CARLA DALLA GUDA, FERDINANDO D'AQUILA
Istituto Sperimentale di Floricoltura, Sanremo (IM)

EMILIO ARSURA, AMEDEO CAPIZZI, PIA SPINELLI
Istituto Guido Donegani S.p.A., Novara

IL FERORMONE SESSUALE NELLA LOTTA CONTRO LA TORTRICE DEI GAROFANI.(o)

L'*Epichoristodes acerbella* (Walk.) è tuttora il più importante parassita animale del garofano ed il mantenimento del bassissimo livello di infestazione richiesto dagli operatori commerciali impone sempre frequenti trattamenti insetticidi. Malgrado la cadenza estremamente ravvicinata di questi ultimi e l'uso alternato di diversi principi attivi, è praticamente impossibile ottenere una produzione indenne dalla Tortrice sudafricana a causa di fenomeni di resistenza e per la difficoltà di colpire le larve già penetrate nella pianta. D'altra parte l'uso indiscriminato degli insetticidi, sommati ai numerosi interventi anticrittogamici ed a quelli per la disinfezione del terreno, oltre che gravare pesantemente sul bilancio economico della coltura, determinano nell'ambiente un carico di sostanze tossiche spesso intollerabile. I problemi sanitari che ne derivano sono notevoli tenendo conto che le pratiche colturali richiedono periodicamente una lunga permanenza degli operatori nell'ambiente inquinato.

La messa a punto del ferormone sessuale di *Epichoristodes* e le prime esperienze d'impiego con trappole per monitoraggio (1) hanno aperto nuove prospettive per la soluzione di questi problemi.

La lotta insetticida anche per questo parassita è infatti più efficace se viene guidata dall'osservazione delle catture nelle trappole sessuali.

A questo proposito si è già potuta individuare come soglia orientativa

---

(o) Lavoro eseguito con il contributo dell'Assessorato all'Agricoltura e Foreste della Regione Liguria.

la presenza di due maschi di *E.acerbella* ripetuta a distanza di 2 - 3 giorni per decidere un trattamento. Questo può essere effettuato subito con prodotti adulticidi oppure, come si è visto dallo studio della biologia dell'insetto, ritardato di 7-10 giorni con principi attivi a più lunga persistenza per colpire la larve neonate. Seguendo tali criteri si arriva generalmente anche ad una dilazione dei trattamenti.

Potenzialmente più vantaggioso è l'impiego del ferormone come mezzo di lotta diretta secondo il metodo della confusione (2).

Questa tecnica di difesa è stata oggetto di sperimentazione per un biennio nel comprensorio di Sanremo.

Dapprima lo studio è stato rivolto all'individuazione di un formulato in grado di fornire un rilascio controllato e di velocità adeguata. Non sono stati considerati quei tipi di formulazione come polveri bagnabili, microincapsulati, ecc. da impiegare per irrorazione in quanto possono presentare rischio di imbrattamento dei fiori. Ci si è perciò orientati esclusivamente verso erogatori di ferormone da applicare alle strutture delle serre, ai bastoncini di sostegno dei garofani, ecc.

La miscela ferormonica utilizzata è costituita da : *cis*-11-tetradecenil acetato (66,7%), *cis*-9-tetradecenil acetato (16,7%), *cis*-11-tetradecenolo (8,3%) e *cis*-9-tetradecenolo (8,3%).

Sono stati studiati due formulati in gomma e due in polvere racchiusa in appositi involucri. Le loro caratteristiche sono le seguenti:

gomma A: trafilato cilindrico in gomma naturale non caricata del diametro di 3 mm (12,5 cm/grammo) impregnato con una dose di 2,1 mg di ferormone per grammo di gomma;

gomma B: trafilato cilindrico in gomma naturale caricata con 50% di carbone del diametro di 2 mm (27,1 cm/grammo) impregnato con una dose di 4,5 mg di ferormone per grammo di gomma.

I cordoncini sono stati tagliati in lunghezze diverse a seconda del tipo di distribuzione desiderato.

polvere A: terra di diatomee macinata alle dimensioni di 2-3 μ (area superficiale circa 5 m^2/grammo) addizionata di opportuni stabilizzanti ed impregnata con il 10% di ferormone;

polvere B: miscela 1:1 di terra di diatomee come sopra e di carbone attivo con particelle di dimensioni di 7-10 μ ed area superficiale 300-900 m^2/ grammo addizionata di opportuni stabilizzanti ed impregnata con il 10% di ferormone.

Entrambi questi tipi di polvere, in dosi da 0,5 e 1 grammo (50 e 100 mg di ferormone) sono stati sigillati in bustine termosaldate delle dimensioni

di mm 60 x mm 60 realizzate con una particolare carta porosa idrorepellente.

In ciascuna bustina si è incorporato un laccetto di nylon per facilitarne l'applicazione.

La velocità di rilascio dei formulati è stata determinata dosando per via gascromatografica la quantità di ferormone rimasta negli erogatori a diversi tempi di esposizione. Le curve ottenute sono riportate in Figura 1.

Le prove sono state seguite rilevando periodicamente il numero di maschi di *Epichoristodes* catturati in una trappola a ferormone posta nell'area trattata in confronto con le catture effettuate in una zona adiacente di pari superficie presa come testimone. In questa fase non si è ritenuto significativo rilevare l'infestazione larvale in quanto le dimensioni degli appezzamenti erano tali da rendere probabile la deposizione di uova da parte di femmine già fecondate all'esterno ed inoltre sia nelle aree di prova che in quella di controllo non sono stati mai sospesi i normali trattamenti insetticidi. I dati di questa sperimentazione sono riportati in Tabella 1 e l'andamento cronologico di alcune prove è visualizzato in Figura 2.

In tutti i casi i risultati indicano che l'applicazione induce un disorientamento nei maschi che si riflette in una riduzione delle catture nelle trappole sessuali. L'inibizione appare essenzialmente dipendente da tre parametri: la densità di popolazione, il rilascio medio ed il numero di punti di erogazione.

Si potrebbe perciò dedurre che per ottenere il disorientamento dei maschi sia più importante la competizione degli erogatori di ferormone sintetico con le femmine piuttosto che il mascheramento della loro traccia odorosa con il ferormone uniformemente diffuso. E' chiaro che seguendo tale ipotesi gli erogatori da impiegare dovranno contenere la miscela ferormonica più simile a quella naturale e rilasciarla con una velocità tale da consentire la attrazione dei maschi.

In effetti spezzoni di gomma B, che hanno dato i risultati migliori, sono anche attrattivi se posti in trappole a colla.

Seguendo le indicazioni fornite da queste prime prove è stata impostata una sperimentazione su un'unica vasta area allo scopo di poter anche verificare la validità pratica della tecnica della confusione.

E' stato scelto il formulato in gomma nera (B) tagliato in spezzoni di cm 50 ognuno attivato con mg 20 di ferormone. Tali erogatori sono stati posti in campo in ragione di uno ogni 10 m^2 su una superficie di 1,5 ha. Questa è situata in località Valgrande di Ospedaletti (IM) e comprende quattro Aziende contigue coltivate almeno per l'80% a garofani. Gli erogatori sono

stati comunque distribuiti anche nelle superfici incolte o adibite ad altre coltivazioni interne all'area prescelta. Come zona di controllo sono state considerate tre Aziende aventi le stesse caratteristiche dell'area protetta.

In tutte queste sette Aziende le varietà di garofano principalmente coltivate sono le seguenti: Raggio di sole, Biancaneve, Manon, Irina, Faust e Corrida.

Per avere un quadro immediato dell'andamento della prova sia nell'area trattata che nel testimone sono state distribuite alcune trappole. Le catture sono state pressochè nulle nella zona protetta con ferormone mentre si è avuta una media settimanale di 5-6 maschi di *E.acerbella* per trappola nella area di controllo.

Gli erogatori sono stati distribuiti alla fine di giugno nella nuova piantagione. Pur non essendosi mai osservata una ripresa delle catture nell'area trattata si è provveduto ad una nuova applicazione di ferormone dopo 60 giorni basandosi sulla persistenza desunta dai dati analitici.

I risultati della prova sono stati valutati rilevando la presenza di tutti gli stadi del parassita in campo ed il numero dei getti e boccioli danneggiati. In ogni appezzamento di circa 300 m^2 sono state scelte almeno tre unità di osservazione ciascuna di 2 m^2 (80 piante per un totale di circa 300 getti). I dati raccolti sono stati sottoposti all'analisi di varianza tra gruppi con numero di ripetizioni diverso. In Tabella 2 sono riportate le medie relative ai rilievi di settembre e ottobre con i rispettivi valori della F di Fisher.

Il metodo di disorientamento dei maschi con ferormone ha dato risultati positivi. I due rilievi eseguiti a tre ed a quattro mesi dalla prima applicazione degli erogatori hanno dimostrato una minore infestazione nella zona protetta rispetto al testimone. Tale effetto è maggiormente apprezzato confrontando il numero dei getti e dei boccioli danneggiati. La riduzione di infestazione e di danni è chiaramente imputabile alla sola attività del ferormone poichè entrambe le zone in esame venivano sottoposte a periodici trattamenti antiparassitari. Il metodo non può comunque ritenersi alternativo all'uso degli insetticidi ma lo integra abbassando l'infestazione ad un livello non ottenibile con la sola lotta chimica convenzionale. Probabilmente si potranno conseguire risultati tanto più significativi quanto più estese saranno le superfici protette.

A seguito dell'abbassamento di popolazione dell'*Epichoristodes* ottenuto per disorientamento dei maschi con ferormone è ipotizzabile in futuro una progressiva riduzione degli interventi chimici con vantaggio economico e salvaguardia dell'ambiente.

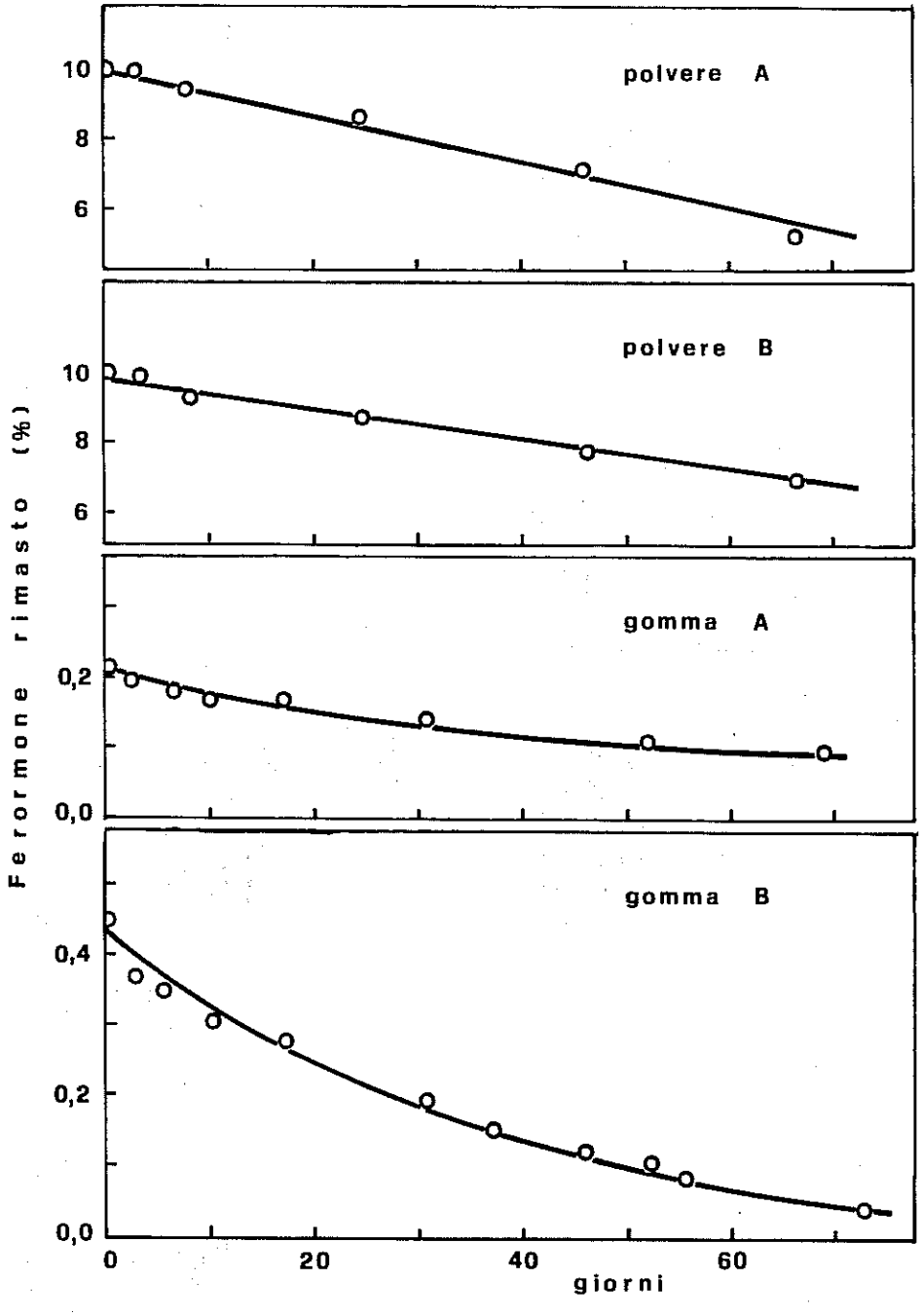

Figura 1. Curve di rilascio dei formulati impiegati

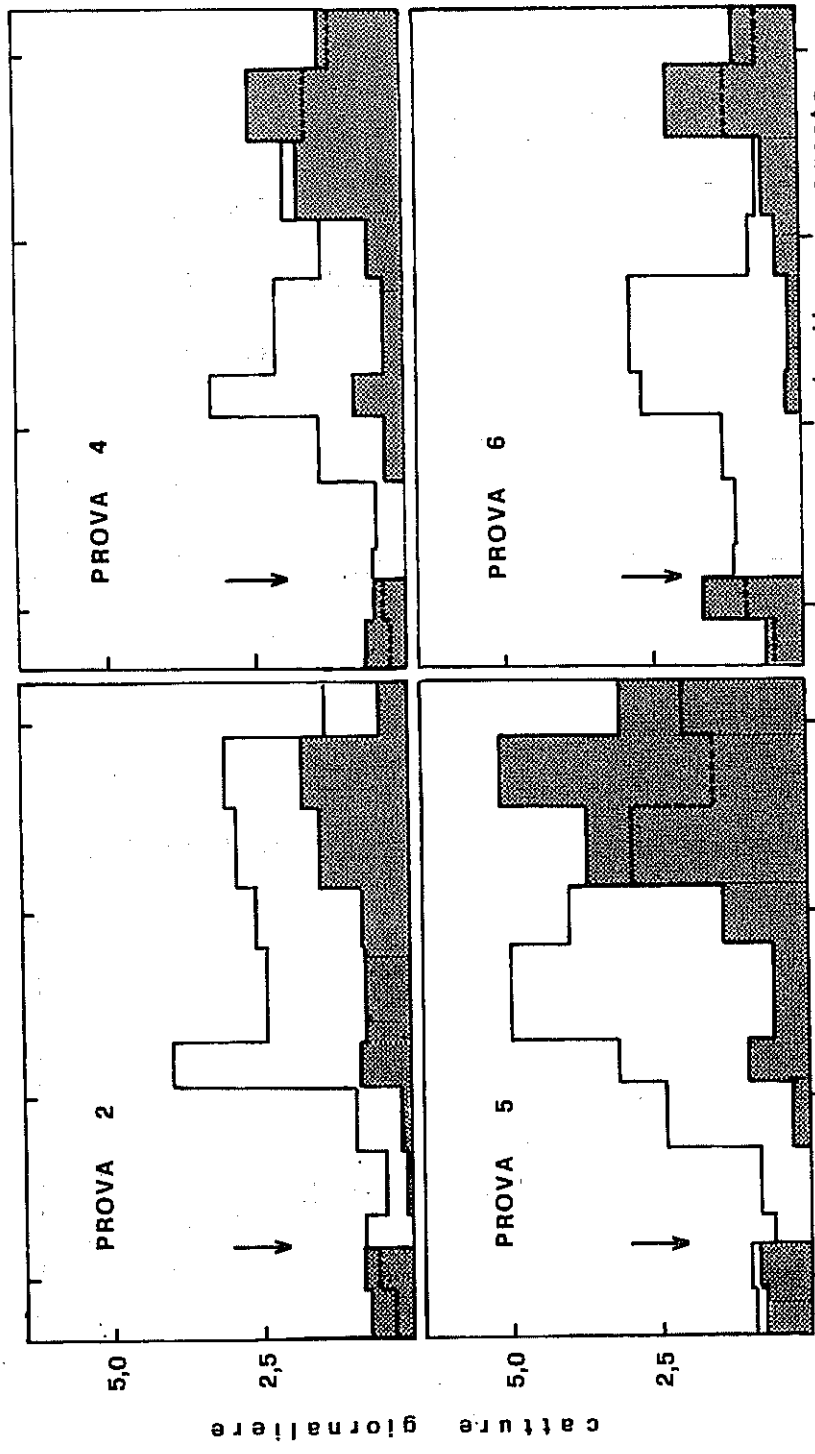

Figura 2. Andamento delle catture di maschi di *Epichoristodes acerbella* durante alcune delle prove di confusione riportate in Tab.1 (▒ trattato; □ testimone; ↓ applicazione del feromone)

Tabella 1. Dati e risultati di prove preliminari di confusione con il ferormone di *Epichoristodes acerbella*

PROVA	DATA INIZIO	SUPERFICIE TRATTATA (m^2)	TIPO DI EROGATORI	NUMERO DI EROGATORI	DOSE (mg/m^2)	RILASCIO MEDIO (g/m^2/giorno)	NUMERO DI CATTURE		INIBIZIONE (%)
							TRATTATO	TESTIMONE	
1	20.X	230	gomma A - 10m	3	2,19	24,4	6	12	50,0
2	2.VI	450	gomma A - 2m	30	2,24	24,9	29	111	73,9
3	20.X	230	gomma B - 10m	3	2,16	41,7	3	60	95,0
4	2.VI	420	gomma B - 2m	28	2,21	42,7	22	97	77,3
5	2.VI	300	gomma B - 2m	15	1,66	32,0	33	180	81,7
6	2.VI	300	gomma B - 1m	36	1,99	38,4	10	108	90,7
7	23.IX	300	gomma B - .5m	60	1,66	32,0	0	36	100,0
8	2.VII	300	polv. A - 1g	8	2,66	16,0	25	56	55,4
9	2.VII	500	polv. A - 1g	8	1,60	9,6	52	97	46,4
10	23.IX	400	polv. A - .5g	40	5,00	30,0	5	46	89,1
11	23.IX	500	polv. B - 1g	16	3,20	14,4	8	20	60,0
12	23.IX	500	polv. B - .5g	30	3,00	13,5	8	26	69,2

NOTA: I risultati si riferiscono ai primi 60 giorni dopo l'applicazione del ferormone.

Tabella 2. Dati relativi all'infestazione di *E.acerbella* su garofano nella zona protetta con ferormone e nell'area testimone

Presenza del parassita in tutti gli stadi

Rilievo	Zona protetta N° osserv.	$\bar{x}$	Zona testimone N° osserv.	$\bar{x}$	F
settembre	91	0,46	48	2,89	12,45°°
ottobre	115	0,48	73	1,03	5,53°

Numero di getti e di boccioli danneggiati

Rilievo	Zona protetta N° osserv.	$\bar{x}$	Zona testimone N° osserv.	$\bar{x}$	F
settembre	91	1,08	48	4,94	10,48°°
ottobre	115	1,74	73	5,78	30,90°°

°° altamente significativo (P = 0.01)

° significativo (P = 0.05)

RIASSUNTO

Il ferormone di *Epichoristodes acerbella*, già usato come mezzo di monitoraggio nelle coltivazioni di garofano, è stato sperimentato in prove di lotta diretta secondo la tecnica della confusione.

I risultati indicano come sia possibile integrare l'impiego del ferormone con la lotta chimica convenzionale ottenendo concreti vantaggi nella difesa di questa coltura.

SUMMARY

THE SEX PHEROMONE USED AS CONTROL FOR CARNATION TORTRIX MOTH.

The pheromone of *Epichoristodes acerbella*, which had already been tested for monitoring in carnation fields, has been tried to control this pest by the confusion method.

The results show that it is possible to integrate the use of the pheromone with conventional chemical control and achieve concrete advantages in the protection of this crop.

BIBLIOGRAFIA

1) ARSURA E., CAPIZZI A., DALLA GUDA C., D'AQUILA F. (1982). Possibilità d'impiego dei ferormoni sessuali per le Tortrici dei garofani. Atti Giornate fitopatologiche - Sanremo, 15-19 marzo, 327-332.

2) TREMBLAY E., ROTUNDO G. (1980). I ferormoni. In "Prospettive di controllo biologico degli insetti in agricoltura" Ed. C.N.R., 81-121.