STUDIO DELLA SELETTIVITÁ DI INSETTICIDI NEI CONFRONTI DI DUE POSSIBILI PARASSITOIDI DI HALYOMORPHA HALYS

S. G. CHIESA¹, C. TOMASI¹, G. SABATINI PEVERIERI², L. MARIANELLI², F. ROVERSI PIO², L. MILANESI³, G. ANGELI¹

¹ Fondazione Edmund Mach – Centro Trasferimento Tecnologico - Via E. Mach, 1, 38016 San Michele all'Adige (TN)

² Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria - Centro di ricerca Difesa e Certificazione – Firenze
³ FMC - Via F.lli Bronzetti, 32/28 - 24124 Bergamo (BG)

gino.angeli@fmach.it

RIASSUNTO

In sperimentazioni di semicampo si è voluto indagare la selettività di quattro insetticidi di recente registrazione nei confronti di *Ooencyrtus telenomicida*, possibile parassitoide di *Halyomorpha halys*. L'effetto insetticida e la persistenza d'azione di Coragen (rynaxypyr), Steward (indoxacarb), Delegate (spinetoram) e Karate zeon 1,5 (lambda-cialotrina) sono stati valutati ponendo a contatto in laboratorio *O. telenomicida* con materiale vegetale trattato in campo e raccolto il giorno del trattamento, 5 e 9 giorni dopo. Coragen and Steward hanno mostrato una buona selettività nei confronti di *O. telenomicida* già dal giorno del trattamento, comparabile con il testimone non trattato, mentre Delegate e Karate Zeon hanno provocato una maggiore mortalità del parassitoide.

Parole chiave: Ooencyrtus telenomicida, selettività, controllo biologico

SUMMARY

SELECTIVITY OF RYNAXYPYR AND INOXACARB VS TWO PARASITOIDS OF HALYOMORPHA HALYS IN A SEMI-FIELD TRIAL.

The selectivity of Coragen (rynaxypyr), Steward (indoxacarb), Delegate (spinetoram) and Karate zeon 1.5 (Lambda-cialotrina) was evaluated in semi-field trials. Insecticides were applied on plants in orchard and apple shoots were cut at three set timings and taken to the laboratory. Sets of 10-11 insects/replicate were exposed to leaves treated the day of treatment, 5 and 9 days later with every insecticide as well as to the water-treated check. Coragen and Steward showed good selectivity towards *O. telenomicida* since the day of treatment, comparable to the untreated check, while Delegate and Karate Zeon caused a higher mortality rate of the parasite.

Keywords: Halyomorpha halys, Ooencyrtus telenomicida, selectivity, biological control

INTRODUZIONE

Halyomorpha halys (Heteroptera, Pentatomidae) è una specie invasiva originaria dell'Asia orientale, accidentalmente introdotta in Nord America (1996) e in Europa (2004). L'ampio spettro trofico e la potenzialità invasiva di questo pentatomide lo rendono capace di causare elevatissimi danni a molteplici colture agrarie, sia frutticole che erbacee. Nelle aree di nuova introduzione, la mancanza di organismi antagonisti naturali abili nel contenimento delle popolazioni infestanti (es. specie di ooparassitoidi specifici), ha comportato il verificarsi di esplosioni demografiche seguite da gravissimi danni a diverse colture vegetali e piante da frutto in aree differenti dell'Italia centro-settentrionale. Attualmente, nelle varie realtà

produttive e non solo quelle italiane, il controllo di questo pentatomide viene affidato a insetticidi di sintesi

Recenti studi su due specie di imenotteri parassitoidi generalisti indigeni *Anastatus bifasciatus* e *Ooencyrtus telenomicida*, hanno evidenziato la loro capacità di completare il proprio sviluppo sfruttando le uova di *H. halys* (Haye et al., 2015; Roversi et al., 2016). Entrambi i parassitoidi hanno mostrato inoltre la capacità di individuare anche in pieno campo le uova del nuovo ospite, ottenendo individui sfarfallati sia da ovature naturalmente deposte in campo, sia da ovature "sentinella" appositamente collocate. Le osservazioni condotte hanno suggerito la possibilità che *A. bifasciatus* e *O. telenomicida* possano essere dei validi agenti di controllo biologico da usarsi in programmi di lotta inondativi e, attualmente, sono in fase di valutazione (Rondoni et al., 2017).

Un approccio di lotta mediante l'uso di nemici naturali in contesti a coltura specializzata, tuttavia, comporta la necessità di definire la sensibilità dei parassitoidi in questione agli agrofarmaci utilizzati comunemente e la loro eventuale persistenza nel tempo a livelli nocivi per queste specie utili. La selettività degli insetticidi è stata valutata come residualità su substrato naturale, ovvero foglie di piante trattate in campo.

MATERIALI E METODI

La selettività degli agrofarmaci in esame è stata valutata in prove di semicampo che hanno previsto il trattamento di piante di melo in campo e la successiva esecuzione del saggio in laboratorio.

Gli individui di *A. bifasciatus* e *O. telenomicida* utilizzati sono stati prodotti presso i laboratori del CREA-DC (Firenze) secondo le metodologie descritte in Roversi et al. (2017) e trasferiti, sotto forma di ovature parassitizzate di *H. halys* (per *A. bifasciatus*) e *Graphosoma lineatum* (per *O. telenomicida*) nei laboratori della Fondazione Edmund Mach. Dalle ovature parassitizzate sono emersi successivamente gli adulti dei parassitoidi utilizzati nei saggi di laboratorio.

Gli insetticidi di cui si è voluto valutare la selettività sono Coragen (Rynaxypyr), Steward (indoxacarb), Delegate (spinetoram) e Karate Zeon 1,5 (lambda-cialotrina). Agli insetticidi oggetto di studio è stato affiancato un testimone non trattato (TNT). I prodotti sono stati applicati in campo su piante di melo (*Malus domestica*, varietà Fuji) il 2 agosto 2017 con un atomizzatore a spalla alle dosi riportate in tabella 1.

Tabella 1. Tesi e dosi impiegate di formulato e principio attivo (p.a.) nel trattamento in campo.

Tesi	Formulato	Principio attivo (p.a.)	% di p.a. (g/L o %)	Formulazione	Dose for	Dose p.a.	
				Formulazione	mL-g/hL	mL-g/ha	mL-g/hL
1	Testimone	non trattato	-	-	-	1	-
2	Coragen	Rynaxypyr	200	SC	20	300	4
3	Steward	Indoxacarb	30	WG	16,5	247,5	4,95
4	Delegate	Spinetoram	25	WDG	26	400	6,5
5	Karate Zeon 1,5	Lambda- cialotrina	15	Sospensione di Capsule	20	300	0,3

I getti di melo trattati con le varie tesi sono stati raccolti in campo in tre tempi successivi: il giorno stesso del trattamento (una volta che le foglie si sono asciugate) (T+0), cinque giorni dopo il trattamento (T+5) e 9 giorni dopo il trattamento (T+9).

I getti portati in laboratorio a stretto giro sono stati posti individualmente in soluzione salina e chiusi all'interno di apposite gabbie costituite in materiale plastico e arieggiate con specifici inserti in rete antinsetto a maglia fine.

In ogni gabbia, che costituisce una singola replica, sono stati inseriti 10-11 individui adulti (maschi e femmine), separatamente per le due specie di parassitoidi, mettendo a disposizione anche miele per l'alimentazione. Le gabbie, contenenti i getti trattati e i parassitoidi, sono state incubate in cella termostatata (25±1°C, 75% RH e fotoperiodo di 17:7 ore luce/buio) per 24 ore

Per il controllo della mortalità dei parassitoidi, eseguito 24 ore dopo l'inserimento degli insetti, ogni singolo esemplare è stato esaminato per determinarne la vitalità: gli insetti sono stati classificati come vivi, moribondi o morti. Gli insetti con movimenti anomali e/o non in grado di spostarsi sono stati classificati come moribondi. Gli insetti che non rispondevano con movimenti del capo o contrazioni peristaltiche alla stimolazione effettuata con un pennello a setole morbide sono stati considerati morti. Nel calcolo della mortalità, gli insetti moribondi sono stati contati come vivi.

Durante il saggio, alcuni individui sono fuoriusciti accidentalmente dalle gabbie, perciò solo gli insetti ritrovati effettivamente all'interno delle gabbie al momento del controllo, a prescindere dal loro stato di vitalità, sono stati considerati nell'analisi dei dati. Nell'analisi, la mortalità percentuale è stata trasformata con la formula di Schneider-Orelli per ottenere la mortalità corretta.

RISULTATI

L'attività degli insetticidi oggetto di studio verso *O. telenomicida*, messa a confronto a sua volta con la tesi non trattata, viene riportata in tabella 2 come mortalità % e nel grafico 1 come mortalità corretta %.

Coragen e Steward hanno mostrato una buona selettività nei confronti di *O. telenomicida* sin dal giorno del trattamento (T+0), con una mortalità rispettivamente di 6,4 e 14,3%, comparabile a quella ottenuta nella tesi non trattata (9,2%).

Karate Zeon e Delegate si sono dimostrati poco o per nulla selettivi quando gli insetti sono stati messi a contatto con la vegetazione trattata il giorno stesso del trattamento, causando una mortalità rispettivamente del 60,3 e 100%. L'attività di Karate Zeon è rimasta pressoché costante (58,44 a T+5; 73,3% a T+9), mentre l'attività insetticida di Delegate tende a diminuire rapidamente nel tempo (73,3% a T+5; 3% a T+9) (grafico 1).

In tutte le date di controllo nel testimone è stato registrato un basso livello di mortalità (9,2% a T+0; 2,2% a T+5; 10,0% a T+9).

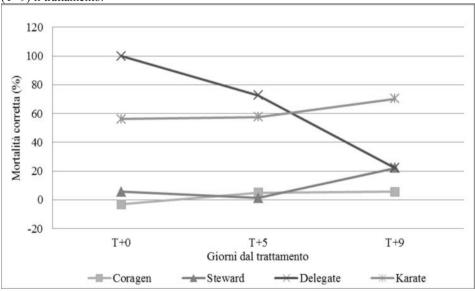
Il comportamento degli insetticidi nei confronti di *O. telenomicida*, viene nel complesso riconfermato anche nei saggi che hanno interessato *A. bifasciatus*. Tuttavia, il basso numero di individui utilizzati nelle prove, non permette al momento di definire con chiarezza il quadro osservato e di discutere i dati in modo esaustivo.

Tabella 2. Numero di insetti (*O. telenomicida*) reperiti al controllo (dopo 24 ore di esposizione agli insetticidi) e classificati come vivi, moribondi e morti e relativa percentuale di mortalità

Giorni dal	Tesi		Repliche (n)	Insetti				Mortalità
trattameno			repriese (ii)	Ritrovati ¹	Vivi	Morib.	Morti	(%)
	1	Testimone n.t.	7	65	62	0	6	9,23
	2	Coragen	7	62	58	0	4	6,45
T+0	3	Steward	7	70	59	1	10	14,29
	4	Delegate	7	69	0	0	69	100
	5	Karate	7	63	12	14	38	60,32
	1	TNT	9	90	88	0	2	2,22
	2	Coragen	9	84	78	0	6	7,14
T+5	3	Steward	9	86	82	1	3	3,49
	4	Delegate	9	90	22	2	66	73,33
	5	Karate	9	77	20	12	45	58,44
	1	TNT	5	50	42	3	5	10
	2	Coragen	4	40	29	3	6	15
T+9	3	Steward	4	40	10	19	12	30
	4	Delegate	4	40	20	8	12	30
	5	Karate	5	45	11	1	33	73,33

¹ Sono riportati gli insetti ritrovati al controllo a 24 ore come somma delle repliche.

Figura 1. Andamento della mortalità corretta (%) di adulti di *O. telenomicida* esposti a foglie trattate con gli insetticidi, il giorno del trattamento (T+0), 5 giorni dopo (T+5) e 9 giorni dopo (T+9) il trattamento.



DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

L'uso diffuso di insetticidi per il controllo delle specie nocive alle coltivazioni da frutto e il contemporaneo tentativo in certi contesti colturali di intraprendere percorsi di un controllo ecosostenibile a *H. halys*, attraverso l'uso di parassitoidi indigeni come *A. bifasciatus* e *O. telenomicida*, ha posto la problematica della compatibilità tra i prodotti di sintesi utilizzati e la possibilità di sopravvivenza degli insetti utili.

I dati raccolti ci permettono di discriminare tra prodotti con attività e persistenza diverse nei confronti di *O. telenomicida* in previsione di un suo utilizzo nella lotta biologia inondativa/inoculativa. Il prodotto che maggiormente si è mostrato essere selettivo nei confronti di *O. telenomicida*, riducendo al minimo gli effetti indesiderati (mortalità), è risultato essere il Coragen che, già da subito dopo la sua applicazione in campo, riporta livelli di mortalità paragonabili al testimone. I bassi numeri di esemplari di *A. bifasciatus* utilizzabili nei test non hanno invece permesso di raccogliere dati sufficienti anche se, da una prima analisi, il prodotto più selettivo sembra essere, anche in questo caso, Coragen.

Ringraziamenti

Si ringrazia il Consorzio Fitosanitario di Modena, in particolare il dott. Pier Paolo Bortolotti e la dott.ssa Roberta Nannini e la FMC. Si ringrazia il dott. Emilio Guerrieri per la determinazione della specie *O. telenomicida*.

LAVORI CITATI

- Haye T., Fischer S., Zhang J., Gariepy T., 2015. Can native egg parasitoids adopt the invasive brown marmorated stink bug, *Halyomorpha halys* (Heteroptera: Pentatomidae), in Europe? *Journal of Pest Science*, doi: 10.1007/s10340-015-0671-1.
- Rondoni G., Bertoldi V., Malek R., Foti M. C., Peri E., Maistrello L., Haye T., Conti E., 2017. Native egg parasitoids recorded from the invasive *Halyomorpha halys* successfully exploit volatiles emitted by the plant–herbivore complex. *Journal of Pest Science*, 1-9 ISSN: 1612-4758.
- Roversi P. F., Binazzi F., Marianelli L., Costi E., Maistrello L., Sabbatini Peverieri G., 2016. Searching for native egg-parasitoids of the invasive alien species *Halyomorpha halys* Stål (Heteroptera, Pentatomidae) in southern Europe. *Redia*, 49, 63-70, ISSN: 2035-6382.
- Roversi P.F., Maltese M., Simoni S., Cascone P., Binazzi F., Strangi A., Sabbatini Peverieri G., Guerrieri E., 2017. *Graphosoma lineatum* (Hemiptera: Pentatomidae): a suitable host for mass rearing *Ooencyrtus telenomicida* (Hymenoptera: Encyrtidae). *International Journal of Pest Management*, doi: 10.1080/09670874.2017.1403059