

EFFETTI DI ALCUNI INSETTICIDI UTILIZZATI NELLA CONCIA DEL SEME DI MAIS NEI CONFRONTI DI *METCALFA PRUINOSA*

M. GREATTI¹, R. BARBATTINI¹, M. DE COLLE¹, A.G. SABATINI²,
M. RANCAN², S. ROSSI²

¹ Dipartimento di Biologia e Protezione delle Piante - Università degli Studi
Via delle Scienze, 208, 33100 Udine

² CRA Unità di ricerca di Apicoltura e Bachicoltura - Via di Saliceto, 80, 40128 Bologna
renzo.barbattini@uniud.it

RIASSUNTO

In un'area maidicola della pianura friulana che in passato si presentava fortemente infestata da *Metcalfa pruinosa*, è stata effettuata una sperimentazione avente lo scopo di verificare se il forte calo delle popolazioni del fitomizo fosse da mettere in relazione al sempre maggiore uso di seme di mais conciato con nuovi insetticidi. Le verifiche di mortalità sono state fatte su piante di mais nate da semi concitati con i principi attivi imidacloprid (Gaucho 350FS), fipronil (Regent) e thiamethoxam (Cruiser 350FS); il confronto è avvenuto con piante nate da semi concitati con pirimiphos methyl (Actellic). Oltre alla verifica della mortalità sono stati raccolti e analizzati campioni di foglie con lo scopo di verificare la quantità e la persistenza dei pp.aa. nelle piante. Dai risultati ottenuti è stata riscontrata una mortalità più elevata di metcalfa nelle tesi imidacloprid, fipronil e thiametoxam rispetto al pirimiphos methyl, tuttavia le differenze non sempre sono risultate significative. I pp.aa., per i composti ricercati analiticamente, non sono stati più ritrovate nelle foglie di mais da circa 70 giorni dalla semina in poi.

Parole chiave: *Metcalfa pruinosa*, imidacloprid, fipronil, thiamethoxam, mais

SUMMARY

EFFECTS OF SOME INSECTICIDES USED FOR DRESSING CORN SEEDS ON *METCALFA PRUINOSA*

In a corn area of the Friuli plain (North-Eastern Italy) where *Metcalfa pruinosa* (Say) infestation was very high, an experiment was made on the corn in order to verify if the decrease of metcalfa populations was related with the spread of corn seed which were dressed with new insecticides. Mortality of *M. pruinosa* was monitored on corn plants, which came from seeds dressed with the active ingredients imidacloprid (Gaucho 350FS), fipronil (Regent) and thiamethoxam (Cruiser 350FS) and from untreated seeds. Leaves of corn plants were also periodically collected in order to verify the presence and the vanishing of active ingredients on them. On the treated plants the mortality of *M. pruinosa* was usually higher than in the untreated ones but differences did not be always significant. Seventy days after sowing it could not be possible to find active substances on the plants.

Keywords: *Metcalfa pruinosa*, imidacloprid, fipronil, thiamethoxam, corn

INTRODUZIONE

Nella pianura friulana, negli anni '90, si rilevavano su mais pesanti infestazioni del rincote flatide *Metcalfa pruinosa* (Say), che avevano luogo da metà giugno a metà luglio e che interessavano soprattutto appezzamenti vicini ad alberature e a siepi (Barbattini *et al.*, 1991).

A partire dal 2000 la situazione è decisamente mutata e le popolazioni di metcalfa si sono rapidamente e drasticamente ridotte al punto che attualmente l'insetto diventa di difficile reperibilità. Il motivo di ciò potrebbe essere in parte legato a un equilibrio che è subentrato dopo un'iniziale presenza massiccia in un nuovo territorio, ma anche agli effetti delle

liberazioni del microimenottero driinide *Neodryinus typhlocybae* (Ashmead) eseguite nella metà degli anni '90 (Villani e Zandigiacomo, 1999; Frilli *et al.*, 2001). Un'ulteriore causa potrebbe essere messa in relazione al crescente impiego di sementi di mais conciate con insetticidi, alcuni dei quali ad attività sistemica, e che nella coltura manifestano un'azione di controllo nei confronti di insetti terricoli e fitomizi.

Scopi della presente sperimentazione sono stati quelli di valutare gli effetti di tre principi attivi utilizzati nella concia del seme di mais nei confronti di individui di *M. pruinosa* e di rilevare la loro degradazione su piante di mais.

MATERIALI E METODI

Mortalità di *M. pruinosa*

La sperimentazione è stata effettuata nelle estati 2004 e 2006 nel comune di Spilimbergo (PN), situato nella media pianura friulana, in un'area intensamente coltivata a mais e soggetta in passato ad elevate infestazioni di metcalfa. Le osservazioni sono state svolte in pieno campo, su piante di mais derivanti da semi conciate con i principi attivi insetticidi imidacloprid (Gaucho 350FS, anni 2004 e 2006), thiamethoxam (Cruiser 350FS, anno 2006) e fipronil (Regent, anno 2006); il confronto ("testimone") è stato effettuato su piante nate da seme conciato con il principio attivo pirimiphos methyl (Actellic). Come di consueto, tutto il seme impiegato, era inoltre conciato con i fungicidi fludioxonil (CelestXL) e metalaxyl (Apron).

L'indagine ha previsto la verifica della mortalità provocata dai sopracitati insetticidi in individui di *M. pruinosa* di quarta età confinati in gabbie; queste avevano le dimensioni di 12x10x2 cm, erano costruite con una rete semirigida a maglia fine e potevano chiudere al loro interno una parte di foglia. Le gabbie con le metcalfe sono state collocate sulle piante di mais in corrispondenza della settima foglia, posizionandole a circa 1/4 della lunghezza della stessa a partire dall'ascella. Per eliminare l'effetto bordo sono state utilizzate piante disposte lungo la quinta fila. In ciascuna gabbia sono stati inseriti 10 individui di metcalfa. Le osservazioni per rilevare l'andamento della mortalità sono state effettuate nei due anni in date diverse, ma comunque si sono protratte fino a 14 giorni dall'inserimento.

Anno 2004

Nel 2004 la verifica è stata effettuata su due ibridi commerciali di mais: il "trattato", con semi conciate con il principio attivo imidacloprid (Gaucho 350FS) e il "testimone" con semi privi di imidacloprid (tabella 1). Per ciascuna tesi sono state impiegate quattro gabbie disposte su altrettante piante, per un totale di 40 individui di metcalfa. Gli insetti sono stati inseriti nelle gabbie il 15 luglio e le osservazioni per verificare l'andamento della mortalità sono state fatte a distanza di 1, 3, 7 e 14 giorni dall'inserimento.

Tabella 1. Seme utilizzato e caratteristiche della semina nel 2004

Tesi	Principi attivi	Prodotto commerciale	Classe seme	Data di semina	Distanza semina
trattato	imidacloprid fludioxonil metalaxyl	Gaucho 350FS Celest XL Apron	FAO 600 (130gg)	28 aprile	0,75x0,18
testimone	pirimiphos methyl fludioxonil metalaxyl	Actellic Celest XL Apron	FAO 500 (125gg)	22 aprile	0,75x0,15

Anno 2006

Nel 2006 l'indagine ha riguardato quattro ibridi commerciali di mais di cui tre "trattati" derivanti da semi concitati rispettivamente con imidacloprid (Gaucho 350FS), fipronil (Regent), thiamethoxam (Cruiser 350FS) e uno "testimone", con semi privi dei sopracitati principi attivi (tabella 2). Per ogni tesi sono state impiegate cinque gabbie disposte su altrettante piante, per un totale di 50 individui di metcalfa. Gli insetti sono stati introdotti nelle gabbie il 5 luglio e il controllo della mortalità è avvenuto a 1, 3, 5, 7 e 14 giorni dall'introduzione.

Tabella 2. Seme utilizzato e caratteristiche della semina nel 2006

Tesi	Principi attivi	Prodotto commerciale	Classe seme	Data di semina	Distanza semina
trattato 1	imidacloprid fludioxonil metalaxyl	Gaucho 350FS Celest XL Apron	FAO 600 (130gg)	15 aprile	0,75x0,18
trattato 2	fipronil fludioxonil metalaxyl	Regent Celest XL Apron	FAO 600 (130gg)	19 aprile	0,75x0,18
trattato 3	thiamethoxam fludioxonil metalaxyl	Cruiser 350FS Celest XL Apron	FAO 600 (130gg)	6 aprile	0,75x0,18
testimone	pirimiphos methyl fludioxonil metalaxyl	Actellic Celest XL Apron	FAO 500 (125gg)	13 aprile	0,75x0,15

Prelievo dei campioni di foglie e analisi fogliare

In entrambi gli anni, per ciascuna data di campionamento e per ogni tesi, sono state raccolte 12 foglie di mais su 12 piante per un peso complessivo di circa 120 g. Nel 2004 i prelievi fogliari sono iniziati il 27 giugno e si sono protratti fino al 1 agosto per un totale di 7 campionamenti. Nel 2006 essi hanno avuto inizio il 25 giugno, sono terminati il 27 luglio per un totale di 8 campionamenti per tesi.

I campioni fogliari appena raccolti sono stati congelati e successivamente inviati al laboratorio per le ricerche di imidacloprid, fipronil e thiamethoxam che è stata effettuata adottando per ogni principio attivo le metodiche opportune (Rancan *et al.*, 2006a, 2006b).

Analisi statistica

I dati di mortalità rilevati in campo sono stati elaborati mediante test parametrici e non parametrici. Nel primo caso è stata utilizzata l'analisi della varianza seguita dal test di Tukey, quando erano previsti confronti multipli. Nel secondo caso per confrontare due sole tesi è stato impiegato il Mann-Whitney test, mentre per confronti multipli il Kruskal-Wallis test seguito dal Dunn's Multiple Comparison test.

RISULTATI

Anno 2004

Mortalità di *M. pruinosa*

Nella tabella 3, relativa all'andamento medio della mortalità di *M. pruinosa* in ciascuna gabbia, si può osservare come questa, nei primi due controlli, sia stata uguale per entrambe le tesi; invece, nelle verifiche effettuate a 7 e a 14 giorni dall'inserimento degli insetti, il numero di individui morti nella tesi imidacloprid è stato più elevato rispetto al testimone, con

differenze che sono risultate quasi doppie, ma non significative all'analisi della varianza e al Mann-Whitney test. Dopo una e due settimane dall'introduzione la percentuale di individui morti nella tesi "trattata" è stata rispettivamente del 25% e del 45% (figura 1).

Tabella 3. Mortalità in ciascuna gabbia contenente 10 individui di *M. pruinosa*

giorni da inserimento	imidacloprid		testimone	
	media	± ds	media	± ds
1	0	0	0	0
3	0,50	0,50	0,50	0,50
7	2,50	0,87	1,25	1,09
14	4,50	1,12	2,50	0,87

Figura 1. Percentuale cumulata di individui morti nel corso della sperimentazione nella tesi "trattata" (linea continua) e "testimone (linea tratteggiata)

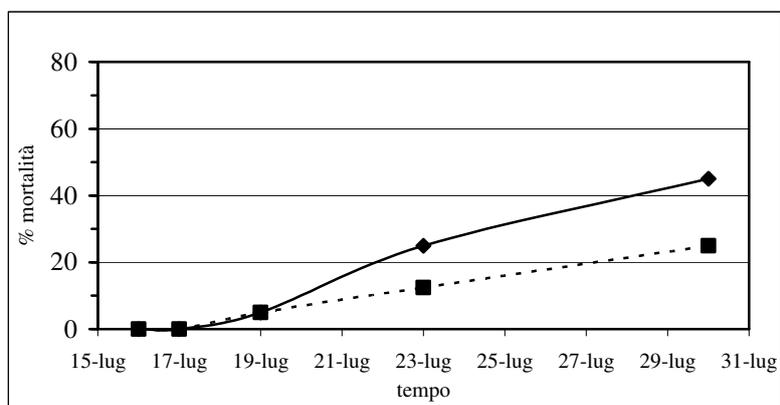
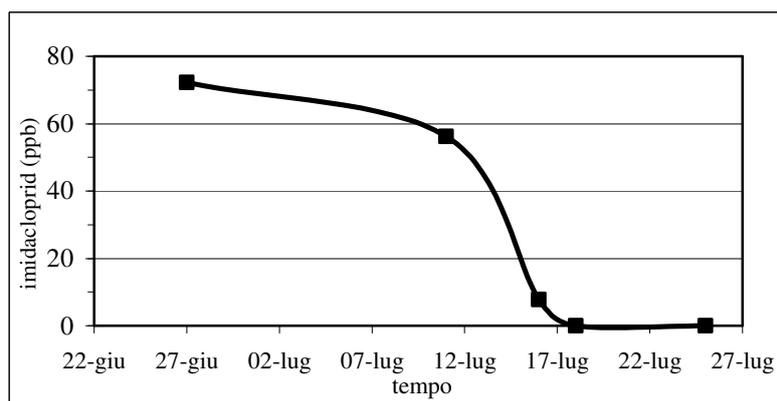


Figura 2. Concentrazione di imidacloprid in relazione al tempo nei campioni di mais



Residui nelle piante

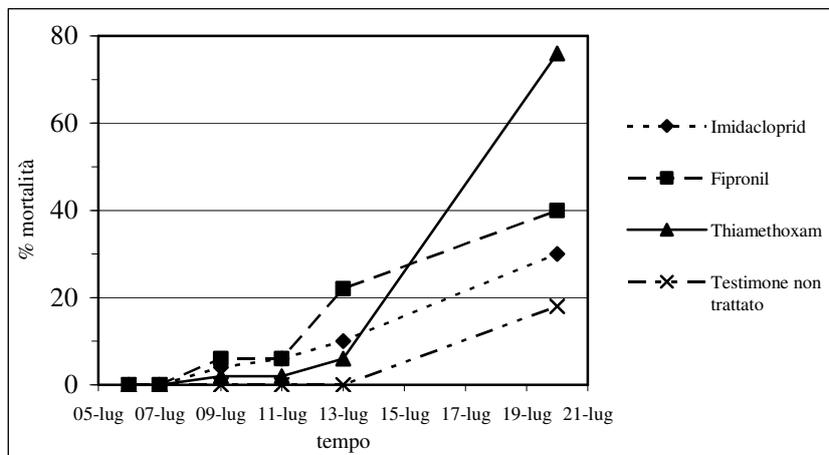
Le analisi di laboratorio hanno consentito di rilevare la presenza di imidacloprid nelle piante di mais e di seguirne nel tempo l'andamento della concentrazione (figura 2). Alla data del primo prelievo (27 giugno) la concentrazione di principio attivo è risultata di 72,2 ppb; successivamente essa è calata per raggiungere un valore pari a zero il 18 luglio, dopo circa 80 giorni dalla semina, con la pianta allo stadio di 11-12 foglie. Il 15 luglio, giorno in cui gli insetti sono stati collocati in campo, la concentrazione di principio attivo nelle piante era pari a 7,75 ppb.

Anno 2006

Mortalità di *M. pruinosa*

Dalla figura 3 e dalla tabella 4, relative rispettivamente alla percentuale cumulata di individui morti e alla mortalità media di *M. pruinosa* nel corso delle due settimane di osservazione, si può rilevare come i valori, nelle tesi "trattate", aumentino con il tempo e siano sempre maggiore rispetto al "testimone". Nelle gabbie collocate su piante nate da semi concitati con il principio attivo fipronil, ad ogni controllo, il numero di insetti morti è stato più alto rispetto alle altre tesi. Per quanto riguarda il principio attivo thiamethoxam, il forte incremento di mortalità rilevato a 14 giorni dall'inserimento è quasi sicuramente da imputare alle particolari condizioni di stress idrico che avevano determinato un avvizzimento delle piante condizionando la vitalità degli insetti. Nel "testimone" gli unici individui morti sono stati rilevati solo all'ultimo controllo.

Figura 3. Percentuale cumulata di individui morti nelle quattro tesi



L'analisi della varianza e il test di Tukey hanno evidenziato differenze significative tra la tesi fipronil -"testimone" a 7 e a 14 giorni dall'inserimento e tra la tesi fipronil-thiametoxam a 7 giorni dall'inserimento; la tesi thiamethoxam è differita significativamente da tutte le altre tesi a 14 giorni dall'inserimento. Al Kruskal-Wallis test la differenza fra le tesi è risultata altamente significativa ($P=0,0075$) mentre al Dunn's Multiple Comparison test c'è stata differenza significativa tra le tesi fipronil-"testimone" a 7 giorni e thiamethoxam-"testimone" a 14 giorni.

Tabella 4. Mortalità in ciascuna gabbia contenente 10 individui di *Metcalfa pruinosa*

giorni da inserimento	imidacloprid		fipronil		thiamethoxam		testimone	
	media	± ds	media	± ds	media	± ds	media	± ds
1	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0,4	0,49	0,6	0,80	0,2	0,40	0	0
5	0,6	0,49	0,6	0,80	0,2	0,40	0	0
7	1,0	0,63	2,2	1,17	0,6	0,49	0	0
14	3,0	1,67	4,0	0,63	7,6	0,52	1,8	1,17

Residui nelle piante

Le analisi di laboratorio effettuate sui campioni vegetali hanno rilevato il principio attivo imidacloprid, ad una concentrazione di 2,3 ppb, solo in corrispondenza del primo campionamento avvenuto il 25 giugno, dopo circa 70 giorni dalla semina e 10 giorni prima della collocazione degli insetti in campo. Relativamente al fipronil e al thiamethoxam, la concentrazione dei due principi attivi nei campioni è sempre risultata al di sotto del limite di determinabilità.

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Per quanto riguarda l'imidacloprid, i risultati di entrambi gli anni hanno evidenziato una possibile relazione tra mortalità di *M. pruinosa* e presenza di principio attivo nella pianta; di fatto, nelle tesi "trattate", si è sempre osservato un livello di mortalità superiore, anche se questo non è risultato statisticamente significativo. Per il fipronil, invece, nonostante il principio attivo non sia mai stato ritrovato nei campioni fogliari, la mortalità è stata significativamente più elevata nella tesi "trattata" rispetto alla "testimone". Nel caso del thiamethoxam, la mortalità di *M. pruinosa* durante la prima settimana è stata la più bassa fra le tesi "trattate", ma comunque sempre superiore al "testimone"; il forte incremento di individui morti registrato nel corso della seconda settimana è sicuramente da imputare alle condizioni delle piante di mais e quindi il dato risulta poco attendibile.

Pertanto, un effetto dei tre principi attivi su *M. pruinosa* sembra possa esserci anche se non appare evidente la relazione tra la presenza di principio attivo nella pianta e la morte dell'insetto. Ciò può essere spiegato con il fatto che analiticamente, oltre al principio attivo, vengono ricercati solo pochi metaboliti; altri prodotti della degradazione, comunque tossici per l'insetto, potrebbero quindi essere presenti, ma non venire rilevati dagli strumenti. Un'ulteriore ipotesi potrebbe essere che la metcalfa subisca un'intossicazione cronica, provocata da concentrazioni di principio attivo e di metaboliti al di sotto dei limiti di determinabilità, ma sufficienti ad avere degli effetti su un insetto che con costanza si alimenta di linfa della pianta.

Circa la persistenza dell'imidacloprid sul mais, il principio attivo è stato ritrovato nel 2004 fino a 80 giorni dalla semina (stadio 11-12 foglie) e nel 2006 fino a 70 giorni dalla semina (stadio 10-11 foglie) e quindi per un tempo superiore a quanto riporta per la coltura la ditta produttrice (8-10 foglie) (Angelini *et al.*, 1997). I principi attivi fipronil e il thiamethoxam non sono stati trovati sul mais già a partire dal primo campionamento avvenuto a rispettivamente a 67 e 80 giorni dalla semina.

Ringraziamenti

Si ringrazia il dott. Francesco Pavan per i consigli forniti nell'elaborazione statistica dei dati.

LAVORI CITATI

- Angelini R., Cantoni A., Gambi E., 1997. Confidor e Gaucho: nuovi insetticidi sistemici a base di Imidacloprid. *Informatore Fitopatologico*, 47 (1), 25-34.
- Barbattini R., Greatti M., Iob M., Sabatini A.G., Marcazzan G.L., Colombo R., 1991. Osservazioni su *Metcalfa pruinosa* (Say) e indagine sulle caratteristiche del miele derivato dalla sua melata. *Apicoltura*, 7, 113-135.
- Frilli F., Villani A., Zandigiacomo P., 2001. *Neodryinus typhlocibae* (Ashmead) antagonista di *Metcalfa pruinosa* (Say). Risultati di liberazioni pluriennali effettuate in Friuli-Venezia Giulia. *Entomologica*, 35, 27-38.
- Rancan M., Sabatini A.G., Achilli G., Galletti G.C., 2006a. Determination of Imidacloprid and metabolites by liquid chromatography with an electrochemical detector and post column photochemical reactor. *Analytica Chimica Acta*, 555, 20-24.
- Rancan M., Rossi S., Sabatini A.G., 2006b. Determination of Thiamethoxam residues in honeybees by high performance liquid chromatography with an electrochemical detector and post-column photochemical reactor. *Journal of Chromatography*, 1123, 60-65.
- Villani A., Zandigiacomo P., 1999. Immissione in Friuli-Venezia Giulia dell'entomofago *Neodryinus typhlocibae*, antagonista di *Metcalfa pruinosa*. *Informatore Fitopatologico*, 49 (12), 47-51.

