

CONTROLLO DI *CYDIA POMONELLA* L. MEDIANTE CONFUSIONE SESSUALE: RISULTATI OTTENUTI CON DISPENSER CHECK MATE-CM DUAL RELEASE.

P. TREMATERRA*, R. TONESI**, E. BORSERIO***

* Dipartimento di Scienze Animali, Vegetali e dell'Ambiente,
Università degli Studi del Molise, Campobasso.

** Regione Lombardia, Osservatorio Malattie delle Piante, Sondrio.

*** Cooperativa Frutticoltori, Villa di Tirano, Sondrio.

Riassunto

Si riportano i risultati ottenuti nel controllo di *Cydia pomonella* L. mediante la tecnica della confusione sessuale. Le prove sono state effettuate nel biennio 1992-1993 in tre meleti dell'areale frutticolo valtellinese; in esse si è valutata l'attività di nuovi dispenser, denominati Check Mate-CM Dual Release, realizzati affiancando sullo stesso supporto due membrane semipermeabili, capaci di rilasciare il feromone sintetico in modo differenziato e variabile nel tempo, risentendo poco i principali parametri climatici. Tali caratteristiche consentono di impiegare una quantità limitata di codlemone, (E,E)-8,10-dodecadien-1-olo: nel nostro caso sono state effettuate due applicazioni annuali, ciascuna di 31,5 g/ha (in accordo con le direttive dell'Environmental Protection Agency statunitense circa le limitazioni d'uso dei feromoni). Le indicazioni ottenute sono soddisfacenti, sia per il grado di protezione assicurata al raccolto sia per quanto riguarda la verifica analitica effettuata al gas-cromatografo sul rilascio dei dispenser. I danni accertati, inferiori a quelli rilevati negli appezzamenti di riferimento, sono stati variabili in funzione dei campi sperimentali, delle cultivar presenti e della loro posizione nell'appezzamento. In genere le perdite sono risultate più accentuate lungo i margini e in occasione di popolazioni abbondanti del fitofago.

Summary

CONTROL OF *CYDIA POMONELLA* L. BY MATING DISRUPTION: RESULTS OBTAINED BY CHECK MATE-CM DUAL RELEASE DISPENSERS.

Studies about mating disruption of *Cydia pomonella* L. in Valtellina areas (Northern Italy) are reported. The trials have been carried out for two years, from 1992 to 1993; Check Mate-CM Dual Release dispensers has been used in two application per year, employing every time 300 dispensers per hectar with the amount of 31.5 g/ha of codlemone, (E,E)-8,10-dodecadien-1-ol (according to the U.S.A. Environmental Protection Agency directives).

Results have shown that the mating disruption technique was competitive with the conventional insecticide programs.

Ricerca finanziata dal M.A.F.. Progetto: Lotta biologica e integrata in agricoltura e nell'ambiente forestale. Sottoprogetto Frutticoltura. U.O. Istituto di Entomologia agraria, Università di Milano.

INTRODUZIONE

Il controllo di molti insetti dannosi, effettuato con il solo uso dei feromoni sintetici mediante la tecnica della confusione sessuale, ha fornito risultati alterni. Le cause degli insuccessi vanno ricercate in massima parte nelle interazioni che si verificano tra le molecole di sintesi, l'ambiente in cui esse vengono disperse e le modificazioni indotte nel comportamento dei fitofagi. In proposito un ruolo importante assumono sia i materiali di costituzione del dispenser, sia i fattori climatici (temperatura, umidità, vento, insolazione etc.) in grado di influenzare notevolmente il rilascio e la dispersione del feromone in ambiente. Questi dovrebbero essere continui e quanto più costanti possibili, oppure variare all'interno di valori in grado di assicurare l'effetto di confusione desiderato (Ioriatti *et al.*, 1987; Minks e Cardé, 1988; Charmillot, 1990; Pitcairn *et al.*, 1990; Arn, 1992; Barnes *et al.*, 1992; Blommers, 1992; Cravedi, 1992; Murlis *et al.*, 1992), anche se un limite certo non è stato ancora individuato (Knight, 1992).

Nel presente lavoro vengono riportati i risultati ottenuti nel controllo di *Cydia pomonella* L., operando con tale metodo in tre meleti dell'areale frutticolo valtellinese (Lombardia). Tramite diffusori sperimentali realizzati con membrane semipermeabili, sono state impiegate dosi piuttosto limitate di codlemone, in accordo con le indicazioni riportate dall'Environmental Protection Agency (U.S.A.) (Punja, 1989).

MATERIALI E METODI

La sperimentazione è stata condotta nel biennio 1992-1993 e ha interessato tre meleti, scelti in modo da essere rappresentativi per la zona valtellinese, caratterizzata da piccoli appezzamenti confinanti con aree boschive e da un microclima con escursioni termiche giornaliere notevoli, anche durante la buona stagione.

E' stato impiegato un dispenser feromonico sperimentale, denominato Check Mate-CM Dual Release⁽¹⁾, impregnato con 105 mg di codlemone (E,E)-8,10-dodecadien-1-olo. Il rilascio viene controllato da due membrane semipermeabili, affiancate sullo stesso supporto, capaci di diffondere il feromone sintetico in modo differenziato e variabile nel tempo, risentendo poco dei principali parametri climatici. Tale sistema consente l'emissione del codlemone anche in occasione delle basse temperature primaverili e di quelle alte estive.

La distribuzione dei dispenser nei meleti è stata effettuata due volte all'anno, in maggio e dopo circa 60 giorni, nella seconda decade di luglio. Per la loro collocazione sono state seguite le metodiche tradizionali, che prevedono una densità omogenea di punti di diffusione e la realizzazione di un rinforzo più fitto, con funzione barriera, lungo il perimetro del frutteto. Operando a un'altezza di 1,80-2,00 metri, a seconda del tipo di impianto, all'interno dei frutteti è stato posto un dispenser ogni 4-6 piante e lungo il loro margine uno ogni 2-3 piante. In ciascuna delle due applicazioni annuali sono stati distribuiti 300 dispenser per ettaro, equivalenti a circa 31,5 grammi di codlemone.

(1) Prodotto dalla Consep Membranes Inc., Oregon, U.S.A..

Le caratteristiche essenziali dei tre campi sperimentali in cui sono state effettuate le prove vengono riportate nella tabella I.

Tabella I.

Località	Ha	Cultivar	Tipo di allevam.	Altezza piante	Numero dispenser	Data di applicazione
Tresivio	0,75	Golden Stark	Palmetta	4-4,50 m	225	12.V e 8.VII.1992 18.V e 26.VII.1993
Villa	0,2	Elstar Stark	Spindel	2,50 m	60	14.V e 10.VII.1992 19.V e 26.VII.1993
Piateda	0,9	Golden Stark	Palmetta	4-4,50 m	270	12.V e 8.VII.1992 26.V e 26.VII.1993

L'efficacia del metodo è stata valutata verificando le catture effettuate da trappole a colla (tipo Biolure Wing Trap, U.S.A.) disposte sia nei meleti in cui era in atto la confusione, sia in altri di riferimento, opportunamente scelti per ciascuna zona. E' stato effettuato anche un controllo visivo di tipo diretto, eseguito sui frutti dopo ciascun periodo di volo di *C.pomonella*, per accertare l'eventuale presenza di fori di penetrazione provocati dalle larvette, esaminando per ogni ettaro almeno 1000 frutti su 50 piante. Inoltre, alla raccolta è stata effettuata una stima globale del danno sofferto.

Nel 1992, la diffusione dell'attrattivo in campo è stata stimata mediante analisi gas-cromatografica, fatta su dispenser prelevati da un campo sperimentale a cadenza quindicinale nel corso sia della prima, che della seconda applicazione.

In Valtellina *C.pomonella* presenta comportamento bivoltino e la sua attività è spesso accomunata a quella di vari tortrici ricamatori dei frutti.

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

Nel 1992 e nel 1993, l'azione nociva di *C.pomonella* ha richiesto interventi insetticidi appropriati, due per ciascun anno (nel primo sono stati utilizzati acephate e chlorpyrifos, nel secondo diflubenzuron e chlorpyrifos).

Le curve di volo del lepidottero annotate nei meleti di riferimento sono riportate nelle figure 1 e 2. Al contrario, nei campi in cui era in atto la tecnica di confusione non si sono catturati adulti di *Carpocapsa* e nei due anni la produzione è stata ottenuta senza interventi chimici specifici. Tuttavia la presenza degli afidi ha costretto, in entrambi gli anni, a trattamenti in prefioritura con oxydemeton-methyl e in estate con pirimicarb. Nel 1993 si è aggiunto il problema dei tortrici ricamatori contro i quali, a Piateda, è stato effettuato un intervento con acephate a fine fioritura.

Il danno sui frutti è risultato differenziato, in funzione dei campi sperimentali, delle cultivar presenti e della loro posizione nell'ambito dell'apezzamento.

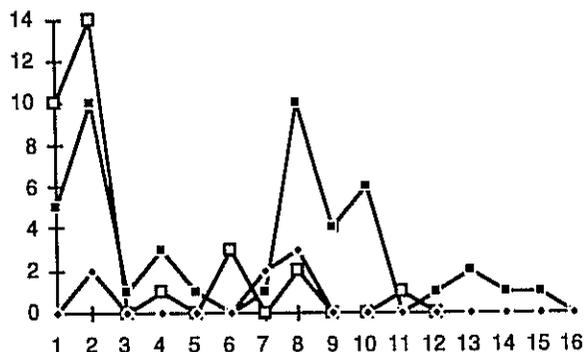


Fig. 1 - Andamento delle catture settimanali dei maschi di *Cydia pomonella* L. nei tre frutteti di riferimento, anno 1992.

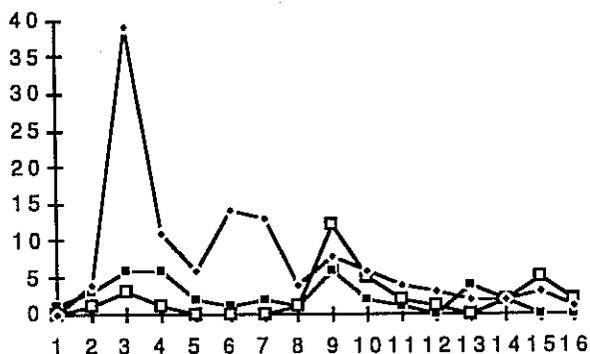


Fig. 2 - Andamento delle catture settimanali dei maschi di *Cydia pomonella* L. nei tre frutteti di riferimento, anno 1993.

Nel frutteto di Tresivio la raccolta è avvenuta all'inizio di ottobre, il danno è rimasto entro limiti contenuti sia nel 1992 (con l'1%), sia nel 1993 (con lo 0,87%).

In località Villa, la raccolta della cv Elstar è stata effettuata alla fine di agosto, quella delle cv Stark alla fine di settembre. Nel 1992 la stima del danno complessivo ha fornito percentuali irrilevanti, nel 1993 le perdite dovute all'attività della *Carpocapsa* ammontano al 3-4%, concentrate soprattutto nella parte centrale dell'appezzamento dove sono presenti piante della cv Elstar.

A Piateda le mele sono state raccolte nell'ultima settimana di settembre. Nel 1992 il danno è risultato dell'1-2%, più accentuato lungo i bordi dell'appezzamento; nel 1993, a causa dell'abbondante popolazione di *Carpocapsa*, le perdite sono state del 10,5% (notevolmente contenute nella parte centrale del

campo con lo 0,75%, elevate lungo la parte perimetrale), comunque inferiori a quanto osservato in altri meleti condotti in modo tradizionale.

Come è noto, una maggior concentrazione del danno lungo i bordi del frutteto può essere dovuta soprattutto agli spostamenti di femmine gravide. In proposito Milli e Dickler (1992) suggeriscono di ampliare la cintura barriera, arrivando a interessare una fascia di circa 20 metri, tale da garantire una omogenea distribuzione del codlemone nell'intero campo.

A conferma di quanto accennato in una precedente nota (Trematerra *et al.*, 1994), la soluzione della doppia membrana adottata nel dispenser preso in considerazione ha risolto parzialmente i problemi di diffusione individuati nel modello a singola membrana (Check Mate CM Dispenser) e dovuti soprattutto al ridotto, o mancato, rilascio di codlemone durante le basse temperature di inizio stagione (figure 3-4).

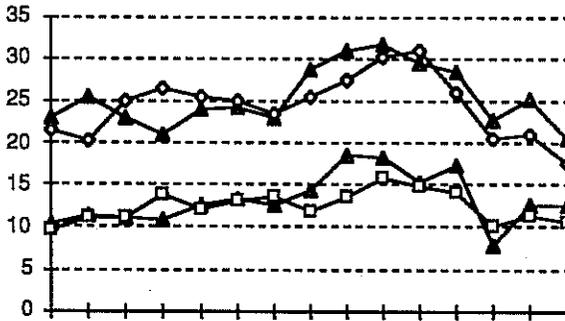


Fig. 3 - Temperature rilevate dall'inizio di maggio alla fine di settembre nell'areale in cui sono state effettuate le prove, dati del 1992 e del 1993.

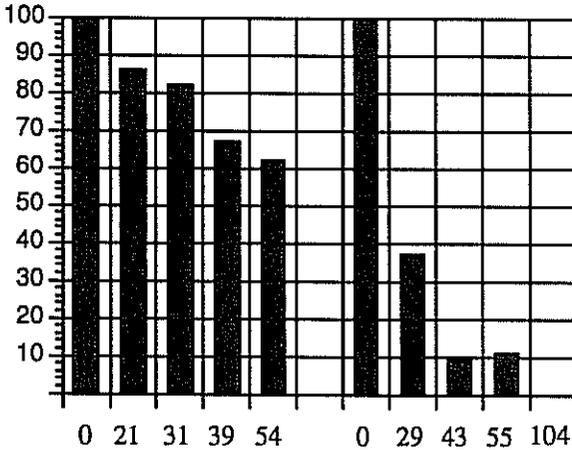


Fig. 4 - Percentuali di codlemone in dispenser prelevati dal campo a differenti intervalli di tempo (in giorni), analisi gas-cromatografica riferita alle prove del 1992.

La verifica analitica al gas-cromatografo, ha rilevato la differente capacità delle due membrane e la loro diversa reattività alle condizioni ambientali, sia nel corso della prima applicazione che nella seconda (figure 5-6).

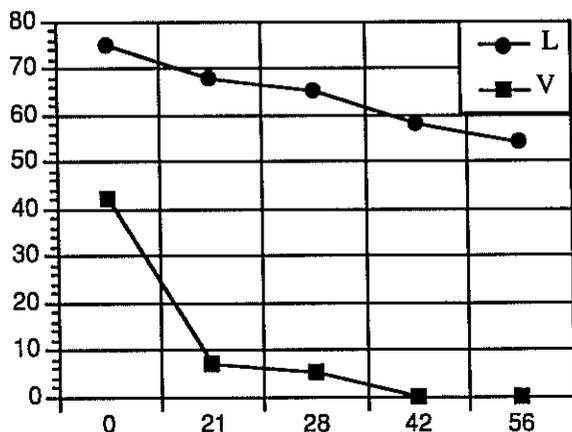


Fig. 5 - Codlemone presente nelle due membrane, analisi gas-cromatografica riferita a differenti intervalli di tempo nella prima applicazione del 1992. (L, membrana a rilascio lento; V, membrana a rilascio veloce).

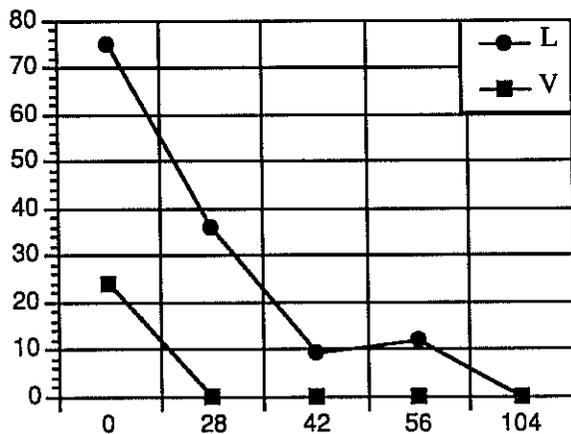


Fig. 6 - Codlemone presente nelle due membrane, analisi gas-cromatografica riferita a differenti intervalli di tempo nella seconda applicazione del 1992. (L, membrana a rilascio lento; V, membrana a rilascio veloce).

Le quantità di codlemone diffuse in ambiente, da maggio a settembre 1992, mostrano valori variabili, a volte inferiori alla soglia di 10 - 20 mg/ha/h indicata da Charmillot e Bloesch (1987) e da Audemard (1988) (figura 7, A) e prossimi a quelli di 1-18 mg/ha/h riportati da Knight (1992) (figura 7, B).

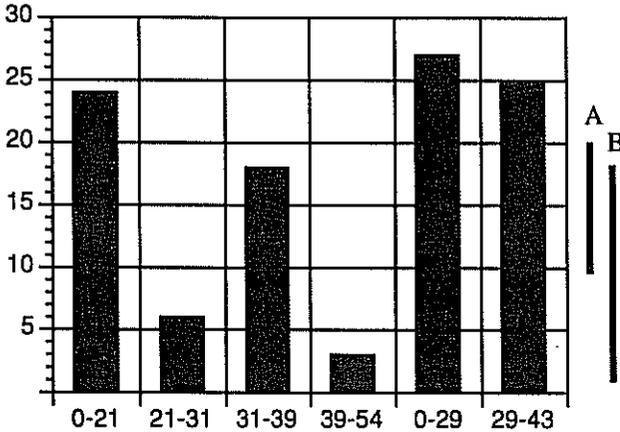


Fig. 7 - Rilascio di codlemone in campo (mg/ettaro/ora) a differenti intervalli di tempo (in giorni), analisi gas-cromatografica riferita alle prove del 1992. (A: soglia indicata da Charmillot e Bloesch (1987) e da Audemard (1988); B: soglia indicata da Knight (1992).

I dati rilevati in Valtellina non consentono di individuare con esattezza se il meccanismo sfruttato per ottenere il risultato di confusione sessuale nei maschi di *C.pomonella* sia stato quello delle false tracce, del mascheramento della scia odorosa, o della saturazione dei sensilli antennali.

In particolare, mentre nei campionamenti di fine maggio sono state stimate diffusioni di 6,24 mg/ha/h e a fine giugno di 3,3 mg/ha/h, negli altri intervalli di tempo il feromone disperso è rimasto vicino ai limiti superiori di tale soglia, e compreso tra 18,75 mg/ha/h e 26,72 mg/ha/h, per una media generale di 23,88 mg/ha/h (figura 7).

Nel complesso, dopo 60 giorni dalla prima applicazione (a fine luglio) circa il 40% del codlemone inizialmente presente nei dispenser è risultato immesso in ambiente. Per lo stesso lasso di tempo, nella seconda applicazione la sostanza rilasciata ammonta invece al 90%.

LAVORI CITATI

- ARN H. (1992). Mating disruption on its way to perfection: some thoughts. IOBC/WPRC Bulletin, XV (5), 3-5.
- AUDEMARD H. (1988). Confusion Sexuelle avec des Pheromones en Europe de L'Ovest. Agric. Ecos. Envir., 21, 101-110.
- BARNES M.M., MILLAR J.G., KIRSCH P.A., HAWKS D.C. (1992). Codling Moth (Lepidoptera: Tortricidae) Control by Dissemination of Synthetic Female Sex Pheromone. J. Econ. Entomol., 85 (4), 1274-1277.
- BLOMMERS L.H.M. (1992). Mating disruption of Tortricids in top fruit IPM: a question of implementation. IOBC/WPRC Bulletin, XV (5), 67-71.
- CHARMILLOT P.J. (1990). Mating disruption to control codling moth in Switzerland. In RIDGEWAY *et al.*: Behavior-modifying Chemicals for Insect Management. M.Dekker, New York, 165-182.
- CHARMILLOT P.J., BLOESCH B. (1987). La technique de confusion sexuelle: un moyen spécifique de lutte. Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic., 19 (2), 129-138.
- CRAVEDI P. (1992). Target insects behavior in presence of high pheromones concentration and mating disruption side effects. IOBC/WPRC Bulletin, XV (5), 129-134.
- KNIGHT A. (1992). Mating disruption of Codling moth and leafrollers. IOBC/WPRC Bulletin, XV (5), 98-100.
- IORIATTI C., CHARMILLOT P.J., BLOESCH B. (1987). Etude des principaux facteurs influençant l'émission d'attractifs sexuels synthétiques à partir de diffuseurs en caoutchouc et en plastique. Ent. exp. appl., 44, 123-130.
- MILLI R., DICKLER E. (1992). Distribution of pheromones in apple orchards where Codling moth is controlled by mating disruption. IOBC/WPRC Bulletin, XV (5), 140-144.
- MINKS A.K., CARDE' R.T. (1988). Disruption of pheromone communication in moths: is the natural blend really most efficacious?. Entomol. exp. appl., 49, 25-36.
- MURLIS J., ELKINTON J.S., CARDE' R.T. (1992). Odor plumes and how insects use them. Ann. Rev. Entomol., 37, 505-532.
- PITCAIRN M.J., ZALOM F.G., BENTLEY W.J. (1990). Weather Factors Influencing Capture of *Cydia pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae) in Pheromone Traps During Overwintering Flight in California. Environ. Entomol., 19 (5), 1253-1258.
- PUNJA N. (1989). The Registration of Pheromones. In JUTSUN A.R. e GORDON F.S.: Insect Pheromones in Plant Protection. J.Wiley & Sons Ltd, Chichester, 295-302.
- TREMATERRA P., IORIATTI C., MICHELATTI G. (1994). Confusione sessuale in *Cydia pomonella* L. mediante dispenser a membrana e quantità limitata di feromone. Inftore fitopatol. (In corso di stampa).