

● BIENNIO DI PROVE NELLA PIANA DEL SELE (SALERNO)

Flupyradifurone efficace sugli aleurodidi del pomodoro

di Luigi Sannino, Giulio Piccirillo, Bruno Espinosa

Bemisia tabaci (Gennadius) e Trialeurodes vaporariorum (Westwood), unici aleurodidi viventi sulle solanacee in Europa, attaccano numerose specie coltivate, soprattutto in serra.

Sul pomodoro, adulti e forme giovanili infestano principalmente la pagina inferiore delle foglie, nutrendosi dei succhi cellulari attraverso piccolissime punture praticate nel mesofillo, che provocano ingiallimenti, deperimenti ed eventualmente crescita ridotta del vegetale. L'emissione di abbondante melata favorisce lo sviluppo di fumaggini che imbrattano e deprezzano i frutti, oltre a ridurre l'attività fotosintetica. **B. tabaci è noto vettore del virus dell'accartocciamento fogliare giallo del pomodoro (TYLCV).**

Le uova, da poche decine a qualche centinaio per femmina, vengono fissate sulle foglie apicali mediante un breve peduncolo; alla schiusa fuoriesce una neanide mobile a cui seguono altri tre stadi neanidali immobili; l'ultima neanide (di IV età) fungerà poi da involucro (pupario) alla subpupa che, a fine metamorfosi, si trasformerà in adulto. **In condizioni ottimali un ciclo si completa in sole 3 settimane e in un anno possono aversi in serra fino a 15 generazioni.** Negli ambienti dell'Italia meridionale lo svernamento ha luogo in tutti gli stadi, più frequentemente da neanide su piante spontanee come la parietaria e l'ortica. In primavera gli adulti passano dal campo aperto alle colture in serra, dove possono moltiplicarsi rapidamente.

Strategie di difesa

Misure di contenimento vanno quindi applicate iniziando alla comparsa dei primi alati, perché la trasmissione del virus può avvenire anche a opera di pochi individui vettori. **Un contenimento adeguato non è facile, sia per l'elevata capacità di proliferazione e il rapido accavallarsi di popolazioni e di di-**



NEL BIENNIO 2014-2015 sono state condotte due diverse sperimentazioni nella Piana del Sele per valutare l'efficacia della nuova sostanza attiva flupyradifurone (Sivanto Prime) nei confronti degli aleurodidi del pomodoro (*Bemisia tabaci* e *Trialeurodes vaporariorum*).

Tutte le strategie saggiate hanno mostrato un'ottima efficacia, riducendo a livelli tollerabili per un periodo fino a 3 settimane gli attacchi degli aleurodidi, ma la doppia applicazione con il formulato a base di flupyradifurone è risultata sensibilmente superiore agli standard di riferimento.

versi stadi di sviluppo, sia per la secrezione cerosa che, assieme alla melata, protegge le forme giovanili.

Misure profilattiche, come la bagnatura delle foglie, soprattutto della pagina inferiore dove l'insetto staziona, l'impiego di reti escludi-insetto nelle strutture protette e l'installazione di trappole cromotropiche gialle per la cattura massale degli adulti, contribuiscono a ridurre la densità delle colonie, ma non sono in grado di contenerne efficacemente le infestazioni. Pertanto l'impiego di insetticidi è quasi sempre inevitabile.

In Campania, lungo la fascia costiera a Nord e a Sud di Napoli, per il contenimento degli aleurodidi su colture protette di solanacee, cucurbitacee e poinsettia, si eseguono fino a 6-7 applicazioni insetticide per ciclo di produzione, con rischio di residui ecces-

sivi sui prodotti e stimolo alla selezione di popolazioni resistenti.

Per ridurre gli effetti selettivi di applicazioni ripetute di una stessa sostanza attiva, occorre aumentare la gamma di insetticidi impiegabili per tipo di coltura e ciò determina la ricerca da parte delle aziende agrofarmaceutiche di nuovi insetticidi, possibilmente meno tossici e di minore impatto ecologico.

Flupyradifurone (Sivanto Prime, Bayer) è un insetticida sistemico e transaminare attivo per ingestione e contatto contro molti insetti ad apparato boccale pungente-succhiante come aleurodidi, cicaline e afidi (Raupach et al., 2012), registrato su varie colture orticole di serra e pieno campo, tra cui il pomodoro. La sua azione insetticida interessa il sistema nervoso, interagendo a livello del recettore dell'acetilcolina e causando eccitazione permanente delle cellule nervose, seguita da paralisi e conseguente morte degli insetti bersaglio (Jeschke et al., 2013). L'efficacia insetticida è stata valutata in saggi di campo condotti in Italia e all'estero (Rofeni et al., 2014).

In questa nota si riassumono i risultati dell'impiego di flupyradifurone per il contenimento degli aleurodidi su pomodoro in due saggi condotti in aziende orticole della Piana del Sele (Salerno) solitamente interessate da attacchi di questi fitomizi dalla primavera all'autunno.



Come sono state impostate le prove

I saggi sono stati condotti nel 2014 e 2015, rispettivamente a Battipaglia ed Eboli (SA), su colture in tunnel-serra della cultivar Pixel, molto suscettibile agli attacchi di aleurodidi, trapiantate il 30-7-2014 e il 20-6-2015 a una densità di circa 30.000 piante/ha.

La nuova sostanza attiva flupyradifurone è stata confrontata con formulati a base di spirotetramat (Movento 48 SC, Bayer) e di acetamiprid (Epik SL, Sipcarn) in trattamenti costituiti da 2 applicazioni fogliari, oltre a un trattamento consistente in un'applicazione di flupyradifurone seguita da un'applicazione di spirotetramat e a un testimone non trattato. Il disegno sperimentale era a blocchi randomizzati completi con 3 repliche e con parcelle di 40 piante in bine (18 x 1,2 m, 22 m²). Le applicazioni insetticidi,

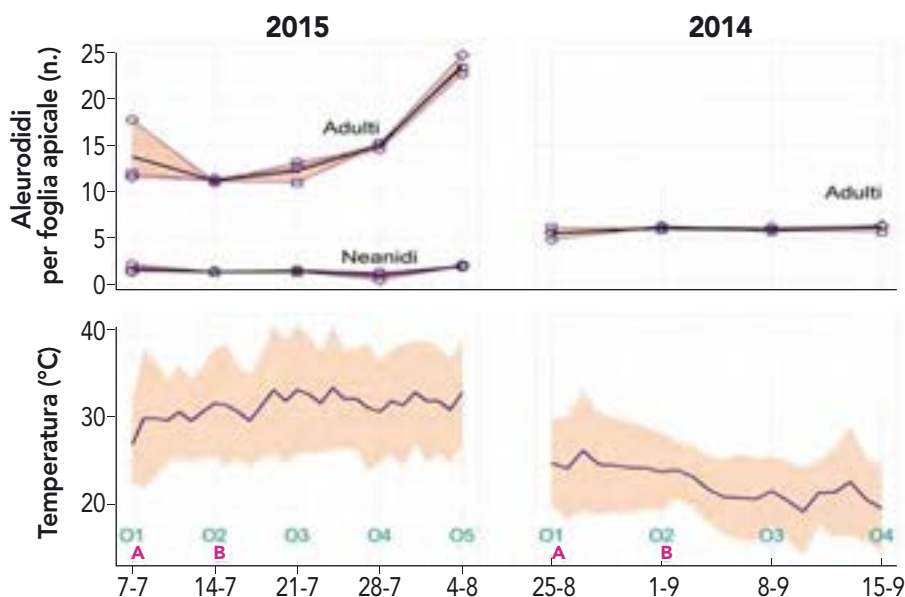
iniziate dopo aver rilevato la presenza dei primi adulti sulle foglie, sono state eseguite nei giorni 25-8 e 1-9-2014 e 7 e 14-7-2015 mediante motopompa a spalla (modello Energy Plus Volpi, pressione 2 bar, con ugello tipo Flat spray tips Tee-Jet 110015), impiegando un volume d'acqua di 1.000 L/ha, sufficiente a bagnare uniformemente la vegetazione. Nessun insetticida era stato applicato precedentemente per il contenimento di afidi e aleurodidi. Oltre alle applicazioni insetticide dei trattamenti, durante i saggi sono stati utilizzati solo fungicidi a base di ossicloruro di rame e metalaxyl per la difesa dalla peronospora.

RILIEVI. Prima delle due applicazioni insetticide e per 2-3 settimane dopo la seconda (8-9 e 15-9 nel 2014, e 21-7,

28-7 e 4-8 nel 2015) su 10 piante centrali per parcella è stato rilevato il numero di adulti vivi su 4 foglie apicali nel 2014 e su 2 foglioline di 2 foglie apicali nel 2015 (moltiplicato per il numero di foglioline per foglia a fini comparativi). Nel 2015 è stato rilevato anche il numero di neanidi vive su 2 foglie apicali di 10 piante/parcella.

Per la rappresentazione grafica è stato utilizzato il programma R con alcune estensioni (R Core Team, 2018). Dalle distribuzioni dei valori attesi di incidenza (numero di aleurodidi per foglia) sono state derivate le distribuzioni dei valori medi attesi di contenimento, espressi come percentuali secondo Abbott (1925).

GRAFICO 1 - Temperatura media, escursione giornaliera, livelli di presenza degli aleurodidi sulle parcelle testimone (*)



(*) L'ordine degli anni è stato invertito per rispettare la sequenza stagionale (2015: luglio-agosto; 2014: agosto-settembre). Simboli e linee sottili = presenza aleurodidi; linee spesse = valori medi; **A, B** = date applicazioni; **O 1-4** = date osservazioni nel 2014; **O 1-5** = date osservazioni nel 2015.

TABELLA 1 - Prodotti impiegati nella prova

Sostanza attiva (g/L o %)	Formulato (g/L o % s.a.)	Dose f.c. (g/hL o mL/hL)	Data applicazione	
			2014	2015
Spirotetramat	Movento 48 SC (48 g/L)	200	25-8; 1-9	7-7; 21-7
Flupyradifurone	Sivanto (200 g/L)	75	25-8; 1-9	7-7; 21-7
Flupyradifurone, spirotetramat	Sivanto (200 g/L) Movento 48 SC (48 g/L)	75, 200	25-8; 1-9	7-7; 21-7
Acetamiprid	Epik (5%)	200	25-8; 1-9	7-7; 21-7

s.a. = sostanza attiva; f.c. = formulato commerciale.

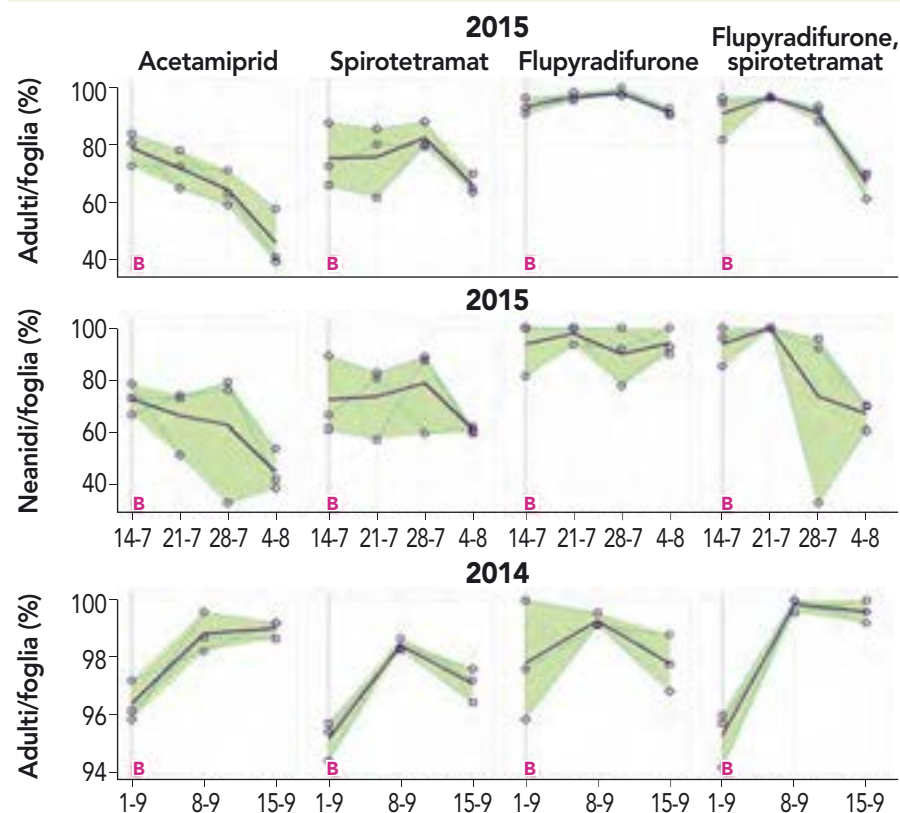
Risultati delle prove

In entrambi i saggi non si sono verificati attacchi di insetti diversi dagli aleurodidi, a eccezione di una leggera presenza della tignola del pomodoro, *Tuta absoluta* (Meyrick), nel 2014, che però non ha raggiunto livelli tali da richiedere interventi specifici di contenimento.

La popolazione infestante, riconducibile in tutte e due le prove alla sola specie *Trialeurodes vaporariorum* (caratterizzata da adulti con ali slargate nella metà posteriore e pupario molto rilevato rispetto al piano d'appoggio, con margini ispessiti e verticali), era costituita da forme adulte e da neanidi.

Prova 2014. Nel 2014 i primi adulti sono stati osservati a metà agosto, circa due settimane dopo il trapianto. Il 25 agosto, giorno della prima applicazione degli insetticidi, le piante avevano un'altezza di 120-150 cm, con 9-11 foglie, 2-3 grappoli di frutti e 7-9 grappoli di fiori. La presenza degli adulti era moderata, 5-6 adulti/foglia apicale, e abbastanza uniformemente distribuita sulla coltura sperimentale, e tale si è mantenuta sul testimone non trattato fino al termine delle osservazioni (grafico 1). Con una bassa densità della popolazione infestante e condizioni termiche tendenzialmente a essa non favorevoli i valori percentuali di contenimento (Abbott) degli aleurodidi adulti osservati nel saggio 2014 sono stati molto alti per tutti i trattati, con un campo di variazione tra 94 e 100 e valori medi tra 95 e 100 (grafico 2).

GRAFICO 2 - Percentuale di contenimento (1) degli aleurodidi osservata nelle due prove (2)



(1) Efficacia Abbott. (2) L'ordine degli anni è stato invertito per rispettare la sequenza stagionale (2015: luglio-agosto; 2014: agosto-settembre).

Valori parcellari (simboli e linee sottili), interpolazione media (linee spesse) e campo di variazione parcellare (banda). **B** = codice della seconda applicazione.

TABELLA 2 - Valori medi di contenimento percentuale (indice di Abbott) degli aleurodidi con intervalli credibili al 95%

Sostanze attive	Adulti (2014)	Adulti (2015)	Neanidi (2015)	Complessivo
Flupyradifurone, spirotetramat	98 (94; 99)	83 (54; 93)	85 (56; 94)	94 (88; 97)
Flupyradifurone	98 (94; 99)	94 (85; 98)	95 (84; 98)	97 (94; 98)
Spirotetramat	97 (90; 99)	74 (34; 90)	70 (20; 90)	88 (78; 93)
Acetamiprid	98 (93; 99)	62 (1; 85)	62 (-3; 89)	87 (76; 93)

Prova 2015. Nel 2015 i primi aleurodidi sono stati osservati a inizio luglio e l'infestazione era già più consistente rispetto all'anno precedente al momento della prima applicazione dei trattamenti, con 12-18 adulti/foglia, data la più alta temperatura del periodo (inizio luglio) ed è andata aumentando sul testimone non trattato soprattutto nelle ultime due settimane di osservazione (21 luglio e 4 agosto). La maggiore densità della popolazione infestante ha consentito di rilevare anche gli stadi giovanili, presenti a livelli di 1-2 individui/foglia (grafico 1). Nel 2015 le percentuali medie di contenimento per trattamento (Abbott) sono variate tra 67 e 97 (adulti) e 67 e 100 (neanidi) per il

trattamento flupyradifurone-spirotetramat, tra 92 e 97 (adulti) e 98 (neanidi) per flupyradifurone, tra 66 e 83 (adulti) e 61 e 79 (neanidi) per spirotetramat, tra 46 e 79 (adulti) e 45 e 73 (neanidi) per acetamiprid.

I valori medi di contenimento (Abbott) previsti considerando le condizioni di entrambi i saggi e aggregando gli indici di risposta sono: 94% (88, 97) per flupyradifurone-spirotetramat, 97% (94, 98) per flupyradifurone, 88% (78, 93) per spirotetramat e 87% (76, 93) per acetamiprid (tabella 2). Il trattamento con flupyradifurone è risultato complessivamente più efficace degli altri trattamenti.

Attenzione alle strategie antiresistenza

Nella Piana del Sele, e ancora di più nel Casertano, gli aleurodidi rappresentano un problema di non facile soluzione nella gestione della difesa fitosanitaria delle colture ortive protette, aggravato da una sempre più limitata disponibilità di mezzi chimici in grado di contenere gli attacchi dei parassiti.

La lotta risulta spesso poco efficace a causa delle caratteristiche biologiche di questi fitomizi capaci di riprodursi continuamente e per lo sviluppo di resistenze a seguito dei numerosi trattamenti necessari per il loro controllo.

Tutti i trattamenti saggiati hanno mostrato un'ottima efficacia, riducendo a livelli tollerabili per un periodo fino a 3 settimane gli attacchi degli aleurodidi, ma la doppia applicazione con il formulato a base di flupyradifurone è risultata sensibilmente superiore agli altri. L'avvicendamento flupyradifurone e spirotetramat ha mostrato un'efficacia intermedia e superiore a quella dei doppi trattamenti, rispettivamente con spirotetramat e acetamiprid.

Le tre sostanze attive sono risultate comunque molto efficaci e possono essere considerate per avvicendamento al fine di attenuare la pressione di selezione verso popolazioni resistenti del parassita che sarebbe esercitata dalla ripetuta applicazione di una stessa sostanza attiva.

Luigi Sannino

Istituto per la protezione sostenibile delle piante (CNR), Portici (Napoli)

Giulio Piccirillo

Sesat - Servizi di saggio di agrotecniche Santa Maria Capua Vetere (Caserta)

Bruno Espinosa

Dipartimento di agraria - Sezione biologia e protezione dei sistemi agrari e forestali (BiPAF)

Laboratorio di entomologia

Università degli studi di Napoli Federico II

V Questo articolo è corredato di bibliografia/contenuti extra. Gli Abbonati potranno scaricare il contenuto completo dalla Banca Dati Articoli in formato PDF su: www.informatoreagrario.it/bdo