

VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA DI DIVERSI INSETTICIDI E STRATEGIE PER IL CONTROLLO DEI TRIPIDI SU LATTUGA IN PIENO CAMPO

C. MORETTI, M. DI NUNZIO, S. PAOLINI, A. MINGARDI,
T. FOLINI, A. SOLI, M. PRETI

Astra Innovazione e Sviluppo - Centro di saggio, via Tebano 45 - 48018 Faenza (RA)
michael.dinunzio@astrainnovazione.it

RIASSUNTO

Nel biennio 2020-2021 sono state realizzate due prove di campo per verificare l'attività di diversi insetticidi per il controllo dei tripidi (*Thrips* spp. e *Frankliniella occidentalis*) su lattuga (*Lactuca sativa*). Le prove sono state condotte nell'areale orticolo tra Forlì-Cesena e Rimini, uno dei principali distretti produttivi di lattuga dell'Emilia-Romagna, caratterizzato negli ultimi anni da una recrudescenza delle infestazioni di tripidi. In entrambe le annate è emersa la buona attività della miscela cyantraniliprole + acibenzolar-S-methyl, che ha mostrato, quando applicato per via radicale, non solo un'elevata efficacia rispetto agli altri formulati saggiati, ma anche una prolungata persistenza d'azione proteggendo la coltura per l'intero ciclo colturale. Una buona protezione della coltura è stata ottenuta anche dalla doppia applicazione di spinetoram, mentre in termini di strategia è stato osservato il contributo di azadiractina e lambda-cialotrina, in aggiunta alla sola applicazione in pre-trapianto con cyantraniliprole + acibenzolar-S-methyl. Gli altri prodotti testati hanno mostrato invece un'attività inferiore sia quando sono stati utilizzati da soli (acetamiprid, miscela di terpenoidi QRD 460, olio essenziale di arancio dolce, spirotetramat) sia quando inseriti all'interno di una strategia (acetamiprid, estratto di aglio, olio essenziale di arancio dolce, spinosad, spirotetramat), con danni spesso comparabili a quelli osservati nel testimone non trattato.

Parole chiave: *Thrips* spp., *Frankliniella occidentalis*, *Lactuca sativa*, difesa integrata

SUMMARY

EFFICACY EVALUATION OF SEVERAL INSECTICIDES AND STRATEGIES FOR THRIPS CONTROL ON LETTUCE IN FIELD CONDITION

During 2020-2021, two efficacy trials were performed to verify the activity of different insecticides for the control of thrips species (*Thrips* spp. and *Frankliniella occidentalis*) on lettuce (*Lactuca sativa*) in field conditions. The trials were carried out in the horticultural area between Forlì-Cesena and Rimini, one of the main lettuce production districts in the Emilia-Romagna region, characterized, over the last years, by an increase of thrips infestations. In both years, the mixture of cyantraniliprole + acibenzolar-S-methyl, when tested via radical application before crop transplanting, provided good performance, showing high efficacy compared to the other tested products and a long persistence of action that protected the lettuce from the thrips damage during the entire crop cycle. Good crop protection was also obtained by the double application of spinetoram while, considering the tested strategies, a positive contribution was provided by azadirachtin and lambda-cyhalothrin, in addition to the pre-transplant application of cyantraniliprole + acibenzolar-S-methyl. The other tested products showed limited efficacy both when tested straight (acetamiprid, terpenoids QRD 460 mixture, essential oil of sweet orange, spirotetramat) and within a strategy (acetamiprid, garlic extract, essential oil of sweet orange, spinosad, spirotetramat), with damages often comparable to those observed in the untreated check.

Keywords: *Thrips* spp., *Frankliniella occidentalis*, *Lactuca sativa*, integrated pest management

INTRODUZIONE

In Emilia-Romagna il comparto orticolo riveste una notevole importanza economica e costituisce più del 11% della PLV agricola regionale (Fanfani e Boccaletti, 2021) con oltre 50.000 ettari coltivati, concentrati nei principali distretti produttivi della regione rappresentati dalle province di Parma, Piacenza, Bologna, Ferrara, Forlì-Cesena e Rimini. La coltivazione della lattuga (*Lactuca sativa* L.) occupa circa 130 ettari di serre e 1.200 ettari di pieno campo, di cui circa 1.100 ettari localizzati nelle province di Forlì-Cesena e Rimini, dove tra l'altro vi sono importanti mercati ortofrutticoli. Negli ultimi anni le superfici destinate alla coltivazione della lattuga sono rimaste sostanzialmente stabili, anche se da un anno all'altro si riscontrano lievi variazioni dovute alle richieste di mercato. Questa coltura ha, infatti, un peso molto importante nell'economia agricola del territorio sopra descritto, soprattutto per le aziende di piccole dimensioni per le quali la coltivazione della lattuga può costituire la maggior parte del reddito (Gengotti e Tisselli, 2012). La produzione è destinata al consumo fresco, per cui le caratteristiche merceologiche del prodotto, soprattutto estetiche, sono fondamentali ai fini della commercializzazione. In tale situazione la difesa fitosanitaria riveste un ruolo strategico, poiché la brevità dei cicli colturali e le potenzialità distruttive di alcuni patogeni ed insetti impongono un monitoraggio costante delle coltivazioni per intervenire tempestivamente laddove necessario. Tra le principali avversità entomologiche che si trovano a fronteggiare i produttori di lattuga vi sono i tripidi (*Thrips* spp. e *Frankliniella occidentalis*), che ricoprono un ruolo chiave nella difesa a causa del loro potenziale distruttivo. Infatti, la soglia di intervento indicata dai disciplinari di produzione integrata della regione Emilia-Romagna coincide con la presenza dell'insetto (DPI-ER, 2021). Il danno diretto causato da questi fitomizi è dovuto alle punture di suzione che inducono la comparsa di punteggiature brune alla base della costa a seguito dell'ossidazione dei tessuti fogliari, accompagnati da rallentamenti vegetativi e da una visibile riduzione di sviluppo. Inoltre i tripidi causano anche danni indiretti, poiché sono temibili vettori del virus dell'avvizzimento maculato del pomodoro TSWV (*Tomato Spotted Wilt Virus*). Questa relazione tripide-Tospovirus è peculiare, poiché gli individui adulti sono in grado di trasmetterlo solamente se l'acquisizione avviene durante la prima o la seconda età larvale a causa di una particolare conformazione del canale alimentare che non gli consente di acquisire il virus oltre il secondo stadio pre-immaginale (Van De Wetering et al., 1996). Nella lattuga, come anche nel radicchio, i danni causati dal TSWV si possono osservare sulle giovani piantine, già dopo 10-15 giorni dal trapianto e consistono in maculature e necrosi fogliari più o meno estese, crescita stentata e cespugliosa, rapido avvizzimento delle piante e, nei casi più gravi, morte delle piante con conseguente perdita della produzione. Anche qualora non si arrivi alla morte della pianta, si può verificare un'importante perdita qualitativa che richiede un'accurata monda o addirittura non consente la commercializzazione del prodotto affetto da virosi. I trapianti maggiormente a rischio sono quelli estivi, quando la presenza di tripidi raggiunge i valori più elevati. Di conseguenza il controllo delle popolazioni di tripidi, pur non essendo considerato risolutivo, e soprattutto molto difficile da attuare, è essenziale per contribuire quantomeno alla riduzione della diffusione del TSWV (Crivelli, 2020).

La gestione dei tripidi è solitamente realizzata utilizzando gli insetticidi tra i quali si ricordano: il bioinsetticida *Lecanicladium muscarium* (fungo ascomicete entomopatogeno), le miscele di terpenoidi QRD 460 (applicabili da disciplinare solo in coltura protetta), i sali potassici di acidi grassi, spinosad e spinetoram, etofenprox, acetamiprid, formentanate (non ammesso da disciplinare in coltura protetta) e abamectina (DPI-ER, 2021).

Tuttavia, un loro uso ripetuto, sommato ad alcune caratteristiche dell'insetto quali la breve durata delle generazioni (soprattutto con le alte temperature del periodo estivo), l'elevata

fecondità e la riproduzione aploidiploide hanno portato allo sviluppo di resistenza ad insetticidi con diverse modalità di azione (IRAC, 2021). L'insorgenza di questi fenomeni di resistenza è stata documentata per diverse classi chimiche, compresi gli organoclorurati, gli organofosfati, i carbammati, i piretroidi e le spinosine (Bielza, 2008). È necessario quindi un uso oculato e razionale degli insetticidi, alternando prodotti con diversi meccanismi di azione ed effettuando i trattamenti solo quando necessario. A tal proposito, l'impiego di tecniche di monitoraggio e cattura massale riveste un ruolo molto importante sia per posizionare correttamente gli interventi fitoiatrici, sia per ridurre la popolazione dei tripidi. Ad esempio l'utilizzo di trappole collate di colore blu consente una tempestiva individuazione dell'insetto, risultando in un monitoraggio meno dispendioso in termini di tempo rispetto ad un rilievo visivo sulle piante o ad un loro campionamento e scuotimento, anche se non consente di stimare correttamente l'entità della popolazione (Palumbo, 2003). Gli effetti combinati di queste problematiche stanno portando negli ultimi anni ad una recrudescenza della presenza dell'insetto e alla conseguente diffusione del TSWV, principalmente legate alla perdita di efficacia di alcuni principi attivi largamente utilizzati per il controllo di questa avversità. In risposta a queste esigenze nasce il progetto PSR GOI Orto.Bio.Weed, con l'obiettivo di valutare l'efficacia di diversi principi attivi insetticidi utilizzati singolarmente e/o inseriti all'interno di strategie finalizzate al controllo dei tripidi.

MATERIALI E METODI

Nel biennio 2020-2021 sono state realizzate due prove sperimentali in pieno campo atte a valutare l'efficacia di diversi prodotti fitosanitari disponibili in commercio (tabella 1), applicati singolarmente o in strategia, per il controllo dei tripidi su lattuga.

Tabella 1. Prodotti valutati nei confronti dei tripidi della lattuga nel biennio 2020-2021

Formulato	Form	Sostanza attiva (concentrazione in g/L)	Dosaggio saggiato
Exalt 25 SC	SC	Spinetoram (25)	2.000 mL/ha
Requiem Prime	EC	Miscela di terpenoidi QRD 460 (152,3)	5.000 mL/ha
Movento 48 SC	SC	Spirotetramat (48)	1.500 mL/ha (2020)
Movento 48 SC	SC	Spirotetramat (48)	200 mL/hL (2021)
Minecto Alpha	SC	Cyantraniliprole (12,5) + acibenzolar-S-methyl (100)	129,3 mL/hL ⁽¹⁾
Minecto Alpha	SC	Cyantraniliprole (12,5) + acibenzolar-S-methyl (100)	1.000 mL/ha
Oikos	EC	Azadiractina (26)	200 mL/hL
Karate Zeon	CS	Lambda-cialotrina (100)	7,5 mL/hL
Epik SL	SL	Acetamiprid (50)	250 mL/hL
Nemguard SC	SC	Estratto di aglio (100)	4.000 mL/ha
Laser	SC	Spinosad (480)	25 mL/hL
Prev-Am Plus	SL	Olio essenziale di arancio dolce (60)	400 mL/hL

⁽¹⁾ Applicato per via radicale

Una prova per ciascuna annualità è stata condotta in un'azienda ad indirizzo orticolo situata a San Mauro Pascoli (FC), entrambi gli anni su lattuga gentile var. Flexila trapiantata rispettivamente il 7 agosto 2020 e il 3 agosto 2021 con un sesto d'impianto di 0,35 m x 0,25 m. È stato utilizzato il disegno sperimentale a blocchi completamente randomizzati con 4 ripetizioni per tesi e parcelle di 4 file da 20 piante ciascuna. I formulati saggiati sono stati

utilizzati in linea efficacia (una o più applicazioni ripetute con lo stesso formulato) nel primo anno di sperimentazione, mentre nel secondo anno in aggiunta sono state impostate diverse strategie con alcuni dei prodotti che si sono rivelati più efficaci nel 2020 ed altri presenti in commercio (tabella 2). In entrambe le prove è stato incluso un testimone non trattato al fine di valutare l'intensità dell'attacco dei tripidi nel sito di prova e l'efficacia insetticida dei prodotti testati.

Tabella 2. Tesi in prova nel 2020 e nel 2021 con le date delle applicazioni sperimentali

Tesi a confronto	Data degli interventi	
	Anno 2020	Anno 2021
Exalt 25 SC	14/8, 4/9	(n.a.)
Requiem Prime	14/8, 21/8, 4/9	(n.a.)
Movento 48 SC	14/8, 4/9	9/8, 23/8
Minecto Alpha (appl. radicale)	7/8 (pre-trapianto)	3/8 (pre-trapianto)
Minecto Alpha	28/8	(n.a.)
Minecto Alpha (appl. radicale)		3/8 (pre-trapianto)
Oikos		9/8
Karate Zeon	(n.a.)	16/8
Movento 48 SC		23/8
Oikos		9/8
Epik SL		16/8
Karate Zeon	(n.a.)	23/8
Movento 48 SC		30/8
Nemguard SC		9/8
Oikos		16/8
Laser	(n.a.)	23/8
Prev-Am Plus		30/8
Prev-Am Plus	(n.a.)	9/8, 16/8, 23/8, 30/8
Epik SL	(n.a.)	16/8

Nota: dove non specificato gli interventi sono applicazioni fogliari post-trapianto. Dove è riportato (n.a.= non applicabile) il prodotto o strategia non è stato valutato in quell'annualità

Tutte le applicazioni sperimentali post-trapianto sono state eseguite a partire da una settimana dopo il trapianto trattando le piante con una barra irroratrice spalleggiata (mod Echo SHR-150SI) e simulando un volume di bagnatura di 500-800 L/ha in funzione della fase fenologica. Il prodotto Minecto Alpha è stato valutato anche come applicazione in pre-trapianto mediante trattamento radicale delle piantine contenute in vassoi alveolati standard da vivaio. La dose utilizzata per questo impiego è stata ricavata rapportando quella indicata in etichetta (1 L/ha) al numero di piantine contenute nei vassoi forniti dal vivaio (175 unità), considerando che in condizioni di campo si hanno mediamente 90.000 piante/ha ($1.000 \text{ mL} \div 90.000 \text{ piante/ha} \times 175 \text{ piantine/vassoio} = 1,94 \text{ mL/vassoio}$). Utilizzando un volume di bagnatura di 1,5 L/vassoio (indicazione di tecnici con esperienze passate con questa tipologia di applicazione), è stata calcolata la dose impiegata di 129,3 mL/hL ($1,94 \text{ mL/vassoio} \div 1,5 \text{ L/vassoio} \times 100 \text{ L} = 129,3 \text{ mL/hL}$). Nella fattispecie, i vassoi contenenti 175 piantine ciascuno sono stati posizionati all'interno di una bacinella per raccogliere la soluzione in eccesso e irrorati con una pompa elettrica distribuendo tutta la miscela preparata sui substrati di crescita (costituiti da alveoli di torba e agriperlite, della dimensione di 5 cm x 5 cm). L'operazione veniva poi ripetuta con la soluzione in eccesso recuperata nel contenitore sottostante fino al completo assorbimento della miscela. Quindi le piantine sono state lasciate ad asciugare per 5 minuti prima di procedere al trapianto. I rilievi di efficacia sono stati eseguiti campionando 10

piante per replica e osservando per ciascuna le 10 foglie più esterne, escluse quelle che verrebbero eliminate con la monda, valutando l'incidenza (numero di foglie con danni da tripide) e la severità del danno (% di superficie fogliare danneggiata). Sono stati eseguiti in totale due rilievi per ciascuna prova, il primo a metà ciclo colturale e il secondo al momento della raccolta. La specie di tripidi presente nel sito di prova non è stata determinata. L'elaborazione statistica è stata realizzata mediante l'analisi della varianza (Anova) e il successivo test di Student-Newman-Keuls. ($p \leq 0,05$) per la separazione delle medie, trasformando i dati ove necessario per soddisfare i requisiti dell'Anova.

RISULTATI E DISCUSSIONE

Prova 2020

L'andamento meteorologico del 2020 è stato favorevole alle infestazioni di tripidi, la cui presenza è stata costante ed elevata per tutto il periodo della prova, iniziata il 7 agosto in corrispondenza del trapianto e terminata l'11 settembre con l'ultimo rilievo eseguito alla raccolta. I risultati ottenuti sono riportati in tabella 3.

Tabella 3. Rilievi efficacia su foglie di lattuga nel 2020 (valori medi \pm deviazione standard)

Tesi	Data trattamento	28 agosto			11 settembre		
		% foglie colpite	% superficie fogliare colpita	% piante coltite	% foglie colpite	% superficie fogliare colpita	% piante coltite
Testimone non trattato	-	59,3 \pm 22,3 a ⁽¹⁾	5,7 \pm 3,9 a	100 \pm 0 a	85,8 \pm 16,6 a	12,3 \pm 4,0 a	100 \pm 0 a
Exalt 25 SC	14/8 4/9	15,0 \pm 14,8 c (74,4) ⁽²⁾	0,8 \pm 1,0 c (85,1)	75,0 \pm 12,9 b (25,0)	37,0 \pm 17,7 c (56,9)	2,4 \pm 1,5 c (80,3)	100 \pm 0 a (-)
Requiem Prime	14/8 21/8 4/9	40,0 \pm 19,5 b (32,5)	2,8 \pm 1,7 b (50,6)	95,0 \pm 5,8 a (5,0)	73,0 \pm 22,0 ab (14,9)	7,8 \pm 3,5 b (36,7)	95,5 \pm 5,0 a (2,5)
Movento 48 SC	14/8 4/9	33,3 \pm 18,3 b (43,9)	2,0 \pm 1,3 b (64,4)	95,0 \pm 5,8 a (5,0)	69,5 \pm 21,7 b (19,0)	6,1 \pm 3,2 b (50,2)	95,5 \pm 5,0 a (2,5)
Minecto Alpha (radicale)	7/8	16,0 \pm 15,2 c (73,0)	0,6 \pm 0,9 c (83,6)	72,5 \pm 9,6 b (27,5)	31,8 \pm 17,7 c (63,0)	1,9 \pm 1,2 (84,4) c	95,0 \pm 5,8 a (5,0)
Minecto Alpha	28/8	41,5 \pm 18,7 b (30,0)	2,9 \pm 1,7 b (49,6)	97,5 \pm 5,0 a (2,5)	39,8 \pm 24,9 c (53,6)	3,0 \pm 2,3 c (75,4)	92,5 \pm 9,6 a (7,5)

⁽¹⁾ Valori della stessa colonna seguiti da lettere diverse sono significativamente differenti (test S.N.K., $p \leq 0,05$)

⁽²⁾ Grado d'azione Abbott calcolato rispetto al testimone (efficacia %)

Il rilievo eseguito il 28 agosto, a metà ciclo colturale, mostra una presenza di danno sulle foglie del testimone non trattato pari al 59,3% di foglie colpite con il 5,7% di superficie fogliare mediamente colpita. Tutti i prodotti in prova si sono differenziati significativamente dal testimone, e tra loro. Due interventi fogliari di spinetoram così come il solo bagno radicale in pre-trapianto con cyantraniliprole + acibenzolar-S-methyl già a metà ciclo colturale hanno mostrato un'efficacia superiore al 70% sulla percentuale di foglie colpite e superiore al 80%

sulla severità del danno, distaccandosi in positivo da tutti gli altri prodotti in prova. Tre applicazioni della miscela di terpenoidi QRD 460, due interventi di spirotetramat e un trattamento fogliare con cyantraniliprole + acibenzolar-S-methyl non sono stati in grado di contenere sufficientemente il danno (efficacia media tra il 30% e il 45% sulla percentuale di foglie colpite e tra il 50% e il 65% sulla percentuale di superficie fogliare colpita). Queste differenze sono state confermate anche dal numero delle piante danneggiate da tripidi, dove le uniche tesi significativamente differenti dal testimone non trattato sono state quelle trattate con spinetoram e cyantraniliprole + acibenzolar-S-methyl applicato per immersione radicale, riducendo il numero di piante sintomatiche rispettivamente del 25,0 e 27,5%.

Dopo circa 2 settimane, al rilievo del 11 settembre eseguito in prossimità della raccolta, è stato in parte confermato il trend osservato inizialmente. Le tesi con cyantraniliprole + acibenzolar-S-methyl applicato sia per bagno radicale che irrorato sulla coltura e la tesi con spinetoram hanno fornito i migliori risultati, con valori di efficacia prossimi al 55-60% sulla percentuale di foglie colpite e superiori al 75-80% per quanto riguarda la percentuale di superficie fogliare colpita. Non sono invece emerse differenze tra le tesi e il testimone non trattato in termini di numero di piante danneggiate da tripidi a causa dell'elevato livello di infestazione raggiunto durante la prova.

Prova di campo 2021

Il secondo anno di sperimentazione è stato caratterizzato da un'estate calda e seccata, con la quasi totale assenza di precipitazioni da luglio a fine agosto, rivelandosi quindi meno favorevole alla moltiplicazione dei tripidi rispetto all'annata precedente. Nonostante questo, la prova sperimentale realizzata nel periodo compreso tra il 3 agosto e il 2 settembre ha presentato un'infestazione sufficiente alla valutazione dei prodotti testati. I risultati sono riportati in tabella 4.

Nel rilievo eseguito il 19 agosto, a metà ciclo colturale, il testimone non trattato presentava il 27,8% di foglie con danno da tripide, significativamente superiore a tutte le tesi in prova. In questa situazione sperimentale le tesi con cyantraniliprole + acibenzolar-S-methyl, sia applicato da solo sia in strategia, hanno ottenuto le prestazioni migliori con valori di efficacia rispettivamente del 72% e 81%. In quest'ultima tesi si nota anche il contributo delle applicazioni di azadiractina e lambda-cialotrina, che hanno incrementato l'attività del solo cyantraniliprole + acibenzolar-S-methyl senza però differenziarsi significativamente. Valori intermedi di efficacia sono stati registrati dalle altre tesi: quattro interventi con olio essenziale di arancio dolce, due applicazioni di spirotetramat, un intervento con acetamiprid e la strategia con estratto di aglio seguito da azadiractina e spinosad hanno mostrato valori di efficacia sull'incidenza delle foglie sintomatiche prossimi al 30-36%, senza differenze significative dalla strategia con azadiractina, acetamiprid e lambda-cialotrina che non ha raggiunto il 13% di efficacia media nel ridurre l'incidenza di foglie colpite. Per quanto riguarda la severità, invece, solo le due tesi con cyantraniliprole + acibenzolar-S-methyl si sono differenziate significativamente dal testimone, con valori di efficacia del 77% e 89%, rispettivamente per l'applicazione radicale da sola e in strategia con altri insetticidi.

Situazione analoga è stata osservata al rilievo finale alla raccolta, quando il testimone non trattato presentava mediamente il 29,3% di foglie danneggiate. Ancora una volta le due tesi migliori sono risultate essere quelle con cyantraniliprole + acibenzolar-S-methyl impiegato da solo e in strategia seguito da azadiractina, lambda-cialotrina e spirotetramat, con differenze significative anche in termini di piante colpite rispetto al danno totale osservato nel testimone non trattato. Tutte le altre tesi sono risultate invece comparabili al testimone non trattato sia in

termini percentuale di foglie colpite e percentuale di superficie fogliare colpita, ma anche come numero di piante colpite.

Tabella 4. Rilievi efficacia su foglie di lattuga nel 2021 (valori medi \pm deviazione standard)

Tesi a confronto	Data trattamento	19 agosto			2 settembre		
		% foglie colpite	% superficie fogliare colpita	% piante coltite	% foglie colpite	% superficie fogliare colpita	% piante coltite
Testimone non trattato	--	27,8 \pm 14,9 a ⁽¹⁾	0,7 \pm 0,6 a	92,5 \pm 0,6 a	29,3 \pm 11,4 a	1,2 \pm 1,0 a	100 \pm 0,0 a
Minecto Alpha (rad.)	3/8	5,3 \pm 6,0 c (81,1) ⁽²⁾	0,1 \pm 0,2 b (88,8)	47,5 \pm 12,6 b (48,7)	12,3 \pm 10,7 b (58,1)	0,3 \pm 0,5 bc (74,8)	75,0 \pm 10,0 b (25,0)
Oikos	9/8						
Karate Zeon	16/8						
Movento	23/8						
Oikos	9/8,	21,8 \pm 13,9 b (12,6)	0,4 \pm 0,4 ab (41,0)	90,0 \pm 11,5 a (13,5)	20,3 \pm 11,2 ab (30,8)	0,5 \pm 0,4 abc (33,3)	95,0 \pm 5,8 a (5,0)
Epik SL	16/8						
Karate Zeon	23/8						
Movento	30/8						
Nemguard	9/8	19,5 \pm 13,4 b (29,7)	0,4 \pm 0,5 ab (43,1)	80,0 \pm 8,2 a (64,4)	23,8 \pm 13,9 a (18,8)	0,8 \pm 0,9 ab (64,4)	92,5 \pm 9,6 a (7,5)
Oikos	16/8						
Laser	23/8						
Prev-Am Plus	30/8						
Prev-Am Plus	9/8	19,0 \pm 11,9 b (31,5)	0,4 \pm 0,4 ab (42,0)	85,0 \pm 17,3 a (8,1)	31,8 \pm 14,3 a (0)	1,0 \pm 0,7 a (13,1)	97,5 \pm 5,0 a (2,5)
	16/8						
	23/8						
	30/8						
Movento	9/8	17,8 \pm 11,7 b (36,0)	0,4 \pm 0,3 ab (45,0)	82,5 \pm 20,6 a (10,8)	30,0 \pm 16,5 a (0)	0,9 \pm 0,7 a (22,7)	97,5 \pm 5,0 a (2,5)
	23/8						
Epik SL	16/8	19,3 \pm 12,5 b (30,6)	0,4 \pm 0,4 ab (43,8)	85,0 \pm 12,9 a (8,1)	26,8 \pm 16,4 a (8,6)	0,8 \pm 0,7 ab (32,4)	90,0 \pm 14,1 a (10,0)
Minecto Alpha (rad.)	3/8	7,8 \pm 10,5 c (72,1)	0,2 \pm 0,3 b (77,2)	41,5 \pm 17,1 b (54,0)	10,3 \pm 10,0 b (65,0)	0,2 \pm 0,3 c (84,5)	62,5 \pm 18,9 b (37,5)

⁽¹⁾ Valori della stessa colonna seguiti da lettere diverse sono significativamente differenti (test S.N.K., $p \leq 0,05$)

⁽²⁾ Grado d'azione Abbott calcolato rispetto al testimone (efficacia %)

CONCLUSIONI

I risultati ottenuti nelle prove di campo realizzate su lattuga nel 2020 e 2021, caratterizzate da condizioni ambientali favorevoli alle infestazioni dei tripidi, mostrano una buona efficacia di cyantraniliprole + acibenzolar-S-methyl in particolare quando applicato come trattamento radicale pre-trapianto alla dose di 129 mL/hL (1,5 L di soluzione per vassoio da 175 piantine). Questo formulato ha fornito ottimi risultati in termini di contenimento dei danni da tripide su lattuga, rivelandosi anche molto persistente in quanto una sola applicazione in pre-trapianto ha consentito di proteggere l'intero ciclo colturale (30-35 giorni dal trapianto alla raccolta). Una buona protezione della coltura è stata ottenuta anche dalla tesi con due applicazioni di spinetoram mentre, a livello di strategia, è stato osservato un contributo positivo da parte di

azadiractina e lambda-cialotrina applicate nelle prime fasi del ciclo colturale, in aggiunta alla sola applicazione in pre-trapianto con cyantraniliprole + acibenzolar-S-methyl. Gli altri prodotti testati hanno mostrato invece un'attività inferiore sia quando utilizzati da soli (acetamiprid, miscela di terpenoidi QRD 460, olio essenziale di arancio dolce, spirotetramat) sia quando inseriti all'interno di strategie (acetamiprid, estratto di aglio, olio essenziale di arancio dolce, spinosad, spirotetramat) raggiungendo sempre valori di efficacia più bassi rispetto a quelli di cyantraniliprole + acibenzolar-S-methyl.

In conclusione, in un contesto caratterizzato da costanti ed abbondanti infestazione di tripidi, come si è assistito negli ultimi anni nell'areale tra Forlì-Cesena e Rimini, risulta importante avere a disposizione un ampio arsenale di prodotti fitosanitari da alternare in strategie modulate in funzione della pressione del fitofago. Questi studi forniranno utili indicazioni ai produttori di lattuga per meglio fronteggiare i tripidi.

Ringraziamenti

Questi studi sono stati finanziati dalla Regione Emilia-Romagna nell'ambito del PSR 2014-2020 Op. 16.1.01 - GO PEI-Agri - FA 4B, Pr. "Orto.Bio.Weed" con il coordinamento del CRPV.

LAVORI CITATI

- Bielza P., 2008. Insecticide resistance management strategies against the western flower thrips, *Frankliniella occidentalis*. *Pest Management Science*, 64, 1131-1138
- Crivelli L. A., 2020. Tripidi su lattuga e radicchio un fattore sempre più limitante. *Terra e Vita*, luglio
- DPI-ER, 2021. Disciplinari di Produzione Integrata della Regione Emilia-Romagna. Colture orticole. Difesa lattuga.
- Fanfani R., Boccaletti S., 2021. Il sistema agro-alimentare dell'Emilia-Romagna - Rapporto 2020, Unioncamere e Regione Emilia-Romagna
- Gengotti S., Tisselli V., 2012. Insalate in Emilia-Romagna. Le insalate, collana Coltura & Cultura, Bayer CropScience, 178-191
- IRAC, 2021. Insecticide Resistance Action Committee. <https://irac-online.org/>
- Palumbo J. C., 2003. Comparison of sampling methods for estimating western flower thrips abundance on lettuce. *Vegetable Report*, 8
- Van De Wetering F., Goldbach R., Peters D., 1996. Tomato spotted wilt tospovirus ingestion by first instar larvae of *Frankliniella occidentalis* is a prerequisite for transmission. *Phytopathology*, 86, 900-905