

EFFICACIA DI LANCI INOCULATIVI DI MIRIDI PREDATORI PER IL CONTROLLO DI *TUTA ABSOLUTA* SU POMODORO IN COLTURA PROTETTA

M. NANNINI, F. ATZORI, G. MURGIA, R. PISCI, F. SANNA
 AGRIS Sardegna, DIRVE – V.le Trieste, 111, 09123 Cagliari
 mnannini@agrisricerca.it

RIASSUNTO

La recente introduzione della tignola del pomodoro *Tuta absoluta* (Meyrick) nella regione mediterranea ha determinato un sensibile incremento del numero di interventi insetticidi effettuati per la difesa del pomodoro coltivato in serra. Ciò ha stimolato lo studio di misure di lotta alternative, tra le quali l'impiego dei Miridi *Macrolophus pygmaeus* (Rambur) e *Nesidiocoris tenuis* (Reuter) ha evidenziato buone potenzialità per il contenimento delle infestazioni del fitofago. Per verificare l'efficacia di questa tecnica, nel biennio 2010/11 sono state condotte in Sardegna alcune prove in serre commerciali di pomodoro. Lanci inoculativi stagionali di 2 predatori/m² sono stati effettuati complessivamente in 24 colture. Nelle serre prese in esame la popolazione dei Miridi non ha mai superato la densità di 1,8 individui per pianta, risultando insufficiente a svolgere un'adeguata azione di contenimento dell'infestazione del Gelechide. In diversi casi il modesto accrescimento numerico degli entomofagi è da attribuire all'applicazione alla coltura di fitofarmaci ad ampio spettro d'azione, ma risultati non dissimili sono stati ottenuti anche su colture trattate esclusivamente con prodotti selettivi nei confronti dei Miridi.

Parole chiave: controllo biologico, *Macrolophus pygmaeus*, *Nesidiocoris tenuis*

SUMMARY

EFFICACY OF INOCULATIVE RELEASES OF PREDATORY MIRIDS FOR THE CONTROL OF *TUTA ABSOLUTA* (MEYRICK) IN GREENHOUSE TOMATOES

The recent introduction into the Mediterranean region of the tomato borer *Tuta absoluta* (Meyrick) has caused a considerable increase in the number of insecticide treatments applied for the protection of greenhouse tomato crops. This stimulated the search for alternative control measures, among which the use of the mirids *Macrolophus pygmaeus* (Rambur) and *Nesidiocoris tenuis* (Reuter) has been demonstrated to be potentially efficient for the control of the pest. To verify the reliability of this technique, during 2010/11 some tests were performed in commercial greenhouses located in Sardinia. Seasonal inoculative releases of 2 predators/m² were carried out, on the whole, on 24 crops. In the greenhouses surveyed mirid population density never exceeded 1.8 individuals per plant, thereby resulting in inadequate control of moth infestation. In some cases the weak increase in the number of beneficial insects was due to the application to crops of broad spectrum pesticides, but similar results were also achieved on crops solely treated with products selective to the mirids.

Keywords: biological control, *Macrolophus pygmaeus*, *Nesidiocoris tenuis*

INTRODUZIONE

La tignola del pomodoro *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) è un fitofago in grado di determinare gravi danni alla specie ospite, potendo attaccare tutti gli organi epigei della pianta (Sannino e Espinosa, 2010). Le larve producono caratteristiche mine fogliari e scavano gallerie nei fusti e nei frutti, che si traducono in perdite di produzione di entità variabile con la precocità e l'intensità dell'infestazione, sino alla totale compromissione del raccolto. L'introduzione in Italia del Gelechide, avvenuta probabilmente nel 2008 (Viggiani et

al., 2009), ha seriamente aggravato lo stato fitosanitario di questa specie ortiva, affermandosi rapidamente come fitofago-chiave della coltura. Ciò ha determinato un rilevante incremento del numero di trattamenti insetticidi effettuati per la difesa del pomodoro, sia in serra che in pieno campo, aumentando in modo sensibile i costi di produzione, nonché il rischio di selezionare popolazioni del fitofago resistenti ai prodotti d'uso più frequente. L'impiego integrato di mezzi di lotta caratterizzati da meccanismi d'azione differenti rappresenta attualmente la strategia più razionale per la difesa del pomodoro dagli attacchi di *T. absoluta*. Tra le diverse tecniche allo studio, l'impiego di alcune specie di Miridi zoo-fitofagi della tribù dei Dicifini (Heteroptera: Miridae) per il controllo biologico del fitofago è stato proposto da diversi produttori di insetti utili, con risultati incoraggianti (Mollá *et al.*, 2010).

Attualmente sono disponibili sul mercato italiano le specie *Macrolophus pygmaeus* (Rambur), commercializzato come *Macrolophus caliginosus*, e *Nesidiocoris tenuis* (Reuter). Per valutare in condizioni di campo il potenziale di questi predatori come limitatori naturali del Gelechide, nel biennio 2010/11 sono state condotte alcune prove in colture commerciali di pomodoro coltivato in serra.

MATERIALI E METODI

Le esperienze sono state svolte a S. Margherita di Pula (CA), uno dei principali distretti serricoli della Sardegna meridionale. Le introduzioni sono state effettuate complessivamente in 24 colture, mentre altre 19, condotte applicando le ordinarie tecniche di difesa in uso in questa zona, sono state scelte come colture di riferimento per un confronto dei risultati conseguiti. Sono state prese in esame sia serre in ferro-vetro che tunnel in ferro-plastica, in genere protette con reti anti-insetto. In ciascuna coltura sono stati complessivamente introdotti 2 predatori/m² di superficie coltivata, forniti dalle ditte Biobest N.V. e Koppert B.V., liberati con frequenza settimanale in 3-4 distribuzioni successive. Il programma dei lanci è riassunto nella tabella 1. I Miridi sono stati liberati sulle colture ad almeno 4 settimane dall'ultimo trattamento acaro-insetticida, effettuato in genere all'impianto, e avendo cura di distribuire gli insetti in gruppi di circa 50 individui, in punti di lancio individuati prevalentemente nelle aree perimetrali delle colture. Riguardo all'uso di fitofarmaci, ai serricoltori è stato raccomandato l'impiego di prodotti di cui fosse nota la selettività nei confronti degli insetti utili, e in particolare, per quanto attiene alla difesa dalla tignola del pomodoro, è stata consigliata l'applicazione di prodotti a base di *Bacillus thuringiensis*. Tuttavia, per controllare gravi infestazioni del Gelechide, dell'eriofide del pomodoro *Aculops lycopersici* (Masse) e di nematodi del genere *Meloidogyne*, alcuni agricoltori hanno ritenuto necessario intervenire con prodotti tossici per gli antagonisti naturali (es. abamectina e oxamil). Il numero medio di trattamenti acaro-insetticidi effettuati durante le prove nei due gruppi di serre in esame è presentato nella tabella 2.

Per valutare l'efficacia dei lanci di predatori sono stati adottati i metodi di rilevamento utilizzati da Arnó *et al.* (2009) in uno studio condotto in Spagna sull'efficacia della lotta integrata per il controllo della tignola. A partire dal mese successivo all'impianto, in ciascuna coltura sono state individuate a caso 14 piante distribuite in modo uniforme nella superficie coltivata. Su queste piante sono stati effettuati rilevamenti mensili del numero di mine di *T. absoluta* (convertito in un indice di valore compreso tra 0 e 4; 0 = nessuna mina; 1 = 1-5 mine; 2 = 6-20 mine; 3 = 21-100 mine; 4 > 100 mine), della presenza/assenza di larve vive nelle mine, del numero di frutti di diametro inferiore a 4 cm con danni dovuti alle larve del fitofago, su un totale di 5 per pianta, del numero di Miridi adulti delle specie *M. pygmaeus* e *N. tenuis*, e del numero di giovani delle due specie.

Tabella 1. Schema riassuntivo delle prove svolte

Periodo rilevamento	Ciclo colturale	Mese d'impianto	Mese introduzione	Specie introdotta	Numero di colture	
					lanci	test.
mar-lug/10	aut-est inv-est	set-ott gen-feb	marzo	<i>M. pygmaeus</i>	6	4
set/10-gen/11	est-inv	agosto	settembre	<i>N. tenuis</i>	6	5
ott/10- giu/11	aut-est	set-ott	ottobre feb-mar	<i>M. pygmaeus</i>	3 3	5
mar-lug/11	inv-est	gen-feb	marzo	<i>N. tenuis</i>	3	5
				<i>M. pygmaeus</i>	3	

Legenda: aut-inv, ciclo di coltivazione autunnale-estivo; est-inv, ciclo estivo-invernale; inv-est, ciclo invernale-estivo; lanci, colture nelle quali sono stati introdotti i Miridi predatori; test., colture condotte applicando le ordinarie tecniche di difesa in uso nella zona oggetto dell'indagine

Tabella 2. Trattamenti acaro-insetticidi effettuati nel corso delle prove

Principio attivo	Numero medio di trattamenti per coltura effettuati con diversi principi attivi (p.a.) nei periodi di coltivazione in esame							
	feb-lug/10		ago/10-gen/11		feb-lug/11		set/10-giu/11	
	lanci	test.	lanci	test.	lanci	test.	lanci	test.
Abamectina	0,4	0,7	0,5	0,8	0,2	0,6	0,7	0,5
Azadiractina	0,1	0,6	0,0	0,0	0,3	0,0	1,6	0,0
<i>B. thuringiensis</i>	1,5	0,6	0,8	0,0	2,5	0,0	3,0	0,0
Emamectina benzoato	0,0	0,1	0,2	0,8	0,8	2,2	0,2	1,5
Flonicamid	0,0	0,0	0,8	0,2	0,3	0,0	1,0	1,5
Oxamil	0,1	0,5	0,2	0,6	0,2	0,4	0,7	0,5
Pyriproxyfen	0,0	0,0	0,5	0,2	0,2	0,2	0,5	0,3
Spinosad	0,7	0,5	0,0	0,0	0,5	0,4	0,3	0,5
Altri p.a.	0,2	0,5	0,0	0,6	0,3	0,4	1,0	0,5
Media trattamenti	3,0	3,5	3,0	3,2	5,3	4,2	9,0	5,3

Legenda: lanci, colture nelle quali sono stati introdotti i Miridi predatori; test., colture condotte applicando le ordinarie tecniche di difesa in uso nella zona oggetto dell'indagine

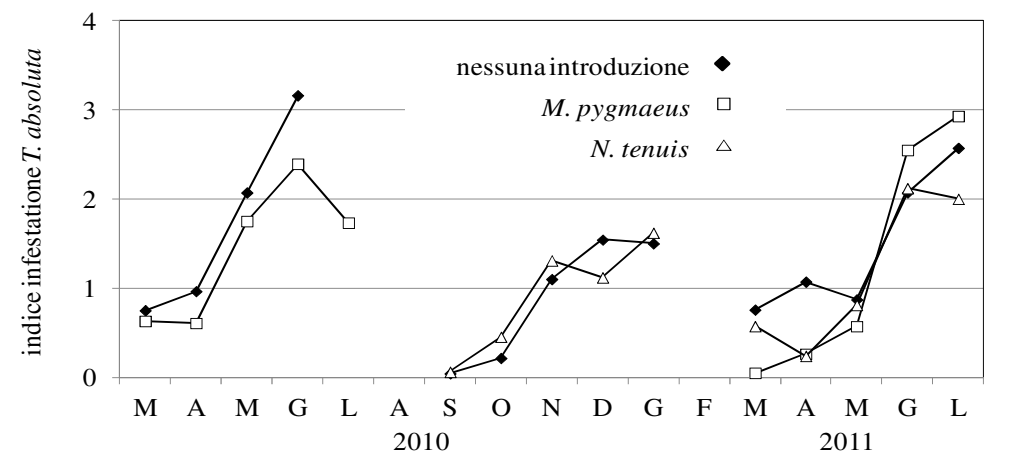
Per acquisire ulteriori informazioni sull'azione dei Miridi, è stato seguito con frequenza mensile l'andamento dell'infestazione di mosche bianche (Homoptera: Aleyrodidae), altro gruppo di insetti attivamente predati da questi ausiliari, contando il numero di Aleurodidi adulti presenti nelle 14 piante campione e adottando la stessa scala descritta per il rilevamento del Gelechide. Per il confronto statistico dei dati sono stati utilizzati test non parametrici (test di Kruskal-Wallis e Mann-Whitney).

RISULTATI

L'andamento dell'indice utilizzato per stimare l'infestazione di *T. absoluta* ha evidenziato un certo grado di stagionalità negli attacchi del fitofago, con un'evidente crescita della popolazione tra la tarda primavera e l'inizio dell'estate, ma non sono emerse differenze

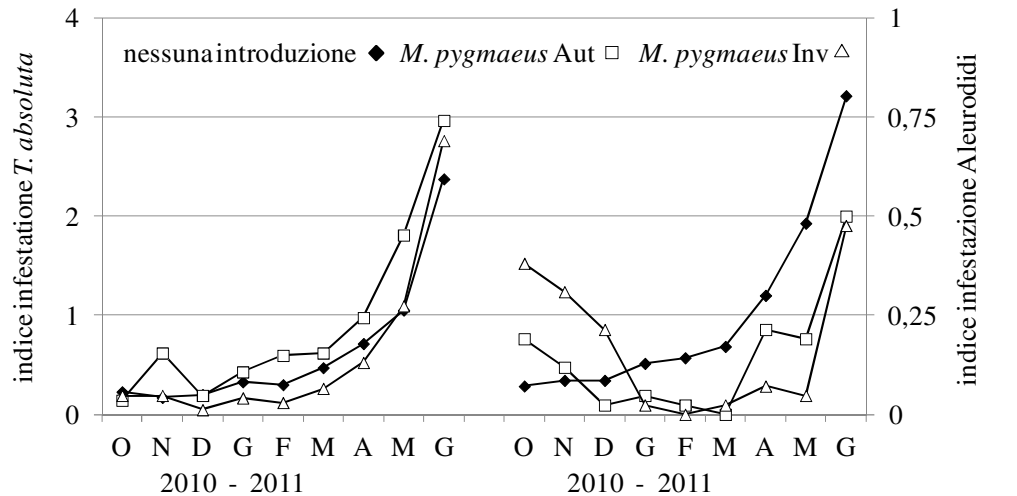
significative tra le colture nelle quali sono stati introdotti i Miridi predatori e le colture di riferimento (figure 1 e 2). Analogamente, non sono state rilevate differenze di rilievo tra le tesi in esame riguardo all'indice di infestazione delle mosche bianche (figure 2 e 3) e alla percentuale di piante con presenza di larve vive di *T. absoluta* (figure 4 e 5).

Figura 1. Indice dell'infestazione di *T. absoluta* rilevato in colture a ciclo invernale-estivo ed estivo-invernale nelle quali sono stati introdotti 2 *M. pygmaeus*, 2 *N. tenuis* o nessun predatore/m²



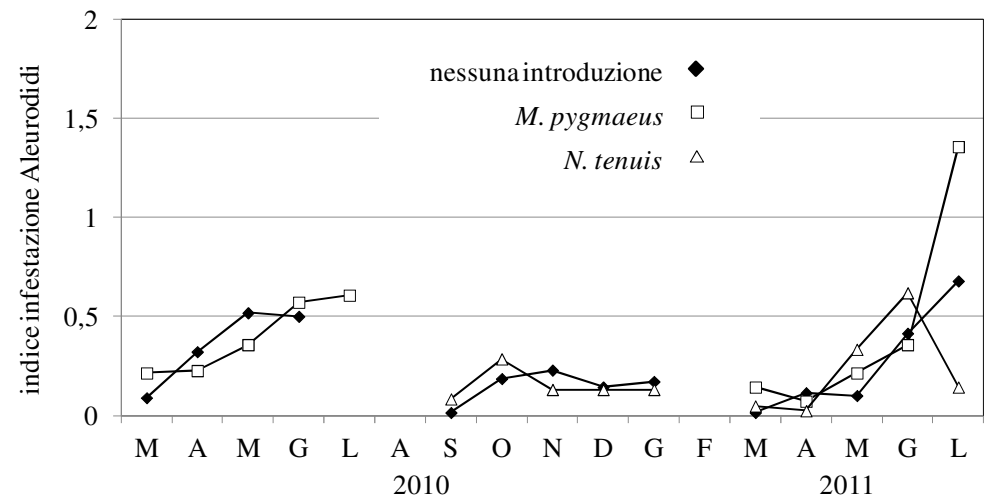
Nessuna differenza significativa tra i trattamenti è stata evidenziata per p = 0,05 (test di Kruskal-Wallis)

Figura 2. Indici dell'infestazione di *T. absoluta* (a sinistra) e di Aleurodidi (a destra) rilevati in colture a ciclo autunnale-estivo nelle quali sono stati introdotti 2 *M. pygmaeus*, in ottobre (Aut) o in febbraio-marzo (Inv), o nessun predatore/m²



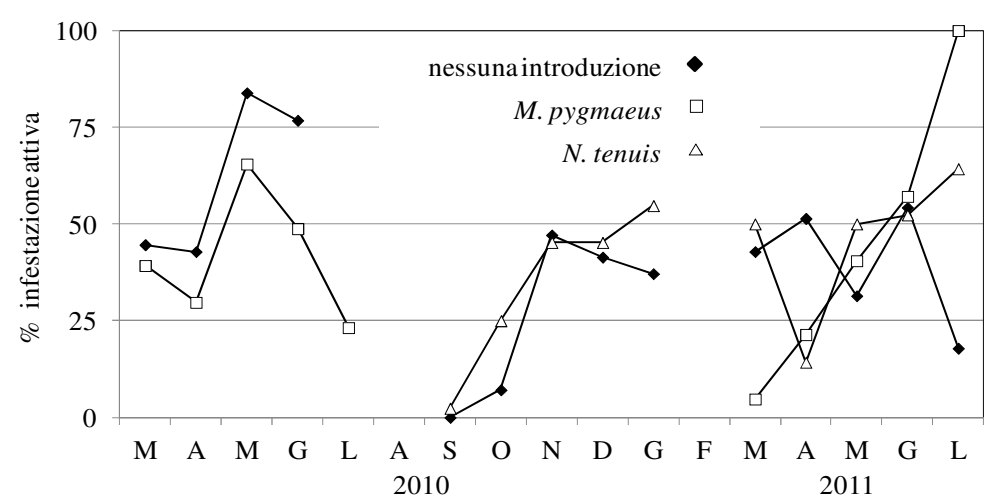
Nessuna differenza significativa tra i trattamenti è stata evidenziata per p = 0,05 (test di Kruskal-Wallis)

Figura 3. Indice dell'infestazione di Aleurodidi rilevato in colture a ciclo invernale-estivo ed estivo-invernale nelle quali sono stati introdotti 2 *M. pygmaeus*, 2 *N. tenuis* o nessun predatore/m²



Nessuna differenza significativa tra i trattamenti è stata evidenziata per p = 0,05 (test di Kruskal-Wallis)

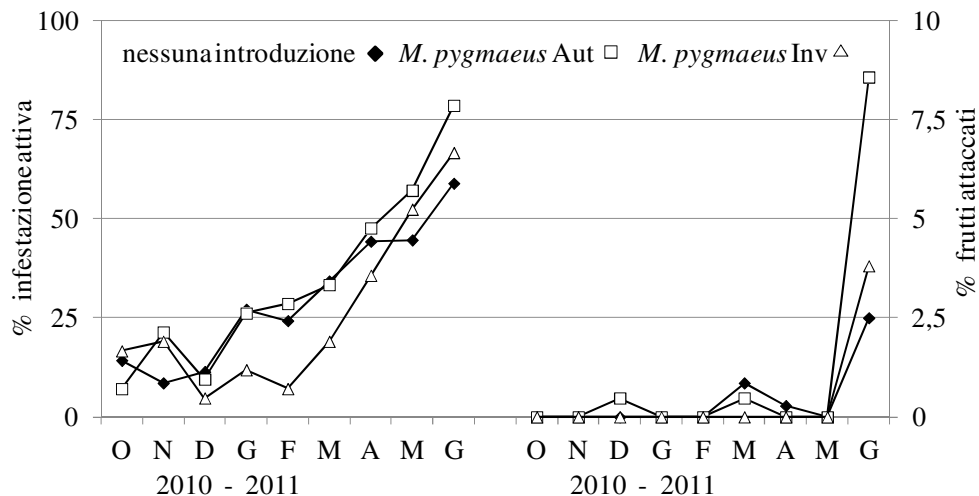
Figura 4. Percentuale di piante infestate da larve vive di *T. absoluta* rilevata in colture a ciclo invernale-estivo ed estivo-invernale nelle quali sono stati introdotti 2 *M. pygmaeus*, 2 *N. tenuis* o nessun predatore/m²



Nessuna differenza significativa tra i trattamenti è stata evidenziata per p = 0,05 (test di Kruskal-Wallis)

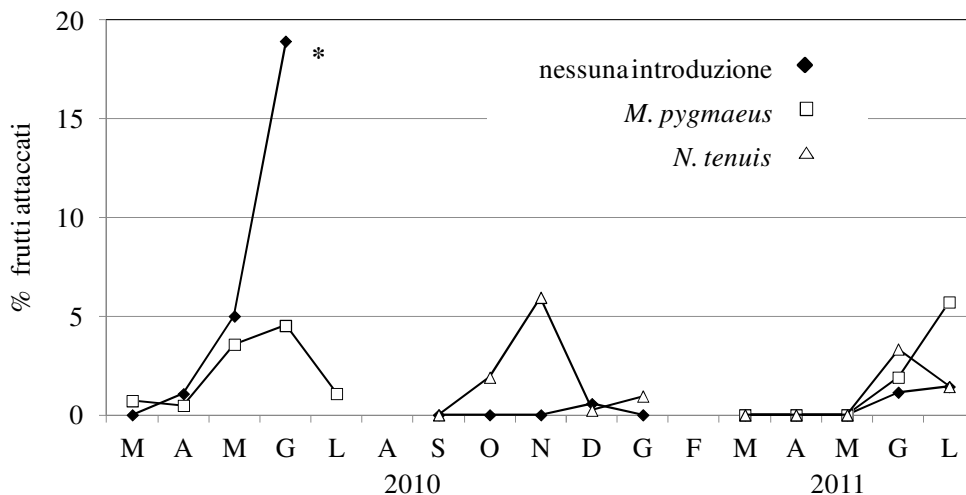
Sono state invece evidenziate differenze significative nella percentuale di frutti attaccati dal Gelechide, seppure limitatamente a una sola data (figure 5 e 6).

Figura 5. Percentuale di piante infestate da larve vive e percentuale di frutti attaccati da *T. absoluta* rilevate in colture a ciclo autunnale-estivo nelle quali sono stati introdotti 2 *M. pygmaeus*, in ottobre (Aut) o in febbraio-marzo (Inv), o nessun predatore/m²



Nessuna differenza significativa tra i trattamenti è stata evidenziata per $p = 0,05$ (test di Kruskal-Wallis)

Figura 6. Percentuale di frutti attaccati da *T. absoluta* rilevata in colture a ciclo invernale-estivo e estivo-invernale nelle quali sono stati introdotti 2 *M. pygmaeus*, 2 *N. tenuis* o nessun predatore/m²



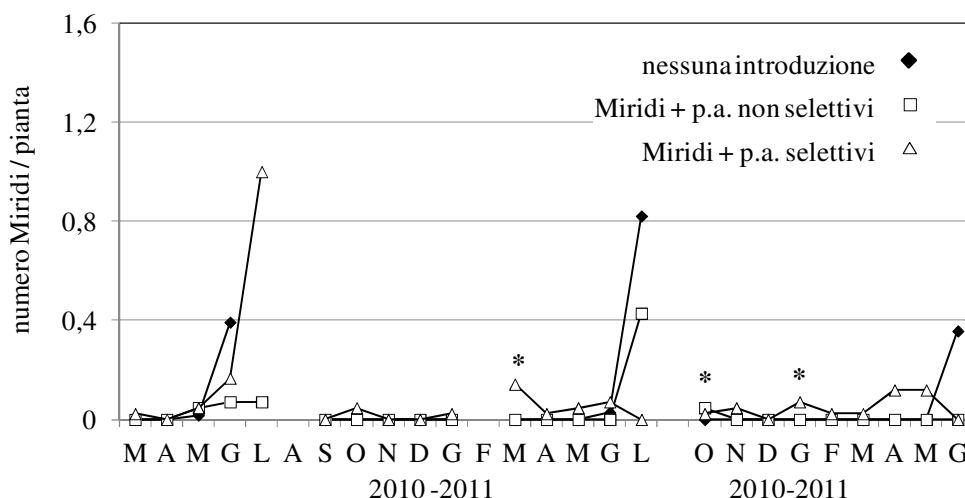
*: differenza significativa tra i trattamenti per $p = 0,05$ (test di Kruskal-Wallis)

In considerazione degli effetti dell'applicazione di principi attivi non selettivi sulle popolazioni dei Miridi predatori, si è ritenuto opportuno presentare i risultati dei rilevamenti sulla dinamica di sviluppo degli entomofagi seguendo il criterio di aggregare i dati registrati in colture trattate o non trattate con principi attivi tossici, piuttosto che in base alla specie

introdotta. Ciò ha permesso di mettere in luce differenze significative nel numero medio di entomofagi rilevato nel corso di tre campionamenti (figura 7).

Deve tuttavia essere sottolineato che il numero di predatori osservati non ha superato in media il valore di 1 individuo per pianta, e il valore massimo per coltura di 1,8 individui per pianta. Inoltre, dato che il Dicifino che ha fatto registrare le più elevate densità di popolazione è stata la specie *N. tenuis*, presente soprattutto all'inizio dell'estate, non è escluso, ed è anzi evidente nei casi in cui il predatore non è stato introdotto artificialmente, che gli individui rilevati possano derivare dalla colonizzazione spontanea delle colture da parte di insetti provenienti dall'ambiente esterno, piuttosto che dalla moltiplicazione di Miridi introdotti artificialmente.

Figura 7. Numero di Miridi rilevato in colture a ciclo invernale-estivo ed estivo-invernale (a sinistra e al centro nel grafico) e a ciclo autunnale-estivo (a destra), nelle quali sono stati introdotti 2 predatori, congiuntamente all'impiego di principi attivi (p.a.) selettivi o non selettivi, o nessun predatore/m²



*: differenza significativa tra i trattamenti per $P = 0,05$ (test di Kruskal-Wallis)

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Le osservazioni condotte non hanno consentito, se non occasionalmente, di mettere in evidenza differenze significative nei parametri seguiti per la valutazione dell'efficacia dei lanci inoculativi di Miridi predatori. Anche il numero medio di entomofagi rilevato nelle colture nelle quali questi sono stati introdotti artificialmente non è risultato in genere superiore a quello registrato nelle colture di riferimento. Inoltre la densità massima raggiunta dai predatori è risultato in tutti i casi piuttosto bassa, e comunque inferiore a 2 individui per pianta. I risultati di osservazioni di campo svolte in Catalogna (Arnó *et al.*, 2009), mostrano che in colture condotte applicando misure di conservazione degli antagonisti naturali dei fitofagi è stata rilevata, a fine ciclo culturale, una presenza media di Miridi sensibilmente superiore (circa 4,6 individui per pianta) a quella registrata nelle serre prese in esame nella presente prova. È stato altresì osservato che una densità di 4,5 predatori è risultata in genere in grado di contenere in modo adeguato i danni prodotti dalle larve di *T. absoluta* ai frutti. Altre indagini svolte in Spagna sembrano indicare che adeguati livelli di controllo della tignola possono essere raggiunti in presenza di popolazioni di predatori ben insediate nelle colture

(Belda *et al.*, 2010; Mollá *et al.*, 2011). È quindi plausibile che il mancato conseguimento di un significativo contenimento degli attacchi del fitofago, osservato in questo studio, sia da attribuire all'insufficiente sviluppo delle popolazioni degli antagonisti naturali, che in precedenti esperienze condotte in Sardegna hanno dimostrato di poter raggiungere livelli di densità ben più elevati, anche superiori a 10 individui per pianta (Carboni *et al.*, 2002).

Diverse ipotesi possono essere avanzate per spiegare l'inadeguato accrescimento delle popolazioni dei Miridi nelle colture di pomodoro studiate. Approssimativamente nella metà delle serre nelle quali sono stati effettuati i lanci, l'insediamento dei predatori è fallito per l'applicazione alle colture di prodotti fitosanitari ad ampio spettro d'azione ed elevata persistenza. Come è già stato ricordato, ciò si è verificato per l'esigenza di contrastare in modo efficace gravi attacchi di nematodi, dell'eriofide e della tignola del pomodoro. Deve peraltro essere rilevato che mentre la scelta di prodotti efficaci per interventi curativi contro i primi due parassiti, ma selettivi nei confronti degli entomofagi, risulta effettivamente difficoltosa, sono attualmente disponibili in commercio insetticidi per il controllo di *T. absoluta* il cui impiego è compatibile con le introduzioni di insetti utili. Recenti lavori hanno infatti dimostrato la possibilità di integrare l'uso di prodotti a base di *B. thuringiensis*, e in una certa misura anche di azadiractina, emamectina benzoato e spinosad, con l'impiego di Miridi predatori (Arnó e Gabarra, 2011; González-Cabrera *et al.*, 2011; Lopez *et al.*, 2011). Tuttavia l'applicazione di prodotti tossici per gli antagonisti naturali non spiega il lento accrescimento delle loro popolazioni nelle serre nelle quali sono stati utilizzati solo insetticidi selettivi.

È noto che diversi fattori possono limitare l'insediamento dei Miridi predatori nelle colture di pomodoro, e ritardare il raggiungimento di livelli di densità efficaci ai fini del contenimento delle infestazioni dei fitofagi. L'abbassamento della temperatura da 25 a 15°C, per esempio, rallenta sensibilmente lo sviluppo di *M. caliginosus*, portando da 19 a 58 giorni circa il tempo necessario per il raggiungimento dello stadio adulto (Fauvel *et al.*, 1987). Da ciò consegue che nelle serre non riscaldate, molto diffuse nelle regioni dell'Italia meridionale, la scelta del momento di introduzione, il periodo di coltivazione e la durata del ciclo colturale possono risultare decisivi nel determinare l'esito dei lanci inoculativi di questi predatori. Anche la scarsa fitness degli ausiliari introdotti, la limitata disponibilità di prede e l'intensa sfogliatura delle piante possono contribuire a rallentare lo sviluppo delle popolazioni degli antagonisti naturali in ambiente protetto (van Lenteren e Martin, 1999). Mentre il primo fattore è al di fuori del controllo dei serricoltori, dipendendo essenzialmente dalle modalità di allevamento, confezionamento e trasporto degli insetti adottate dai produttori di agenti di controllo biologico (van Lenteren e Tommasini, 2003), esistono margini di intervento per ridurre gli effetti sfavorevoli degli altri due fattori. Diversi produttori di entomofagi suggeriscono di migliorare l'insediamento dei Miridi in colture scarsamente infestate dalle loro prede, come di frequente si verifica nelle prime fasi della coltivazione, attraverso la somministrazione di uova del Lepidottero *Ephestia kuehniella* (Zeller), alimento utilizzato per l'allevamento massale di questi entomofagi. Ulteriori vantaggi sembrano derivare dall'anticipazione dell'introduzione dei predatori al periodo di coltivazione in vivaio, che rende più rapido il raggiungimento di densità di popolazione utili per il controllo dei fitofagi (Lenfant *et al.*, 2000; Belda *et al.*, 2010). Infine, anche la razionalizzazione degli interventi di sfogliatura delle piante di pomodoro, pratica diffusa principalmente per la positiva influenza sulla qualità della produzione, ma responsabile di perdite di Miridi dovute all'asportazione di uova e forme giovanili ospiti delle foglie basali delle piante, è stata proposta da diversi autori per migliorare l'efficacia di questa tecnica (Bonato e Ridray, 2007; Moerman, 2009).

Le prove condotte hanno evidenziato la difficoltà di conseguire adeguati risultati di contenimento delle infestazioni di *T. absoluta* attraverso lanci inoculativi stagionali di *M.*

pygmaeus e *N. tenuis*, almeno nelle condizioni climatiche e colturali nelle quali si sono svolte le indagini. In considerazione dell'elevato costo degli insetti utilizzati, che nel caso delle esperienze descritte è risultato di 2.000-2.800 euro per ettaro, e dell'elevato grado di incertezza dei risultati conseguibili, appare al momento difficile la diffusione di questa tecnica nelle colture di pomodoro in serra dell'Italia meridionale. Tuttavia, alla luce dei più recenti indirizzi della politica comunitaria (Direttiva CE 128/2009), che individuano nell'avvicendamento della lotta chimica con più aggiornate pratiche di difesa integrata delle colture un obiettivo prioritario per la tutela della salute di operatori e consumatori, la possibilità di proteggere le colture dai parassiti per mezzo dei loro antagonisti naturali rappresenta un'alternativa di grande attualità. Nel caso specifico dei Miridi predatori, si ritiene che un loro più efficace impiego per il controllo del Gelechide potrà essere ottenuto attraverso l'attenta applicazione di misure per la conservazione degli antagonisti naturali, quali la razionalizzazione dell'impiego dei prodotti fitosanitari e della sfogliatura, e la messa a punto di interventi che consentano un più precoce insediamento degli insetti utili nelle colture.

LAVORI CITATI

- Arnó J., Sorribas R., Prat M., Matas M., Pozo C., Rodríguez D., Garreta A., Gómez A., Gabarra R., 2009. *Tuta absoluta*, a new pest in IPM tomatoes in the northeast of Spain. *IOBC/WPRS Bulletin*, 49, 203-208
- Arnó J., Gabarra R., 2011. Side effects of selected insecticides on the *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) predators *Macrolophus pygmaeus* and *Nesidiocoris tenuis* (Hemiptera: Miridae). *Journal of Pest Science*, 84 (4), 513-520
- Belda J.E., Calvo F.J., Giménez A., 2010. Estrategia para el control biológico de *Tuta absoluta* en tomate mediante sueltas de *Nesidiocoris tenuis* en pre-transplante. *Phytoma España*, 217, 48-52
- Bonato O., Ridray G., 2007. Effect of tomato deleafing on mirids, the natural predators of whiteflies. *Agronomy for Sustainable Development*, 27, 167-170
- Carboni M.A., Marchi S., Nannini M., 2002. Fattori che influenzano l'efficacia dei lanci inoculativi di *Macrolophus caliginosus* Wagner (Heteroptera, Miridae) nelle serre di pomodoro della Sardegna meridionale. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1, 475-480
- Fauvel G., Malausa J.C., Kaspar B., 1987. Étude en laboratoire des principales caractéristiques biologiques de *Macrolophus caliginosus* (Heteroptera, Miridae). *Entomophaga*, 32, 529-543
- González-Cabrera J., Mollá O., Montón H., Urbaneja A., 2011. Efficacy of *Bacillus thuringiensis* (Berliner) in controlling the tomato borer, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). *BioControl*, 56, 71-80
- Lenfant C., Ridray G., Schoen L., 2000. Biopropagation of *Macrolophus caliginosus* Wagner for a quicker establishment in southern tomato greenhouses. *IOBC/WPRS Bulletin*, 23 (1), 247-251
- Lopez J.A., Amor F., Bengochea P., Medina P., Budia F., Viñuela E., 2011. Short communication. Toxicity of emamectin benzoate to adults of *Nesidiocoris tenuis* Reuter, *Macrolophus pygmaeus* (Rambur) (Heteroptera, Miridae) and *Diglyphus isaea* Walker (Hymenoptera, Eulophidae) on tomato plants. Semi-field studies. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 9 (2), 617-622
- Moerman E., 2009. Whitefly in Dutch tomatoes needs attention. *Groenten & Fruit Actueel*, 63, 32-33

- Mollá O., Alonso M., Montón H., Beitia F., Verdú M.J., González-Cabrera J., Urbaneja A., 2010. Control biológico de *Tuta absoluta*: catalogación de enemigos naturales y potencial de los míridos depredadores como agentes de control. *Phytoma España*, 217, 42-47
- Mollá O., Gonzalez-Cabrera J., Urbaneja A., 2011. The combined use of *Bacillus thuringiensis* and *Nesidiocoris tenuis* against the tomato borer *Tuta absoluta*. *BioControl*, 56 (6), 883-891
- Sannino L., Espinosa B., 2010. Piante ospiti e biologia della tignola del pomodoro. In: *Tuta absoluta – Guida alla conoscenza e recenti acquisizioni per una corretta difesa* (Sannino L., Espinosa B. coord.). Supplemento 1 al numero 46/2010 de *L'Informatore Agrario*, Edizioni l'Informatore Agrario, Verona, 33-50
- van Lenteren J.C., Martin N.A., 1999. Biological control of whiteflies. In: *Integrated Pest and Disease Management in Greenhouse Crops* (Albajes R., Gullino L., van Lenteren J.C., Elad Y. coord.). Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 202-216
- van Lenteren J.C., Tommasini M.G., 2003. Mass production, storage, shipment and release of natural enemies. In: *Quality Control and Production of Biological Control Agents: Theory and Testing Procedures* (van Lenteren J.C. coord.), CABI Publishing, Wallingford, 181-189
- Viggiani G., Filella F., Delrio G., Ramassini W., Foxi C., 2009. *Tuta absoluta*, nuovo lepidottero segnalato anche in Italia. *L'Informatore Agrario*, 2, 66-68