

**MONITORAGGIO DI OVATURE PARASSITIZZATE DI *HALYOMORPHA HALYS*
IN UN ACTINIDIETO BIOLOGICO IN FRIULI VENEZIA GIULIA
NEL BIENNIO 2018-2019**

L. BENVENUTO¹, I. BERNARDINELLI¹, G. MALOSSINI¹, G. SABBATINI PEVERIERI²
L. MARIANELLI², P.F. ROVERSI²

¹Servizio Fitosanitario e chimico, ricerca, sperimentazione e assistenza tecnica - ERSA
Via Sabbatini, 5 33050 Pozzuolo del Friuli Udine

²CREA - Centro di Ricerca Difesa e Certificazione, Firenze
luca.benvenuto@ersa.fvg.it

RIASSUNTO

In Friuli Venezia Giulia, solo a partire dalla stagione 2018, si è iniziata ad osservare la presenza di ovature di *Halyomorpha halys* parassitizzate, inizialmente su specie arboree spontanee e poi con una certa frequenza in alcuni frutteti, prevalentemente actinidieti. Per valutare e definire la presenza di antagonisti naturali afferenti al gruppo dei parassitoidi, sono stati eseguiti specifici rilievi visivi su di un appezzamento di actinidia, gestito con i principi dell'agricoltura biologica, nel mese di agosto degli anni 2018 e 2019. In entrambe le annate sono state campionate le ovature presenti nel frutteto ed è stato valutato il livello di parassitizzazione. I risultati hanno messo in evidenza che gran parte delle ovature sono state parassitizzate dall'imenottero oofago alloctono *Trissolcus mitsukurii*. L'elevato livello di parassitizzazione già riscontrato nel 2018, al primo anno di individuazione dell'antagonista nel territorio friulano, si è ripresentato anche nel 2019 con livelli di parassitizzazione che hanno superato il 70% delle uova. Si tratta di osservazioni che possono portare un significativo contributo alle strategie di difesa nei confronti della cimice marmorata asiatica, soprattutto nel lungo periodo, con l'obiettivo di uscire quanto prima dalla situazione di emergenza fitosanitaria.

Parole chiave: *Trissolcus mitsukurii*, cimice marmorata asiatica

SUMMARY

**MONITORING OF PARASITIZED EGG MASSES OF *HALYOMORPHA HALYS*
IN ORGANIC KIWIFRUIT ORCHARD IN FRIULI VENEZIA GIULIA
IN THE PERIOD 2018-2019**

In Friuli Venezia Giulia (north-eastern Italy), starting from the 2018 growing season only, parasitized *Halyomorpha halys* egg masses were observed initially on wild tree species and then on trees of several orchards, mainly kiwifruit. In order to evaluate and define the presence of egg parasitoids, specific field surveys were carried out on an organic kiwifruit orchard in the month of August of 2018 and 2019. Several egg masses were sampled and the level of parasitization was assessed. Almost all of the egg masses were parasitized by the exotic species *Trissolcus mitsukurii*. The high parasitization rate detected in 2018, was confirmed in the year 2019 too with parasitization levels that reached more than 70% of the eggs collected. These observations can give a relevant contribution to define plant protection strategies against *H. halys*.

Keywords: *Trissolcus mitsukurii*, brown marmorated stink bug

INTRODUZIONE

La cimice marmorata asiatica (*Halyomorpha halys*) è un insetto alloctono che è stato rinvenuto per la prima volta in Italia nel 2012 nella provincia di Modena (Maistrello, 2014). In pochi anni si è principalmente distribuita nelle regioni del Nord Italia e a partire dal 2019 può essere considerata ormai come diffusa su tutto il territorio nazionale, isole maggiori comprese (Maistrello, 2018). Al di fuori del proprio areale originario asiatico, oltre all'Italia, la specie è presente in altri Stati Europei, in molteplici Stati del Nord America, nonché in alcuni Stati del Sud America (EPPO, 2019). In Friuli Venezia Giulia i primi rinvenimenti della cimice risalgono al 2014 (Benvenuto et al., 2015) e nell'arco di cinque stagioni, si è assistito alla progressiva e completa colonizzazione del resto della regione (Malossini et al., 2018).

H. halys è un emittero pentatomide particolarmente difficile da controllare a causa dell'elevata capacità di spostamento tra le colture, la bassa efficacia residuale dei principi attivi e l'elevata capacità di recupero dopo il "knockdown". Caratteristiche quest'ultime che rendono questo insetto capace di protrarre a lungo i suoi effetti dannosi, anche molto elevati, soprattutto a carico delle colture frutticole.

La difesa delle colture dagli attacchi di *H. halys*, al di fuori delle proprie zone di origine, si è mostrata particolarmente complicata e le strategie di difesa di tipo esclusivamente chimico non risultano essere sufficienti a contenere i danni alla produzione, entro limiti sostenibili per i frutticoltori, come rilevato da esperienze condotte in Europa e Stati Uniti (Leskey e Nielsen, 2018). Il continuo ricorso a molecole chimiche ha costretto in molti casi i frutticoltori a rinunciare ai principi della difesa integrata e ad abbandonare l'adozione di tecniche a basso impatto, come la confusione sessuale per i lepidotteri dannosi del melo.

Negli ultimi anni l'interesse si sta quindi sempre più spostando verso metodi lotta biologica. Tra gli antagonisti naturali di *H. halys* viene data una grande importanza ai parassitoidi oofagi che hanno un'elevata efficacia nel controllo di *H. halys* nel suo areale nativo Asiatico (Yang et al., 2009; Zhang et al., 2017). In molti studi è stata valutata la capacità di parassitizzazione delle uova di *H. halys*, sia nell'areale nativo che nei siti di nuova introduzione (Haye et al., 2015; Talamas et al., 2015; Roversi et al., 2016; Abram et al., 2017). In Asia *H. halys* risulta infatti essere per lo più in equilibrio nell'ecosistema, poiché controllata naturalmente da un pool di insetti antagonisti presenti nell'ambiente, quali principalmente *Trissolcus japonicus* (Abram et al., 2017).

Ad oggi il parassitoide oofago *T. japonicus* risulta essere un candidato promettente come agente di controllo biologico della cimice marmorata asiatica (Zhang et al., 2017).

In Friuli Venezia Giulia sono stati eseguiti monitoraggi visivi a partire dal 2014, e con l'ausilio di trappole a feromoni di aggregazione dal 2016, per valutare la distribuzione di *H. halys* sul territorio. È stato così possibile verificare, nel tempo, la presenza dei diversi stadi di sviluppo del fitomizo, seguendone la diffusione sul territorio in relazione alla fase fenologica delle principali coltivazioni e delle specie vegetali spontanee. Nel corso di queste attività è stato possibile monitorare anche la presenza di ovature di *H. halys*. Solo a partire dalla stagione 2018 si sono iniziate a notare ovature di *H. halys* parassitizzate, inizialmente su piante spontanee e poi con frequenza crescente, su piante da frutto in particolare negli actinidi. Le ovature vengono deposte sulla pagina inferiore delle foglie di actinidia e sono particolarmente visibili già a partire dal mese di giugno. Durante questi rilievi nell'agosto del 2018 è stato reperito in Friuli Venezia Giulia, per la prima volta al di fuori del proprio areale nativo, il parassitoide asiatico *Trissolcus mitsukurii* (Sabbatini Peverieri et al., 2018).

In questo lavoro si è voluta verificare la presenza di *T. mitsukurii* ad un anno dal suo primo rinvenimento valutandone anche i livelli di parassitizzazione.

MATERIALI E METODI

Per verificare la presenza di antagonisti ooparassitoidi di *H. halys* e poterne definire l'efficacia di parassitizzazione, sono stati eseguiti in agosto del 2018 e del 2019 dei rilievi visivi in un appezzamento di actinidia a polpa gialla (varietà Jintao), coltivato con le tecniche dell'agricoltura biologica presso la località Villa d'Arco di Cordenons (PN), per individuare le ovature di *H. halys* e verificarne l'eventuale parassitizzazione.

Nelle due annate sono state raccolte rispettivamente 19 e 44 ovature di cui molte presentavano una colorazione grigiastria già in campo, caratteristica di una potenziale presenza di parassitoidi all'interno delle uova.

Le foglie con le ovature sono state prelevate e conservate in camere climatiche (T= 26 °C, U.R.= 65% e fotoperiodo16L:8D) fino alla fuoriuscita dei parassitoidi, di seguito sottoposti ad identificazione e valutazione del tasso di parassitizzazione. Sono state considerate come parassitizzate le ovature che presentavano almeno un uovo dal quale è sfarfallato un parassitoide.

RISULTATI E DISCUSSIONE

In entrambe le annate sono stati riscontrati elevati livelli di parassitizzazione delle ovature di *H. halys* pari a circa l'84%, oltre che di uova parassitizzate per ovatura (tabella 1).

Tabella 1. Parassitizzazione delle ovature di *H. halys* da parte di *T. mitsukurii*

Anno	N° ovature parassitizzate/ N° ovature campionate	Media n° uova/ovature	Ovature parassitizzate	Ovature non parassitizzate
			Media (%) di uova parassitizzate/ovatura	Tasso schiusura ovature (n° uova)
2018	16/19	28 (27-29)	87 (32-100)	100% (3)
2019	36/44	26 (10-29)	88 (50-100)	98,5 % (7)

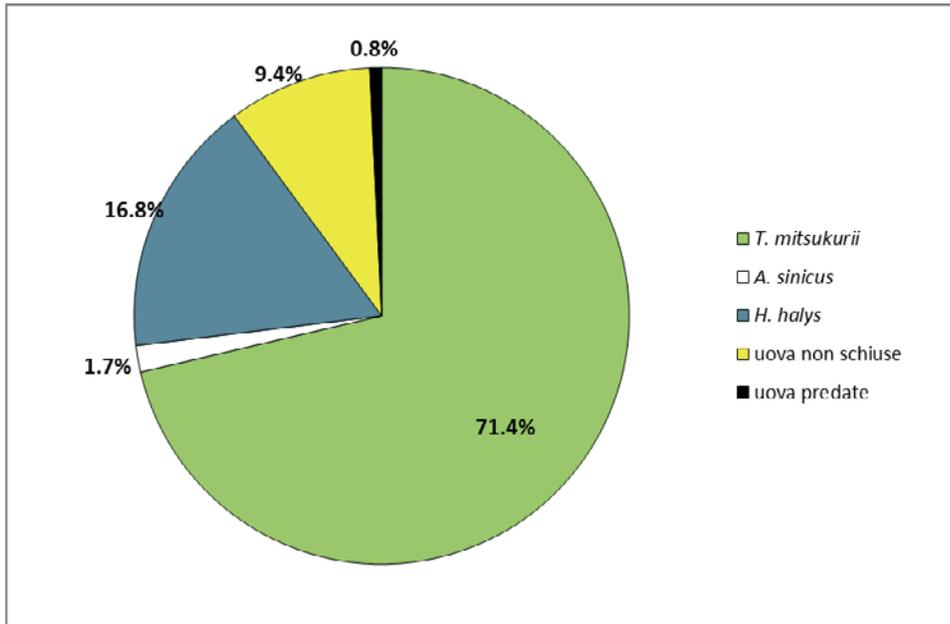
Nel primo anno di indagine da tutte le ovature parassitizzate sono sfarfallati solo *T. mitsukurii*, mentre nel 2019 il 97,3% delle ovature sono state parassitizzate da *T. mitsukurii*, mentre la parte restante è emerso *Acroclisoides sinicus*, imenottero Pteromalidae di origini asiatiche con comportamenti apparentemente da iperparassitoide (Sabbatini Peverieri et al., 2019.). In questo ultimo caso, l'ovatura composta da 20 uova è stata completamente sfruttata da questo Pteromalidae. In entrambi gli anni non sono state rilevate ovature di *H. halys* parassitizzate da parassitoidi oofagi autoctoni, come ad esempio *A. bifasciatus* o altri come riscontrato in altri areali del Nord Italia (Moraglio et al., 2019).

Dalle ovature non parassitizzate sono fuoriuscite neanidi di *H. halys* con tassi di schiusura prossimi al 100%.

Considerando la percentuale di parassitizzazione delle uova per ovatura da parte di *T. mitsukurii*, si rileva che in entrambe gli anni è stato raggiunto un livello di parassitizzazione molto elevato. Si tratta di livelli di parassitizzazione paragonabili a quelli riscontrati da *T. japonicus* nel suo ambiente naturale asiatico (Zhang et al., 2017).

Anche relativamente al numero di uova parassitizzate sul totale delle uova raccolte, il tasso di parassitizzazione da parte di *T. mitsukurii* è risultato molto elevato (figura 1), dimostrando una buona capacità dell'insetto di colonizzare un elevato numero di uova nelle ovature.

Figura 1. Parassitizzazione delle uova di *H. halys* campionate nel 2019 in un actinidiето biologico



Le osservazioni condotte nel corso di questi due anni mettono in evidenza che il parassitoide oofago *T. mitsukurii*, dopo essere stato rinvenuto nell'agosto 2018 in Friuli Venezia Giulia e segnalato per la prima volta al di fuori del suo areale nativo asiatico (Sabbatini Peverieri et al., 2018), è stato reperito anche nella stagione successiva, sempre nello stesso sito (actinidiето gestito con metodo biologico). Si tratta di un dato di grande interesse, che indica che il parassitoide ha trovato condizioni climatico-ambientali ideali per svilupparsi ed insediarsi. Il livello di parassitizzazione del 2019 è paragonabile a quello del 2018. Interessante è anche rilevare che non sono stati trovati parassitoidi autoctoni che hanno sfruttato le uova della cimice. Queste osservazioni confermano invece l'elevata capacità delle femmine di *T. mitsukurii* nell'individuazione delle ovature di *H. halys* come substrato idoneo di sviluppo per la progenie. È inoltre opportuno osservare come questo parassitoide abbia avuto modo di insediarsi in un contesto produttivo caratterizzato da un ridotto e misurato impiego di prodotti insetticidi, come previsto in agricoltura biologica.

CONCLUSIONI

I risultati di questo lavoro evidenziano l'efficacia del parassitoide oofago esotico *T. mitsukurii* nei confronti delle uova di *H. halys*. In attesa del via libera normativo per l'introduzione nell'ambiente di parassitoidi alloctoni di *H. halys*, nello specifico *T. japonicus*, le conferme della capacità di parassitizzazione verificate in questo studio sono un segnale incoraggiante per pianificare possibili metodi di controllo della cimice marmorata asiatica nella sfera della lotta biologica. Maggiori approfondimenti andranno eseguiti nei prossimi anni per verificare la diffusione di *T. mitsukurii* sul territorio e le relazioni che si sono instaurate con altri insetti antagonisti presenti nell'ambiente del Friuli Venezia Giulia.

Ringraziamenti

Si ringrazia Francesco Tortorici per la conferma dell'identificazione tassonomica di *Trissolcus mitsukurii*.

LAVORI CITATI

- Abram P.K., Hoelmer K.A., Acebes-Doria A., Andrews H., Beers E.H., Bergh J.C., Bessin R., Biddinger D., Botch P., Buffington M.L., Cornelius M., Costi E., Delfosse E.S., Dieckhoff C., Dobson R., Donais Z., Grieshop M., Hamilton G., Haye T., Hedstrom C., Herlihy M.V., Hoddle M., Hooks C.R.R., James R., Jentsch P., Kuhar T., Lara J., Lee J.C., Legrand A., Leskey T., Lowenstein D., Maistrello L., Mathews C.R., Milnes J.M., Morrison III W.R., Joshi N.K., Nielsen A.L., Ogburn E., Pickett C.H., Poley K., Pote J., Shrewsbury P.M., Talamas E., Tavella L., Walgenbach J., Waterworth R., Weber D.C., Welty C., Wiman N., 2017. Indigenous arthropod natural enemies of the invasive brown marmorated stink bug in North America and Europe. *J. of Pest Science*, 90, 1009-1020
- Benvenuto L., Bernardinelli I., Governatori G., Zampa C., 2015. Cimice Marmorata Asiatica (*Halyomorpha halys*): risultati del monitoraggio condotto in Friuli Venezia Giulia nel 2015. *Notiziario Ersa*, 3, 18-23
- Eppo Global Database, 2019. Gd.eppo.int
- Haye T., Fischer S., Zhang J., Garipey T., 2015. Can native egg parasitoids adopt the invasive brown marmorated stink bug, *Halyomorpha halys* (Heteroptera: Pentatomidae), in Europe? *J. of Pest Science*. doi:10.1007/s10340-015-0671-1
- Leskey T.C., Nielsen A.L., 2018. Impact of the invasive brown marmorated stink bug in North America and Europe: History, biology, ecology, and management. *Annual Review of Entomology* 63, 599-618. <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-020117-043226>
- Maistrello L., Dioli P., Vaccari G., Nannini R., Bortolotti P., Caruso S., Costi E., Montermini A., Casoli L., Bariselli M., 2014. Primi rinvenimenti in Italia della cimice esotica *Halyomorpha halys*, una nuova minaccia per la frutticoltura. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1, 283-288.
- Maistrello L., Dioli P., Dutto M., Volani S., Pasquali S., Gilioli G., 2018. Tracking the Spread of Sneaking Aliens by Integrating Crowdsourcing and Spatial Modelling: The Italian Invasion of *Halyomorpha halys*. *BioScience*, 68,12, 979-989.
- Malossini G., Benvenuto L., Bernardinelli I., 2018. Monitoraggio di *Halyomorpha halys* in Friuli Venezia Giulia nel periodo 2014-2017. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1 283-288.
- Moraglio S.T., Tortorici F. Pansa M.G., Castelli G., Pontini M., Scovero S., Visentin S., Tavella L., 2019. A 3-year survey on parasitism of *Halyomorpha halys* by egg parasitoids in northern Italy. *Journal of Pest Science*. DOI:10.1007/s10340-019-01136-2
- 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* 99, 63-70.

- Sabbatini Peverieri G., Mitroiu M.D., Bon M.C., Balusu R., Benvenuto L., Bernardinelli I., Fadamiro H., Falagiarda M., Fusu L., Grove E., Haye T., Hoelmer K., Lemke E., Malossini G., Marianelli L., Moore M.R., Pozzebon A., Roversi P.F., Scaccini D., Shrewsbury P., Tillman G., Tirello P., Waterworth R., Talamas E.J., 2019. Surveys of stink bug egg parasitism in Asia, Europe and North America, morphological taxonomy and molecular analysis reveal the Holarctic distribution of *Acroclisoides sinicus* (Huang & Liao) (Hymenoptera, Pteromalidae). *Journal of Hymenoptera Research*, 74, 123-151.
- Sabbatini Peverieri G., Talamas E.J., Bon M.C., Marianelli L., Bernardinelli I., Malossini G., Benvenuto L., Roversi P.F., Hoelmer K., 2018. Two Asian egg parasitoids of *Halyomorpha halys* (Stål) (Hemiptera, Pentatomidae) emerge in northern Italy: *Trissolcus mitsukurii* (Ashmead) and *Trissolcus japonicus* (Ashmead) (Hymenoptera, Scelionidae). *Journal of Hymenoptera Research* 67, 37-53. <https://doi.org/10.3897/jhr.67.30883>
- Talamas E.J., Herlihy M.V., Dieckhoff C., Hoelmer K., Buffington M., Bon M.C., 2015. *Trissolcus japonicus* (Ashmead) (Hymenoptera, Scelionidae) emerges in North America. *Journal of Hymenoptera Research*; 43, 119-128.
- Yang Z.Q., Yao Y.X., Qiu L.F., Li Z.X., 2009. A new species of *Trissolcus* (Hymenoptera: Scelionidae) parasitizing eggs of *Halyomorpha halys* (Heteroptera: Pentatomidae) in China with comments on its biology. *Annals of the Entomological Soc. of America*, 102, 39-47.
- Zhang J., Zhang F., Garipey T., Mason P., Gillespie D., Talamas E.J., Haye T., 2017. Seasonal parasitism and host specificity of *Trissolcus japonicus* in northern China. *Journal of Pest Science*, 90, 1127-1141.