

PIERO CRAVEDI

DARIO SDRAIATI

Effetti di alcuni insetticidi su adulti di *Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera Tortricidae)

La sperimentazione degli insetticidi sui Lepidotteri infestanti è stata rivolta, generalmente, a conoscere gli effetti dei diversi principi attivi nei confronti delle larve, mentre solo assai raramente le prove hanno avuto per oggetto gli adulti. *Review of Applied Entomology*, negli ultimi trenta anni riporta solamente una decina di ricerche in merito all'effetto insetticida di antiparassitari contro Lepidotteri allo stato immaginale e pochissime di queste riguardano *Cydia pomonella* (L.). La maggior parte di tali ricerche sono state effettuate con prodotti ora abbandonati nella pratica, quali DDT e arseniato di piombo (LEROY CHILDS, 1947); in altre, le prove sugli adulti hanno avuto uno scopo diverso, ad esempio quello di studiare l'effetto di vari insetticidi su ceppi di *Cydia pomonella* resistenti al DDT (BARNES e MOFFIT, 1963) oppure di indagare se i trattamenti con raggi gamma (MOFFIT e WHITE, 1972) accrescano o riducano negli individui la sensibilità agli antiparassitari.

Nonostante gli attuali interventi fitoiatrici contro i Lepidotteri siano rivolti a colpire le larve, direttamente nocive, un effetto dei principi attivi contro le forme immaginali può essere di grande importanza ai fini della lotta in campo, specialmente quando si utilizzino mezzi rivelatori dei periodi di sfarfallamento. L'efficacia o meno contro gli adulti, da parte dell'insetticida impiegato, assume un grande rilievo nell'interpretazione delle curve di cattura oltre che come mezzo diretto di lotta.

Con il presente contributo, realizzato utilizzando esemplari di *Cydia pomonella* dell'allevamento effettuato presso l'Istituto di Entomologia della Facoltà di Agraria di Piacenza dell'Università Cattolica del Sacro Cuore, ci si è proposti di saggiare l'effetto sugli adulti di alcuni tra i

principali insetticidi attualmente in uso e, nello stesso tempo, di valutare le conseguenze sul numero, sulla vitalità e sulla schiusura delle uova deposte dalle femmine intossicate.

MATERIALI E METODI.

I principi attivi usati sono: *metomil*, *carbaryl*, *parathion*, *mevinphos*, *azizophos-metil*, *triclorfon* e *fosalone* (Tab. 1).

TABELLA 1

Principi attivi (*)	Concentrazioni di prodotto tecnico	Concentrazioni di principio attivo
metomil (1)	0,18%	0,04%
parathion (2)	0,20%	0,03%
mevinphos (3)	0,15%	0,03%
azizophos-metil (4)	0,15%	0,03%
triclorfon (5)	0,35%	0,17%
carbaryl (6)	0,20%	0,10%
fosalone (7)	0,20%	0,06%

Per quanto concerne le concentrazioni ci si è attenuti alle indicazioni fornite dalle ditte produttrici per i normali trattamenti ai fruttiferi.

La superficie interna di capsule Petri del diametro di 9,5 cm, pari a circa 110 cm², e il tulle di naylon, della superficie di 71 cm² circa, che è servito per la chiusura, sono stati bagnati uniformemente con 1 ml di preparato per ognuno dei principi attivi sperimentati. Il tulle è stato usato onde evitare l'accumulo di eventuali gas tossici che si potevano formare. Le capsule sono state lasciate asciugare all'aria al riparo da raggi solari diretti; a distanza di circa 2 h sono state introdotte nelle capsule 3 femmine e 3 maschi di *C. pomonella* sfarfallati nelle precedenti 24 h.

(*) Sono stati usati i seguenti prodotti commerciali: (1) Lannate 25 Du Pont - polvere bagnabile al 25% p.a.; (2) Carposan 20 Monteshell - emulsione al 19% p.a.; (3) Fosdrin 20 EC Monteshell - emulsione al 20% p.a.; (4) Gusathion PB Bayer - polvere bagnabile al 25% p.a.; (5) Dipterex 50 Bayer - polvere bagnabile al 50% p.a.; (6) Pomex SIAPA - polvere bagnabile al 50% p.a.; (7) Zolone Verchim-Asterias - liquido al 33% p.a..

Per il testimone sono state usate capsule e tulle di nylon bagnati con 1 ml di acqua distillata.

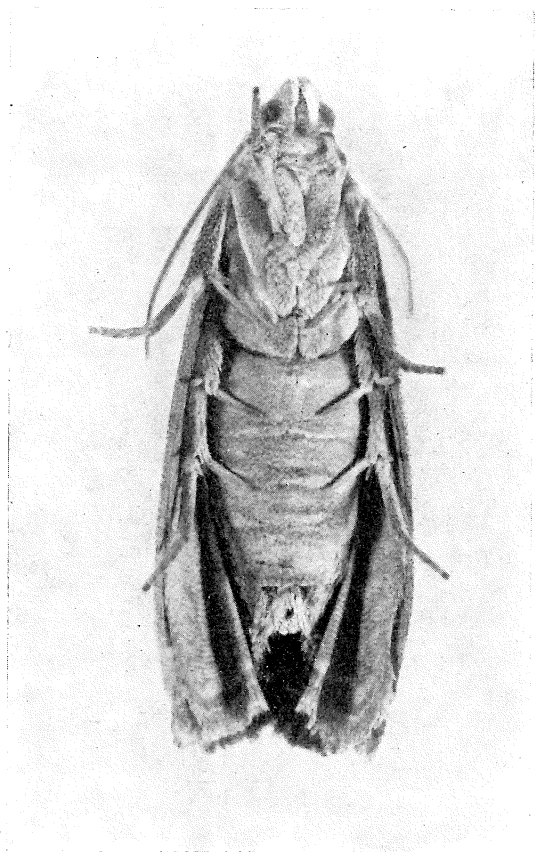


FIG. 1 - Adulto di *Cydia pomonella* vivente e posato su una superficie di vetro, visto ventralmente per mostrare il fitto rivestimento squamoso che si frappona tra il corpo e il substrato.

Le prove sono state ripetute 8 volte con l'impiego di 6 individui per ogni prova, ossia complessivamente su 48 individui per ogni principio attivo.

I controlli della mortalità sono stati effettuati ogni 24 h. Le osservazioni e il conteggio delle uova deposte sono stati eseguiti dopo la morte di tutti gli individui di ogni capsula; lo sviluppo embrionale

è stato osservato attraverso il corion delle uova con un microscopio stereoscopico a 25-100 ingrandimenti.

Durante l'esperimento l'umidità relativa ha oscillato tra il 65-75% mentre la temperatura è stata di 24-26 °C.

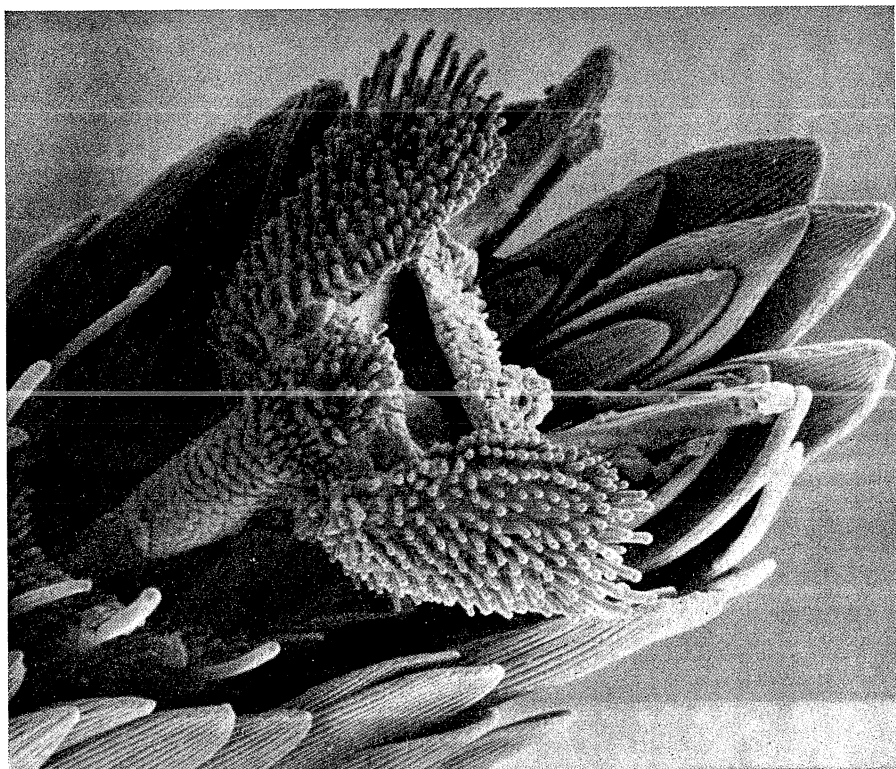


FIG. 2 - Pretarso di *Cydia pomonella* visto al microscopio elettronico a scansione (X 750) per mostrare il notevole numero di processi sensoriali con cui la farfalla aderisce al substrato.

RISULTATI.

L'effetto dei vari composti sperimentati su adulti di *Cydia pomonella* è stato riassunto nella tabella 2 e nella figura 3 dalle quali emerge che il fosalone, tra i fosforati organici, e il carbaryl, tra i carbammati, hanno un'azione meno pronta rispetto a quella degli altri insetticidi messi a confronto. Mentre metomil, parathion, mevinphos, triclorfon e

azinfos-metil provocano entro 48 h, in laboratorio, la morte della quasi totalità degli individui, il carbaryl e, in special modo, il fosalone producono il loro effetto in un periodo sensibilmente maggiore.

L'omogeneità tra le ripetizioni e la significatività delle differenze tra i trattamenti è stata evidenziata con l'analisi della varianza.

TABELLA 2

Adulti di *Cydia pomonella* morti dopo 24 ore su un totale di 48 individui (n. 8 ripetizioni di n. 6 individui ciascuna).

Principi attivi	Concentrazioni di p.a.	individui morti			Test di DUNCAN
		n.	%	media tra le ripetizioni	
metomil	0,04%	48	100,00	6,00	a
parathion	0,03%	48	100,00	6,00	a
mevinphos	0,03%	46	95,83	5,75	a
azinfos-metil	0,03%	46	95,83	5,75	a
triclorfon	0,17%	40	83,33	5,00	a
carbaryl	0,10%	29	60,41	3,62	b
fosalone	0,06%	4	8,33	0,50	c
test	—	2	4,16	0,25	c

Le medie che possiedono un indice in comune non sono significativamente diverse fra loro (livello di probabilità 0,05).

TABELLA 3

Adulti di *Cydia pomonella* morti dopo 24 ore su un totale di 24 individui per sesso (n. 8 ripetizioni con tre maschi e tre femmine per ciascuna prova).

Principi attivi	Maschi		Femmine	
	n.	%	n.	%
metomil	24	100,00	24	100,00
parathion	24	100,00	24	100,00
mevinphos	24	100,00	22	91,66
azinfos-metil	24	100,00	22	91,66
triclorfon	21	87,50	19	79,16
carbaryl	17	70,83	12	50,00
fosalone	2	8,33	2	8,33
test	2	8,33	—	—

Negli individui non sottoposti ad alcun trattamento insetticida, usati come testimoni, si è riscontrata una vita media di giorni 6, che si riduce però a giorni 4,95 (4 g 22 h) se si considerano solo i maschi e si eleva a giorni 7,04 (7 g 1 h) per le femmine. Benché tale diverso comportamento sia statisticamente significativo, l'azione degli insetticidi usati si è manifestata con eguale intensità sui due sessi (Tab. 3).

Le osservazioni sono state estese al numero delle uova deposte e alla loro vitalità. La tabella 4 riporta il numero di uova deposte durante la prova dalle 24 femmine impiegate per ognuno dei principi attivi (8 ripetizioni di 3 femmine ciascuna).

TABELLA 4

Uova deposte da 24 femmine di *Cydia pomonella* (8 ripetizioni con 3 individui ciascuna) collocate in ambiente trattato.

Principi attivi	Numero uova deposte		Test di DUNCAN
	In totale da 24 femmine	Media per trattamento (n. 3 femmine)	
metomil	17	2,12	a
mevinphos	66	8,25	a
azinphos-metil	177	22,12	ab
triclorfon	268	33,50	abc
parathion	368	46,00	abc
carbaryl	454	56,75	bc
fosalone	578	72,25	c
test	962	120,25	d

Le medie che possiedono un indice in comune non sono significativamente diverse fra loro (livello di probabilità 0,05).

Una graduazione di efficacia dei vari composti nel ridurre la deposizione delle uova, è stata compilata utilizzando il test di Duncan: il fosalone e il carbaryl sono risultati possedere la minor azione inibente, mentre il metomil e il mevinphos hanno provocato la più sensibile diminuzione di uova deposte, a causa, probabilmente, della loro rapida azione letale sugli adulti.

Per quanto riguarda la vitalità delle uova, risulta che soltanto il carbaryl, il metomil e l'azinphos-metil hanno consentito, nelle condizioni in cui si è svolto l'esperimento, lo sviluppo embrionale. Attraverso il

corion si è potuto osservare che nelle uova rimaste a contatto con i diversi insetticidi l'embrione ha raggiunto stadi differenti. Nel trattamento con metomil si sono avute uova contenenti larve completamente

% MORTALITA'

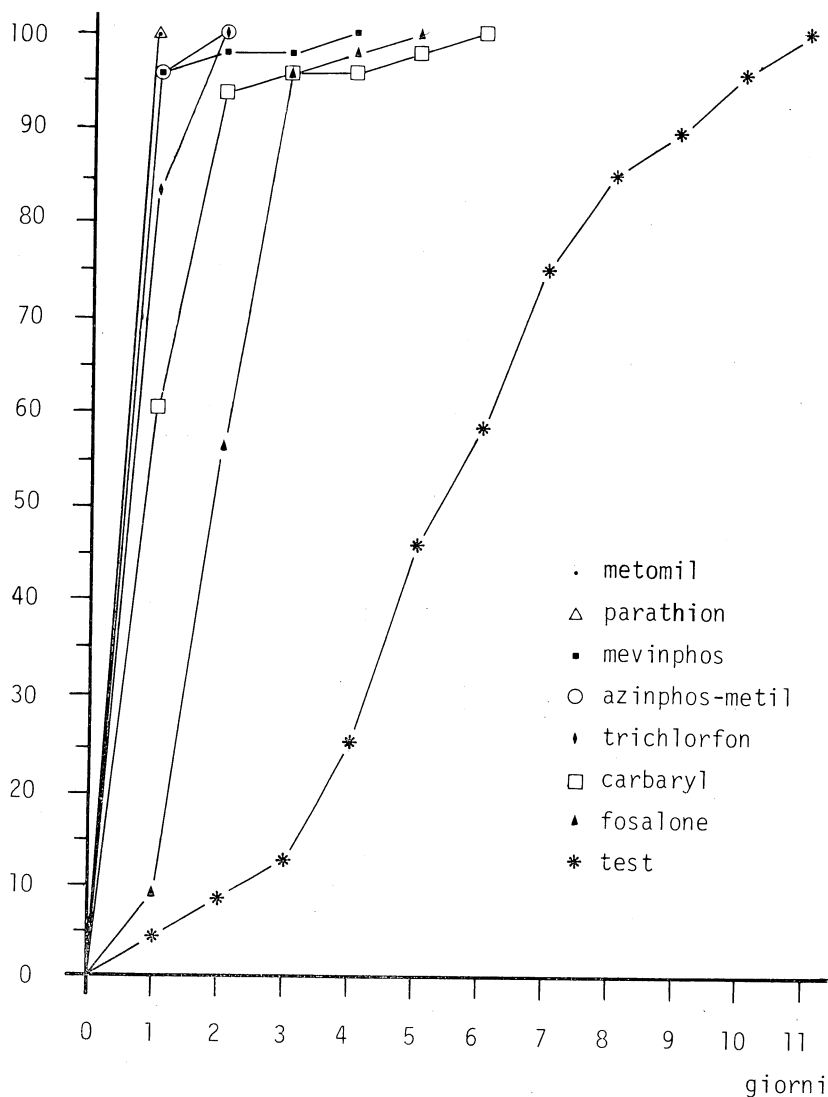


FIG. 3 - Mortalità di adulti di *Cydia pomonella* nei giorni successivi al trattamento.

sviluppate, mobili, con cranio e mandibole ben sclerificate, brunastre, senza tuttavia che si sia verificata schiusura. Con gli altri due principi attivi (carbaryl e azinphos-metil), accanto a uova con sviluppi embrionali come quelli sopra descritti, se ne sono avute talune, circa il 20%, perfettamente vitali fino alla nascita delle larvette.

Con i rimanenti quattro principi attivi, non si è verificato alcuno sviluppo embrionale; le uova osservate al microscopio sono apparse in tutto normali, ma il loro contenuto è rimasto informe e di color bianco opaco fino ad un parziale raggrinzimento.

DISCUSSIONE DEI RISULTATI.

Gli insetticidi messi a confronto, comunemente impiegati nella lotta contro *Cydia pomonella* per la loro azione larvicida, hanno rivelato, nelle prove di laboratorio, sia pure con rapidità diversa, attività insetticida anche contro gli adulti.

Gli interventi fitoiatrici in pieno campo, sono spesso guidati dall'andamento delle curve di sfarfallamento; pertanto la conoscenza di eventuali interferenze dei trattamenti insetticidi su di esse, acquista un particolare interesse pratico.

I risultati che si stanno discutendo hanno valore limitato al laboratorio essendo la loro estensione alle condizioni di pieno campo pregiudicata da evidenti differenze tra i due contesti ambientali. Ad ogni modo, esaminando dati raccolti in campagna alla luce di questi risultati, è possibile forse interpretarli in modo più corretto.

A questo proposito, ci sembra doveroso suggerire grande cautela nell'interpretazione delle curve di sfarfallamento in periodi immediatamente successivi ad interventi insetticidi.

I principi attivi che, nelle condizioni in cui è stata condotta la prova, hanno manifestato più rapidamente la loro azione, sono il metomil e il parathion, che hanno provocato la morte entro 24 h di tutti gli individui trattati.

I risultati relativi all'effetto del parathion sembrano concordare con quelli ottenuti in pieno campo. I dati in nostro possesso riguardano catture di adulti maschi di *Cydia pomonella*, effettuate nel 1974 con trappole a feromoni sessuali di sintesi (Codlemone). I dati furono raccolti presso l'azienda Tencara di Pizzighettone (CR) in un frutteto di 6 ha circa, ove furono poste 6 trappole. Gli interventi fitoiatrici, effettuati con un prodotto a base di parathion, causarono spesso

una diminuzione temporanea nelle catture di maschi di *Cydia pomonella* nei giorni immediatamente seguenti il trattamento (fig. 4).

In questo caso la ripetuta concomitanza della diminuzione di catture con i trattamenti a base di parathion induce a pensare che una delle cause sia stata la rapidità dell'effetto di tale principio attivo sugli

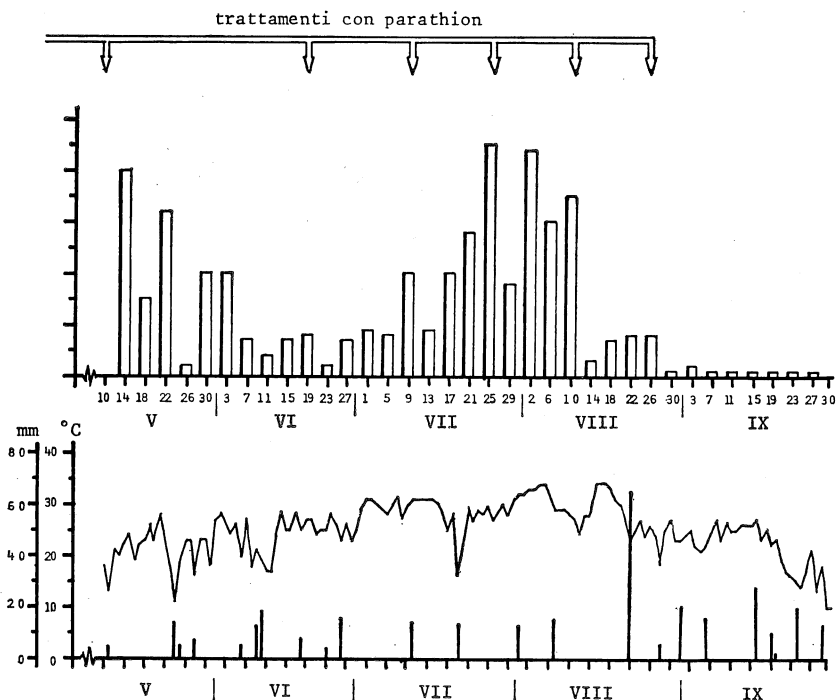


FIG. 4 - Il grafico mostra, al centro, le catture di maschi di *Cydia pomonella* effettuate nell'estate 1974 con 6 trappole a feromoni di sintesi in un pereto del Cremonese (Campo Adda della azienda Tencara). In alto sono riportati i trattamenti insetticidi con parathion, in basso i dati meteorologici: temperatura crepuscolare e millimetri di pioggia.

adulti. Il dubbio che i trattamenti possano avere azione selettiva sui sessi è risultato infondato; infatti la diminuzione degli individui di sesso maschile è proporzionale a quello dell'intera popolazione di *Cydia pomonella*.

Il confronto tra dati di laboratorio e dati di campagna ci è stato possibile solamente per il parathion che è risultato avere azione molto rapida.

Oltre alla mortalità degli adulti si deve considerare l'effetto degli insetticidi sul numero di uova deposte e sulla nascita di larve vitali.

In generale si è osservato attività sessuale anche negli individui trattati con gli insetticidi ad azione più rapida che si sono anticipatamente accoppiati ed hanno deposto uova.

Di particolare importanza è il fatto che il metomil, pur essendo il principio attivo ad azione più rapida e che riduce maggiormente il numero di uova deposte, consente che in esse avvenga uno sviluppo embrionale quasi completo. Inoltre, sia il mevinphos che il carbaryl, principi attivi ad azione sensibilmente diversa sulla mortalità e sul numero di uova deposte, consentono entrambi la formazione di larve vitali.

Si può quindi affermare che più rapida è l'azione letale del principio attivo nei confronti degli adulti, minore è il numero di uova deposte, ma che a questa riduzione non corrisponde una proporzionale diminuzione della loro vitalità.

RIASSUNTO

E' stato studiato in laboratorio l'effetto di alcuni insetticidi su adulti di *Cydia pomonella*. Sono stati sperimentati i seguenti principi attivi: metomil, carbaryl, parathion, mevinphos, azinphos-metil, triclorfon e fosalone. L'analisi statistica ha dimostrato che tutti gli insetticidi usati sono, sia pure in misura diversa, efficaci. Il fosalone e il carbaryl hanno provocato la morte degli adulti dopo un tempo maggiore; il metomil e il mevinphos si sono dimostrati i più attivi nell'inibizione delle ovideposizioni. Solamente il carbaryl e l'azinphos-metil hanno consentito lo sviluppo embrionale completo e la nascita di larve vitali da circa il 20% delle uova deposte.

SUMMARY

Effect of some insecticides on adults of *Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera Tortricidae)

The effect of some insecticides on adults *Cydia pomonella* was studied in the laboratory. Experiments were conducted on the following active compounds: methomyl, carbaryl, parathion, mevinphos, azinphos-methyl, trichlorphon and phosalone. Statistical analyses showed that all the insecticides used were effective, to a greater or lesser extent. Phosalone and carbaryl took longer to kill the adults; methomyl and mevinphos were the most effective in stopping egg-laying. Only carbaryl and azinphos-methyl allowed the complete growth of embryos and the birth of living larva from about 20% of the eggs laid.

BIBLIOGRAFIA

- AUDEMARD H., 1975 - La régulation des populations de Carpocapse (*Laspeyresia pomonella* L.) dans la lutte dirigée en verger de pommiers. *C. r. 5e Symp. Lutte intégrée en vergers*. O.I.L.B./SROP: 213-226.
- AUDEMARD H., MILAIRE H. G., 1975 - Le piégeage du carpocapse (*Laspeyresia pomonella* L.) avec une phéromone sexuelle de synthèse: premiers résultats utilisables pour l'estimation des populations et la conduite de la lutte. *Ann. Zool.-Ecol. anim.*, 7 (1): 61-80.
- BAGGIOLINI M., CHARMILLOT P. J., FIAUX G., DELLEY B., 1974 - Possibilités pratiques d'emploi des attractifs sexuels synthétiques dans les vergers. *Revue suisse Vitic. Arboric. Hort.* 6 (2): 57-61.
- BARNES M. M., MOFFITT H. R., 1963 - Resistance to DDT in the Adult Codling Moth and Reference Curves for Guthion and Carbaryl. *J. econ. Ent.*, 56: 722-725.
- BRIOLINI G., CASTELLARI P. L., GIUNCHI P., 1968 - Esperienze sull'efficacia di alcuni principi attivi contro *Cydia pomonella* L.. *Boll. Oss. Mal. Pianta Bologna*, 2: 1-7.
- BRIOLINI G., CAPOREALE F., CASTELLARI P. L., 1971 - Ricerche su *Cydia pomonella* L. (Lep. Tortricidae) e su di un metodo razionale per combatterla. *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 30: 153-188.
- BRIOLINI G., CASTELLARI P. L., 1973 - Lotta guidata contro *Cydia pomonella* L. nei frutteti dell'Emilia. *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 30: 303-310.
- CHARMILLOT P. J., BAGGIOLINI M., FIAUX G., 1975 - Les phéromones en lutte intégrée, cas du carpocapse. *C. r. 5e Symp. Lutte intégrée en vergers*. OILB/SROP: 303-313.
- DUSTAN G. G., 1966 - Insecticide Contamination of Rooms and Equipment used to Rear the Oriental Fruit Moth. *J. econ. Ent.*, 59: 125-127.
- FRILLI F., 1967 - Allevamento sperimentale di *Carpocapsa pomonella* L. e del suo parassita *Ascogaster quadridentatus* Wesm. *Boll. Zool. agr. Bachic.*, Ser. II, 8: 181-190.
- HAMILTON D. W., CLEVELAND M. L., 1957 - Control of the Codling Moth and other Apple Pests with Ryania. *J. econ. Ent.*, 50: 756-759.
- LEROY CHILDS, 1947 - Effect of DDT on Population of Codling Moths. *J. econ. Ent.*, 40: 452.
- MOFFIT H. R., WHITE L. D., 1972 - Susceptibility of Gamma-Irradiated and Unirradiated Codling Moths to Azinphosmethyl, Carbaryl, and DDT. *J. econ. Ent.*, 65: 1008-1010.
- MUCCINELLI M., 1973 - Prontuario dei fitofarmaci. Edagricole, Bologna: 1-820.
- PRINCIPI M. M., DOMENICHINI G., MARTELLI M., 1974 - Lotta integrata e lotta guidata nei frutteti dell'Italia settentrionale. *Atti X Congr. naz. Ital. Ent.*: 113-159.

Dr P. CRAVEDI, Istituto di Entomologia, Facoltà di Agraria, Università Cattolica S. Cuore, I-29100 Piacenza.

Dr D. SDRAIATI, Istituto di Entomologia, Facoltà di Agraria, Università Cattolica S. Cuore, I-29100 Piacenza.

