

STEFANO MAINI, EDISON PASQUALINI, ANNAMARIA BORTOLOTTI,
PIER LUIGI CASTELLARI

Istituto di Entomologia dell'Università di Bologna

Feromone sessuale di *Pandemis cerasana* Hb. (= *ribeana* Hb.):
prove in campo sull'attrattività di varie miscele di componenti.

(Studi del Gruppo Nazionale di Coordinamento del C.N.R. per la lotta integrata contro
i nemici animali delle piante, N° 225)

INTRODUZIONE

Le trappole innescate con i feromoni sessuali di sintesi sono utilizzate in notevole misura nella pratica agricola. Per alcuni Lepidotteri i feromoni si sono dimostrati di grande utilità, sia per lo studio dei diversi aspetti della fenologia dei voli (inizio, intensità, lunghezza), sia per la determinazione della distribuzione delle varie specie sul territorio (Pasqualini et al., 1982). Per mezzo di tali sostanze, quindi, si possono anche, in vari casi, individuare con sufficiente precisione i momenti più idonei per eventuali interventi chimici.

In Emilia-Romagna sono diffusi su Melo e Pero alcuni temibili Lepidotteri Tortricidi fra i quali citiamo: *Laspeyresia pomonella* L., *Archips podanus* Scop. e *Pandemis cerasana* Hb. (Castellari et al., 1979). Essi costituiscono motivo di costante preoccupazione per una buona e razionale difesa fitosanitaria che, nonostante un notevole numero di trattamenti chimici, non sempre è coronata da successo.

È quindi molto utile poter disporre dei feromoni sessuali delle specie più pericolose, per impiegarli in sistemi di avvistamento ed, eventualmente, anche quale mezzo di lotta.

SCOPO DEL LAVORO

Dopo l'individuazione dei componenti del feromone emesso dalle femmine di *Pandemis cerasana* Hb. e sulla base dei risultati preliminari ottenuti in pieno campo (Tonini et al., 1982), la ricerca è proseguita mettendo a confronto alcune miscele di diversa composizione.

Lo scopo di questa prova è stato quello di individuare la miscela più adatta al « monitoraggio » di *P. cerasana*. In pratica si è cercato di completare per il Melo (ed il Pero) un sistema di avvertimento per i Lepidotteri Tortricidi, al momento, economicamente più importanti nella

nostra Regione. Gli interventi insetticidi effettuati per difendersi dai loro attacchi rappresentano infatti nei normali calendari circa il 60% di quelli eseguiti nel corso dell'anno.

MATERIALI E METODI

Il complesso procedimento chimico che ha messo in evidenza la costituzione molecolare dei componenti del feromone sessuale e la successiva sintesi, è stato condotto, nell'ambito di una collaborazione, dai ricercatori chimici e biochimici dell'Istituto « G. Donegani » di Novara (Tonini et al., 1982).

Nell'estate del 1980 si sono sperimentate su Melo, in tre diverse aziende (due in provincia di Ferrara e una in provincia di Bologna), due miscele di attrattivo di sintesi: una in rapporto 1:3 degli isomeri (Z)-11-tetradecenil acetato (Z11-14:Ac): (E)-11-tetradecenil acetato (E11-14:Ac) e l'altra in rapporto inverso degli stessi composti: 3:1 (Z:E) 11-14:Ac.

Le trappole del tipo traptest ⁽¹⁾ sono state collocate ad una distanza minima di 30 m l'una dall'altra e ad una altezza di 1,70 m. I controlli delle catture dei maschi di *P. cerasana* venivano effettuati con una frequenza settimanale. Sempre settimanalmente le trappole venivano spostate di posizione, per evitare che eventuali focolai di infestazione localizzati interferissero sull'efficacia dell'innesco. La difesa fitosanitaria è stata condotta seguendo i criteri consigliati per la lotta guidata.

Nel 1981, confortati dai primi risultati positivi e sulla base delle analisi chimiche ed elettroantennografiche condotte, si è cercato di completare ed ampliare la sperimentazione di campo.

Con la stessa metodologia adottata nella prima sperimentazione, in 4 meleti (due in provincia di Bologna, uno in provincia di Modena e uno in provincia di Ferrara) sono state provate, oltre alla miscela in rapporto 1:3 già sperimentata nel '80 e la stessa miscela con l'aggiunta di tetradecil acetato (14:Ac), anche due miscele contenenti in piccola quantità gli alcool corrispondenti (E)-11-tetradecenol (E11-14:OH), (Z)-11-tetradecenol (Z11-14:OH).

Gli inneschi sono stati sostituiti due volte durante la stagione, con un intervallo di 40-45 giorni tra un cambio e l'altro (Tabb. I, II).

DISCUSSIONE DEI RISULTATI

Nel 1980 (Tab. I), tra le due tesi sperimentate quella che ha dato i migliori risultati, come numero totale di maschi di *P. cerasana* cattu-

(1) Marchio registrato dalla società Farmoplant.

rati, è stata la miscela: Z11-14:Ac (0,25 mg) + E11-14:Ac (0,75 mg).

Come si può rilevare dalla Tab. II, riferita alla prova condotta nel 1981, esiste una differenza significativa tra le catture ottenute con le miscele contenenti anche i radicali alcoolici rispetto a quelle contenenti solo gli acetati, che hanno dato catture superiori. Non è facile individuare i motivi per cui la miscela che più si avvicina a quella naturale emessa dalle femmine cioè con ben cinque componenti sia meno attrattiva nei riguardi dei maschi.

TAB. I - 1980: Miscele sperimentate e relative catture di maschi di *P. cerasana*. Le lettere che compaiono accanto ad ogni cifra indicano i risultati dell'elaborazione (test t di Student). Le medie contrassegnate da lettere uguali non differiscono significativamente, a livello di probabilità contraria inferiore a 0,05.

Date dei controlli	Catture, con miscela:		Catture, con miscela:	
	Z11-14: Ac (0,25 mg)	E11-14: Ac (0,75 mg)	Z11-14: Ac (0,75 mg)	E11-14: Ac (0,25 mg)
	FERRARA 1		FERRARA 1	
7.8	15		9	
14.8	73		24	
21.8	0		0	
27.8	0		0	
	FERRARA 2		FERRARA 2	
7.8	80		2	
14.8	10		0	
21.8	0		0	
27.8	0		0	
	BOLOGNA		BOLOGNA	
4.8	96		69	
11.8	91		69	
18.8	11		12	
25.8	0		6	
Totali	376 a		191 b	

A questo proposito riportiamo altre indicazioni riguardanti gli effetti della aggiunta degli alcool per altre specie di Tortricidi. Roelofs et al. (1979) mettono in evidenza che per *Rhyacionia subtropica* Miller il componente principale è E-9 dodecil acetato e che, negli estratti delle ghiandole delle femmine, è presente anche l'alcool corrispondente. La presenza di quest'ultimo negli inneschi, però, ha provocato una diminuzione delle catture. Come riportato da Hill e Roelofs (1975) e più specificatamente da Tonini et al. (1982) su *P. cerasana* gli alcool possono essere considerati inibitori quando emessi in quantità elevate. Tuttavia, sempre Hill e Roelofs (1975) hanno dimostrato per il Tortricide *Platy-*

nota stultana Walsingham che l'aggiunta di alcool in piccole quantità può, contrariamente a quanto detto, far aumentare il numero dei maschi attirati. Nel nostro caso, le quantità degli alcool era molto bassa e pertanto possiamo ritenere che questi composti siano componenti secondari. Potrebbero essere, però, veri e propri inibitori del messaggio, sfruttabili, in miscela con i componenti primari, per l'adozione della tecnica di confusione.

TAB. II - 1981: Risultati delle catture di maschi di *P. cerasana*. Le lettere che compaiono accanto ad ogni cifra indicano i risultati dell'elaborazione (Analisi della varianza) e le medie contrassegnate da lettere uguali non differiscono significativamente, a livello di probabilità contraria inferiore a 0,05.

Miscele	Dosi (mg)	Medie delle catture di 4 aziende dal 13-5 al 16-9
Z11-14: Ac	0,25	148,250 a
E11-14: Ac	0,75	
Z11-14: Ac	0,25	147,000 a
E11-14: Ac	0,75	
14: Ac	1,00	
Z11-14: Ac	0,22	52,000 b
E11-14: Ac	0,65	
E11-14: OH	0,10	56,750 b
Z11-14: OH	0,03	
Z11-14: Ac	0,22	
E11-14: Ac	0,65	56,750 b
E11-14: OH	0,10	
Z11-14: OH	0,03	
14: Ac	1,00	

Da questa ricerca sono messi in evidenza (Fig. 1) alcuni aspetti della fenologia degli sfarfallamenti di *P. cerasana*. L'inizio e la fine delle catture sono analoghi per tutte le miscele. Sempre nella stessa figura si possono rilevare chiaramente due periodi di volo: nel mese di maggio e tra i mesi di luglio e agosto.

L'attrattività relativa delle miscele risulta mutare nel tempo: mentre per il primo volo è evidente che quella priva del componente 14:Ac è la più efficace, nel secondo la migliore sembra essere la miscela contenente tale composto saturo (Fig. 1). Tra le due, però, come già ricordato, non ci sono differenze significative, considerando globalmente le catture totali dell'anno.

In generale nelle varie trappole, innescate con le diverse miscele, non si sono catturati esemplari di altre specie. È noto comunque che

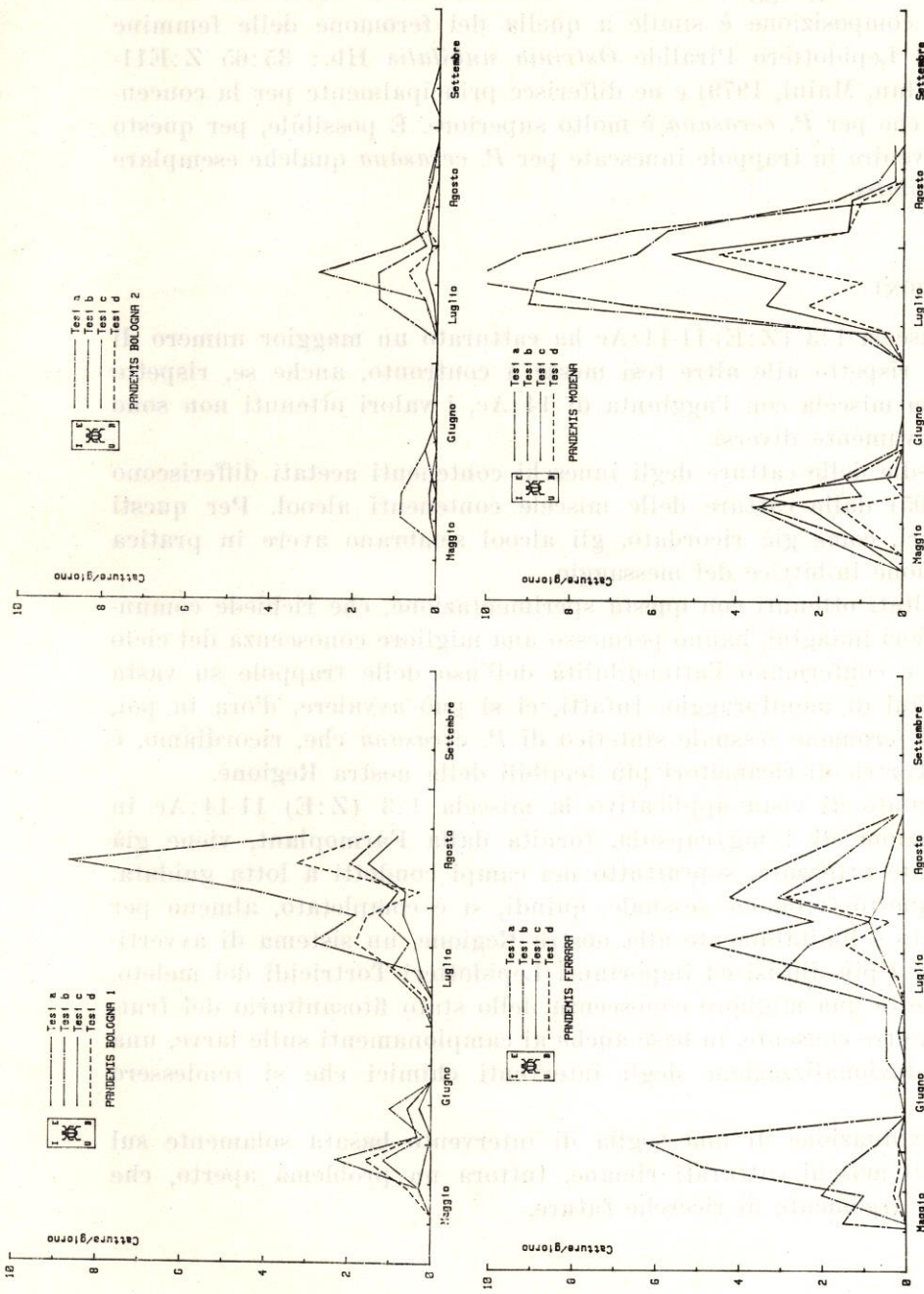


Fig. I
 Andamento delle catture di maschi di *Pandemis cerasana* Hb. nel 1981.

- a = Z11-14:Ac (0,25 mg) + E11-14:Ac (0,75 mg)
- b = tesi a + 14:Ac (1 mg)
- c = Z11-14:Ac (0,22 mg) + E11-14:Ac (0,65 mg) + E11-14:OH (0,10 mg) + Z11-14:OH (0,03 mg)
- d = tesi c + 14:Ac (1 mg)

alcuni dei componenti che impregnavano gli inneschi sono gli stessi utilizzati nel linguaggio chimico di numerosi altri Tortricidi. Per di più, tale composizione è simile a quella del feromone delle femmine ibride del Lepidottero Piralide *Ostrinia nubilalis* Hb.: 35:65 Z:E11-14:Ac (Klun, Maini, 1979) e ne differisce principalmente per la concentrazione, che per *P. cerasana* è molto superiore. È possibile, per questo fatto, rinvenire in trappole innescate per *P. cerasana* qualche esemplare di *O. nubilalis*.

CONCLUSIONI

La miscela 1:3 (Z:E)-11-14:Ac ha catturato un maggior numero di individui rispetto alle altre tesi messe a confronto, anche se, rispetto alla stessa miscela con l'aggiunta di 14:Ac, i valori ottenuti non sono significativamente diversi.

Le medie delle catture degli inneschi contenenti acetati differiscono ($P: < 0,05$) dalle catture delle miscele contenenti alcool. Per questi Lepidotteri, come già ricordato, gli alcool sembrano avere in pratica una funzione inibitrice del messaggio.

I risultati ottenuti con questa sperimentazione, che richiede comunque ulteriori indagini, hanno permesso una migliore conoscenza del ciclo biologico e confermano l'attendibilità dell'uso delle trappole su vasta scala ai fini di monitoraggio. Infatti, ci si può avvalere, d'ora in poi, anche del feromone sessuale sintetico di *P. cerasana* che, ricordiamo, è uno dei Tortricidi ricamatori più temibili della nostra Regione.

Dal punto di vista applicativo la miscela 1:3 (Z:E) 11-14:Ac in concentrazione di 1 mg/capsula, fornita dalla Farmoplant, viene già ampiamente utilizzata, soprattutto nei campi condotti a lotta guidata.

Con questo feromone sessuale, quindi, si è completato, almeno per il momento e limitatamente alla nostra Regione, un sistema di avvertimento per i più diffusi ed importanti Lepidotteri Tortricidi del meleto. Ciò permette una migliore conoscenza dello stato fitosanitario del frutteto ed inoltre consente, in base anche ai campionamenti sulle larve, una migliore razionalizzazione degli interventi chimici che si rendessero necessari.

L'individuazione di una soglia di intervento basata solamente sul numero di maschi catturati rimane, tuttora un problema aperto, che costituirà argomento di ricerche future.

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano i biochimici dell'Istituto « G. Donegani » di Novara, che gentilmente ci hanno fornito il materiale per le prove.

RIASSUNTO

Nel 1980 e 1981 sono state sperimentate rispettivamente due e quattro miscele di feromoni sintetici per *Pandemis cerasana* Hb. (= *ribeana* Hb.) (Lep. Tortricidae). Le miscele provate nel primo anno (1 mg) erano così composte: (Z)-11-tetradecenil acetato + (E)-11-tetradecenil acetato in rapporto 1:3 e la stessa miscela nel rapporto inverso 3:1. Quelle sperimentate nel secondo anno comprendevano la miscela già sperimentata nel 1980 nel rapporto 1:3 e la stessa miscela con l'aggiunta di 1 mg di tetradecil acetato (14:Ac) ed inoltre altre due miscele: Z11-14:Ac (0,22 mg) + E11-14:Ac (0,65 mg) + E11-14:OH (0,10 mg) + Z11-14:OH (0,03 mg); Z11-14:Ac (0,22 mg) + E11-14:Ac (0,65 mg) + E11-14:OH (0,10 mg) + Z11-14:OH (0,03 mg) + 14:Ac (1 mg).

I migliori risultati, come numero globale di catture, sono stati ottenuti (in entrambi gli anni) dalla miscela 1:3, (Z:E) 14:Ac. Gli inneschi contenenti soltanto gli acetati hanno catturato un numero di maschi significativamente maggiore, rispetto alle tesi contenenti anche i radicali alcoolici. I due periodi di sfarfallamento di *P. cerasana* sono stati segnalati in maniera analoga da tutte le tesi sperimentate.

La miscela 1:3, (Z:E) 11-14:Ac è già ampiamente adottata per il monitoraggio di questa specie. Con le trappole a feromone sessuale sintetico per *P. cerasana* si è completato, per il momento e relativamente alla nostra Regione, un sistema di avvertimento per i più importanti, diffusi e temibili Lepidotteri Tortricidi del Melo.

Pandemis cerasana Hb. (= *ribeana* Hb.): field tests with synthetic sex pheromone blends.

SUMMARY

Two (in 1980) and four (in 1981) blends of pheromone components of the leafroller moth *Pandemis cerasana* Hb. (Lep. Tortricidae) were tested. During the first year we tried 1 mg of (Z)-11-tetradecenyl acetate + (E)-11-tetradecenyl acetate (1:3) and the same components with opposite ratio 3:1. In the second year we used 1 mg of the blend 1:3 and the same blend (1 mg) with 1 mg tetradecyl (14:Ac) added. We tried also two blends: Z11-14:Ac (0,22 mg) + E11-14:Ac (0,65 mg) + E11-14:OH (0,10 mg) + Z11-14:OH (0,03 mg) and Z11-14:Ac (0,22 mg) + E11-14:Ac (0,65 mg) + E11-14:OH (0,10 mg) + Z11-14:OH (0,03 mg) + 14:Ac (1 mg).

In both years the 1:3 blend collected more males than the other ones. The two baits with the acetates were more attractive than the two with the alcohols added. Two flight periods were monitored and they showed a similar curve shape in the orchards. The 1:3 (Z:E) 11-14:Ac blend is widely used for the monitoring of *P. cerasana*. The most important leafrollers in Emilia-Romagna Region can now be detected with sex pheromone traps.

BIBLIOGRAFIA CITATA

- CASTELLARI P. L., BRIOLINI G., PASQUALINI E., 1979. — Efficacia di alcuni principi attivi contro i Ricamatori dei fruttiferi. - *Inf.tore Fitopat.*, 29: 55-61.
- HILL A. S., ROELOFS W. L., 1975. — Sex pheromone components of the omnivorous leafroller moth, *Platynota stultana*. - *J. Chem. Ecol.*, 1: 91-99.
- KLUN J. A., MAINI S., 1979. — Genetic basis of an insect chemical communication system: the European corn borer. - *Environ. Entomol.*, 8: 423-426.

- PASQUALINI E., BORTOLOTTI A., MAINI S., BRIOLINI G., CASTELLARI P. L., 1982. — Distribuzione spaziale e fenologia degli sfarfallamenti di tre specie di Lepidotteri Tortridi ricamatori in Emilia-Romagna. - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna* (in corso di stampa).
- ROELOFS W. L., HILL A. S., BERISFORD C. W., GODBEE J. F., 1979. — Sex pheromone of the subtropical pine tip moth, *Rhyacionia subtropica*. - *Environ. Entomol.*, 8: 894-895.
- TONINI C., CASSANI G., PICCARDI P., MAINI S., CASTELLARI P. L., PASQUALINI E., 1982. — Sex pheromone components of the leafroller moth *Pandemis cerasana*. - *J. Insect Physiol.*, 28: 443-446.