento idoneo o della convenienza ad effettuare un trattamento, rappresentano i dati basilari per una difesa razionale a basso impatto ambientale.

#### RINGRAZIAMENTI

Siamo grati al Dott. E. Arsura e al Dott. A. Capizzi (Istituto G. Donegani, Novara) per la fornitura e preparazione degli erogatori a feromoni sessuali e a fenilacetaleide.

Lavoro eseguito con un contributo del C.N.R. e del Progetto Lotta Integrata della Regione Emilia-Romagna, Assessorato Agricoltura.

#### RIASSUNTO

Nel 1991-92-93, trappole a cono di rete, innescate con feromone sessuale e fenilacetaleide (PAA), sono state utilizzate per segnalare la presenza di maschi e femmine di *Ostrinia nubilalis* (Hb.) in tunnel di peperone in provincia di Bologna. I dati indicano che mentre il numero medio di femmine catturate con la PAA nel primo e secondo volo sono risultate significativamente correlate con la percentuale di danno ai frutti, il numero medio dei maschi e dei maschi aggiunti alle femmine non evidenziano correlazione con tale parametro. Vengono discussi i possibili motivi della mancanza di relazione. Le catture di femmine possono indicare quindi, con più precisione di quelle dei maschi, la convenienza e/o il momento per eseguire gli interventi di lotta.

#### Interrelation of Infestation and *Ostrinia nubilalis* (Hb.) Adult Captures in Traps Baited with Sex Pheromones and Phenylacetaldehyde in Protected Crop Pepper.

#### SUMMARY

In a three-year experiment (1991-92-93), cone traps baited with sex pheromone and phenylacetaldehyde (PAA) were used as a monitoring tool to trap *Ostrinia nubilalis* (Hb.), European corn borer moth, males and females in protected sweet pepper in Bologna Province (Italy). The data showed a significant relationship between the average number of females caught during the first and the second flight with PAA and percent of damaged fruits. Average number of captures of males or males plus females were not significantly related to larval attack of the fruits. The possible reasons are discussed. Female captures may indicate, more precisely than those of males, the need and/or the timing of the control method to be applied to sweet pepper.

#### BIBLIOGRAFIA CITATA

- BURGIO G., MAINI S., 1991.- Possibilità di difesa biologica contro i principali fitofagi del peperone.- *Inf.tore Fitopat.*, 41 (11): 44-46.
- BURGIO G., MAINI S., MANFREDINI L., MAINI C., 1993.- Confronto fra lotta microbiologica e chimica contro *Ostrinia nubilalis* (Hb.) su mais dolce.- *Inf.tore Fitopat.*, 43 (7-8): 45-48.
- BARBATTINI R., MARCHETTI S., PRAVISANI L., ZANDIGIACOMO P., 1985.- Attrazione di feromoni sessuali di sintesi nei confronti di *Ostrinia nubilalis* Hb. in Friuli.- *Frustula Entomologica N.S.*, 6: 421-441.
- CANTELO W.W., JACOBSON M., 1979.- Corn silk volatiles attract many pest species of moths.- *J. Environ. Sci. Health*, 14 (8): 695-707.
- COPPOLINO F., 1979.- Temperature e sfarfallamenti di *Ostrinia nubilalis* Hb. nell'area di Bergamo.- *Redia*, 62: 85-94.
- ELLIOTT W.M., McCLANAHAN R.J., FOUNK J., 1978.- A method of detecting oviposition in European corn borer moths, *Ostrinia nubilalis* (Lepidoptera: Pyralidae), and its relation to subsequent larval damage to peppers.- *Can. Ent.*, 110: 487-493.
- FACCIOLI G., ANTROPOLI A., PASQUALINI E., 1993.- Relationship between males caught with low pheromone doses and larval infestation of *Argyrotaenia pulchellana*.- *Entomol. exp. appl.*, 68: 165-170.
- MAINI S., BURCHI C., GATTAVECCHIA C., CELLI G., VOEGELÉ J., 1988.- *Trichogramma maidis* Pint. & Voeg. in Northern Italy: augmentative releases against *Ostrinia nubilalis* (Hb.).- *Les Colloques de l'INRA*, 43: 515-517.

- MAINI S., BURGIO G., 1990.- Influence of trap design and phenylacetaldehyde upon field capture of male and female *Ostrinia nubilalis* (Hb.) (Lepidoptera, Pyralidae) and other moths.- *Boll. Ist. Ent. "G. Grandi" Univ. Bologna*, 45: 157-165.
- MOLINARI F., MAZZONI E., 1986.- Ricerche per la valutazione del danno da *Ostrinia nubilalis* Hb. (Lepidoptera Pyraustidae) a ibridi di mais.- *Redia*, 69: 65-82.
- PLATIA G., PALLOTTI G., 1978.- La piralide e altri insetti nocivi al peperone in Emilia-Romagna.- *Informatore Agrario*, 34 (4):313-317.
- SMITH C.E., ALLEN N., NELSON O.A., 1943.- Some chemiotropic studies with *Autographa* spp.- *J. Econ. Entomol.*, 36: 619-621.
- ZANGHERI S., 1969.- Osservazione sui periodi di volo degli adulti della piralide del mais (*Ostrinia nubilalis* Hb.) nel Veneto.- *Atti Giorn. Fitopat.*: 271-276.
- ZAR J.H., 1984.- Biostatistical analysis. Second edition.- *Prentice Hall*, New Jersey: 718 pp.