



Moreno Greatti, Renzo Barbattini, Antonella Stravisi

Università degli studi di Udine
Dipartimento di Biologia e Protezione delle Piante

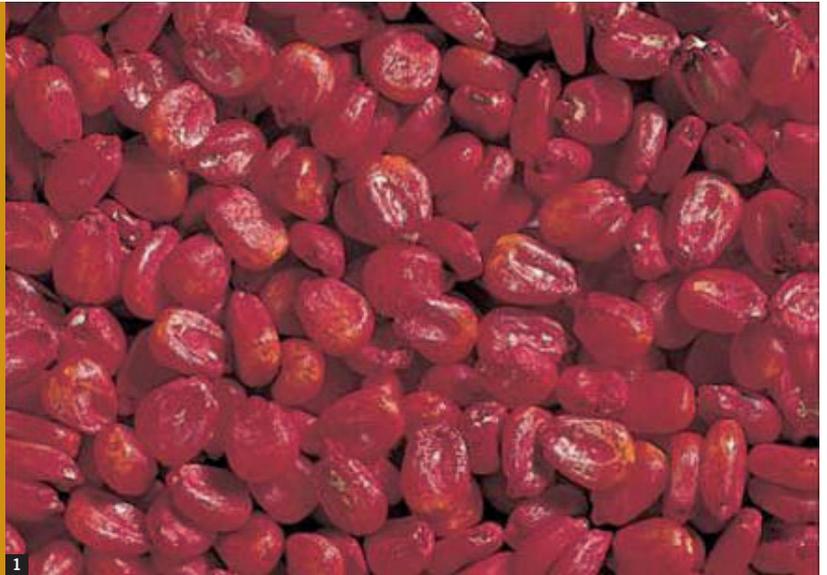
Anna Gloria Sabatini, Simona Rossi

C.R.A. - Unità di ricerca di Apicoltura e Bachicoltura, Bologna

DISPERSIONE NELL'AMBIENTE DEL CONCIANTE GAUCHO 350FS (S.A. IMIDACLOPRID) DURANTE LA SEMINA DEL MAIS GLI INSETTICIDI IMPIEGATI NELLA CONCIA DEL SEME DI MAIS

La concia è un intervento che di norma viene effettuato negli stabilimenti sementieri e consiste nel trattare con fitofarmaci il seme destinato alla semina. Questa tecnica ha lo scopo di preservare il seme e la plantula che ne deriva dai danni provocati da funghi e insetti presenti in magazzino e in campo.

Fin dalla loro comparsa sul mercato, alcuni insetticidi utilizzati nella concia del seme di mais, sono stati messi in relazione a gravissime mortalità di api e a pesanti spopolamenti degli alveari che costantemente, durante l'epoca della semina della coltura, vengono segnalati dagli apicoltori del nord Italia. Infatti, da circa un decennio, ai prodotti fitoiatrici tradizionalmente utilizzati per la concia si sono via via aggiunti nuovi insetticidi, che in campo manifestano un'azione di controllo verso insetti terricoli (elateridi, nottue) e fitomizi (afidi e cicaline).



1 Cariossidi di mais conciate

Inizialmente sono stati autorizzati ed impiegati il Gaucho 350FS (s.a. imidacloprid) e il Regent (s.a. fipronil); successivamente sono stati messi in commercio il Cruiser 350FS (s.a. thiametoxam) e il Poncho (s.a. clothianidin). Si ricorda che le sostanze attive imidacloprid, thiametoxam e clothianidin appartengono alla famiglia dei neonicotinoidi mentre il fipronil è un fenilpirazolo.

I neonicotinoidi sono molto solubili in acqua ed essendo caratterizzati da un'azione sistemica, traslocano rapidamente e uniformemente nella nuova vegetazione della pianta; il fipronil ha una mobilità molto scarsa, perché è poco solubile in acqua e si lega alle particelle colloidali del suolo.

Inoltre, i neonicotinoidi, essendo dotati di forte persistenza, una volta assorbiti dalla pianta la proteggono per un paio di mesi dall'attacco di insetti fitomizi.

Questi insetticidi sono tutti neurotossici e risultano altamente pericolosi per le api, causando mortalità anche a concentrazioni molto basse; inoltre, a dosi subletali, provocano alterazioni delle capacità comunicative (le danze non vengono compiute correttamente), dell'orientamento (il rientro all'alveare è difficoltoso se non impossibile) e possono ridurre le difese immunitarie, rendendo così l'insetto più vulnerabile all'attacco di patogeni.

DISPERSIONE NELL'AMBIENTE DI IMIDACLOPRID

L'attività svolta nel biennio 2001-2002 dal Dipartimento di Biologia e Protezione delle Piante dell'Università di Udine e dal C.R.A. - Unità di ricerca di Apicoltura e Bachicoltura di Bologna, ha avuto come obiettivo la verifica dell'eventuale fuoriuscita di insetticida dalle seminatrici pneumatiche di precisione da mais durante le operazioni di semina della coltura. Infatti, queste macchine funzionano grazie ad un flusso d'aria creato da una ventola centrifuga che serve a trattenere temporaneamente i semi su particolari dispositivi; pertanto, l'aria viene in contatto con il seme trattato e viene successivamente espulsa, in notevole quantità, attraverso un foro situato posteriormente alla macchina.

I rilevamenti sono stati effettuati nella media pianura friulana, su ampi appezzamenti (oltre un ettaro) che presentavano lungo i bordi una fascia di vegetazione spontanea. Sono stati utilizzati tre ibridi commerciali di mais concianti con Gaucho 350FS (s.a. imidacloprid) (tabella 1), che sono stati seminati in due momenti differenti. Gli scopi delle osservazioni sono stati diversi e di seguito vengono riassunti i risultati ottenuti per ognuno di essi.

Ibrido	Nome commerciale	Prodotti concianti (*)	
		Nome commerciale	Sostanza attiva
1	PR34F02 (classe FAO 500)	CelestXL	Fludioxonil
		ApronXL	Metalaxyl
		Gaucho 350FS	Imidacloprid
2	PR33J24 (classe FAO 600)	CelestXL	Fludioxonil
		ApronXL	Metalaxyl
		Gaucho 350FS	Imidacloprid
3 (**)	PR33J24	CelestXL	Fludioxonil
		ApronXL	Metalaxyl
		Gaucho 350FS	Imidacloprid

(*) CelestXL e ApronXL sono fungicidi. (**) con nuovo adesivo.

Le analisi per rilevare la concentrazione di imidacloprid nelle diverse matrici raccolte (carta da filtro e campioni vegetali) sono state effettuate presso il C.R.A. - Unità di ricerca di Apicoltura e Bachicoltura di Bologna. I limiti di rilevabilità sono stati di 24,3 ng/g nella carta da filtro e di 4,9 ng/g nelle matrici vegetali.

Tab.1 Caratteristiche degli ibridi utilizzati

1. Emissione di sostanza attiva dalla seminatrice

La fuoriuscita di imidacloprid dall'apertura di scarico della ventola centrifuga è stata monitorata per mezzo di carta da filtro collocata in una apposita gabbia posizionata frontalmente ad essa. Per evitare di ostruire il foro e per ridurre i problemi con il forte flusso d'aria di scarico, la gabbia con la carta è stata posta a 2 centimetri dal foro; pertanto, l'aria "inquinata" era diretta contro la carta da filtro che però tratteneva solo parte della sostanza attiva emessa. La carta da filtro è stata esposta al flusso d'aria per tempi variabili.

Per ogni tipo di seme conciato con Gaucho 350FS i filtri di carta, successivamente analizzati in laboratorio, hanno sempre evidenziato la presenza di imidacloprid emesso dall'apertura di scarico della ventola centrifuga della seminatrice; tuttavia, considerata la loro

	30 sec	60 sec	120 sec	240 sec
Ibrido 1	53,5	113,0	117,4	274,6
Ibrido 2	40,8	60,5	123,4	212,9
Ibrido 3	20,6	61,2	108,5	122,8

posizione, non è stato possibile quantificare l'ammontare di sostanza attiva dispersa nell'ambiente. La sostanza attiva ritrovata nella matrice è comunque aumentata con l'incremento del tempo di esposizione (tabella 2).

Tab.2 Quantità media di imidacloprid ($\mu\text{g/g}$) rilevato nei filtri di carta per ognuno dei 4 tempi di esposizione

2. Ricaduta sulla vegetazione spontanea al momento della semina

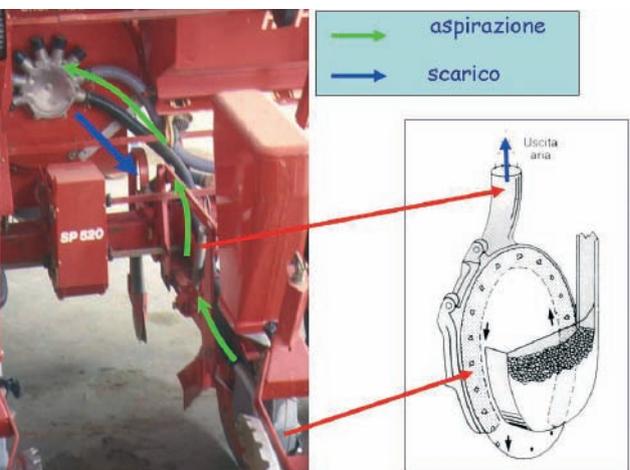
Subito dopo le operazioni di semina, lungo i bordi di ciascun appezzamento sono stati prelevati campioni di fiori e di manto erboso. I fiori erano costituiti per oltre il 98% del peso totale da capolini di *Taraxacum officinale*. Il manto erboso era composto da foglie e fusti di mono- e di-cotiledoni.

In tutti i campioni vegetali è stata rilevata la presenza di imidacloprid. I residui nei fiori sono stati circa cinque volte maggiori in quelli situati ai bordi dell'appezzamento seminato con l'ibrido 1 (123,7 ng/g) rispetto a quelli degli ibridi 2 (25,1 ng/g) e 3 (22,4 ng/g); queste differenze comunque potrebbero essere legate alle condizioni meteorologiche nel momento della semina (cfr. il successivo punto 4). Nell'erba le differenze fra i tre ibridi sono apparse più contenute, con valori che sono variati da 40 ng/g (ibrido 2) a 58 ng/g (ibrido 3).

3. Persistenza sulla vegetazione erbacea

Per verificare ciò sono stati effettuati campionamenti di fiori e manto erboso, non solo il giorno della semina, ma anche a 1, 2, 4, 6 e 8 giorni dall'operazione.

Sono stati ritrovati residui di imidacloprid sulla vegetazione circostante l'appezzamento se-



2 Particolare dell'apertura di scarico della ventola centrifuga di una seminatrice pneumatica da mais

3 Flusso d'aria creato dalla ventola centrifuga in una seminatrice di precisione

minato con l'ibrido 1 fino al quarto giorno dopo la semina (8,9 e 4,9 ng/g rispettivamente nei fiori e nel manto erboso). Per quanto riguarda gli appezzamenti seminati con gli altri due ibridi, la sostanza attiva è stata trovata solo sui fiori (21,2 ng/g) raccolti il giorno successivo alla semina lungo i bordi dell'appezzamento seminato con l'ibrido 3; tuttavia, anche in questo caso, le condizioni meteorologiche potrebbero avere influito sulla persistenza dell'insetticida (cfr. il successivo punto 4).

4. Influenza di alcune variabili climatiche sulla presenza della sostanza attiva

Per verificare questa possibilità, le semine sono state fatte in due giornate diverse caratterizzate da condizioni climatiche differenti: l'ibrido 1 è stato seminato con tempo soleggiato mentre gli ibridi 2 e 3 in un periodo fresco e piovoso. Negli otto giorni successivi alla data di ciascuna semina sono stati raccolti, mediante centralina automatica, i seguenti parametri climatici: temperatura, umidità relativa, pioggia e radiazione globale. Questi rilevamenti sono stati effettuati in quanto l'incidenza dei danni agli alveari è sempre apparsa più elevata nelle annate siccitose e in primavere miti con fioriture anticipate.

Le condizioni di cattivo tempo, con temperature basse, pioggia abbondante e ridotta radiazione solare, che hanno caratterizzato il giorno della semina degli ibridi 2 e 3, nonché il periodo successivo, sembrerebbero aver influito sulla quantità (nella matrice fiori) e sulla persistenza (in entrambe le matrici vegetali) della sostanza attiva. La concentrazione inferiore di imidacloprid rilevata nei fiori raccolti subito dopo la semina degli ibridi 2 e 3 rispetto a quella dei fiori campionati lungo i bordi dell'appezzamento seminato con l'ibrido 1 (semina con il bel tempo), potrebbe essere imputabile al fatto che i capolini di tarassaco, a causa della bassa temperatura e della scarsa radiazione solare, erano quasi tutti chiusi e quindi si sono inquinati di meno. Ciò troverebbe conferma nei residui rilevati nel manto erboso dove, alla semina, i valori fra i campioni relativi ai tre ibridi

non sono invece differiti di molto. Un certo peso è sembrato averlo la pioggia, caduta abbondante alcune ore dopo la semina, che pare avere "lavato" la vegetazione, riducendo la persistenza della sostanza attiva nelle matrici vegetali.

Persistenza di imidacloprid nel polline e nelle foglie di mais

L'imidacloprid può rimanere nella pianta di mais e avere effetti per oltre due mesi dalla semina; pertanto le api potrebbero venire in contatto con la sostanza attiva durante la loro assidua attività di raccolta del polline sulla coltura in fiore. Per verificare ciò sono stati effettuati campionamenti di foglie e di infiorescenze in antesi a 73, 80 e 87 giorni dalla semina.

Le analisi effettuate sulle due matrici non hanno rilevato la presenza di imidacloprid in nessuno dei campioni.

Considerazioni conclusive

Le osservazioni hanno palesemente posto in luce che la semina del mais è un'operazione che può causare una dispersione nell'ambiente di sostanze pericolose per le api e per gli insetti impollinatori selvatici. Nemmeno l'aggiunta di un nuovo adesivo (ibrido 3) ha eliminato l'emissione di sostanza attiva, evidenziando difficoltà a far aderire il conciante sulla superficie liscia della cariosside. La sostanza attiva, una volta espulsa dalla seminatrice, si deposita sulla vegetazione limitrofa dove può rimanere per alcuni giorni; qui le api e i pronubi selvatici durante la loro consueta attività di raccolta di polline, nettare e gocce di rugiada possono venire facilmente e ripetutamente in contatto con l'insetticida. Alcune variabili meteorologiche sembrano influenzare la presenza della sostanza attiva nei vege-

tali condizionando, di conseguenza, il rischio per le api e i pronubi.

Sulla base di ciò si possono fare alcune considerazioni:

- durante la semina del mais avviene una dispersione nell'ambiente di sostanze pericolose per le api e per gli insetti impollinatori selvatici;
- la problematica va estesa a tutti gli insetticidi che attualmente (e in futuro) vengono (e verranno) utilizzati nella concia del seme: per questo motivo è estremamente importante monitorare la loro emissione dalle seminatrici;
- sono necessarie delle soluzioni da attuare o durante le operazioni di concia del seme (per esempio applicando adesivi più tenaci o rivestendo i semi con pellicole) o sulle macchine seminatrici, per cercare di limitare il notevole impatto ambientale che un'operazione come la semina del mais ha dimostrato di avere;
- durante la semina gli operatori agricoli manipolano e respirano questi pesticidi, con un rischio che a tutt'oggi non è ancora mai stato preso in considerazione.

Infine, ultima ma non meno importante annotazione, è opportuno ricordare che alla morte o all'indebolimento degli alveari (che ovviamente causano all'apicoltore notevoli perdite economiche) va aggiunto il danno, ben più grave, dovuto alla mancata impollinazione delle colture agrarie e delle piante spontanee. A questo proposito si sottolinea che attualmente, considerata la rarefazione degli insetti impollinatori selvatici, alle api va attribuita la maggior parte di questa attività che garantisce la vita di innumerevoli specie vegetali. Inoltre, se gli alveari a fatica vengono ricostituiti dagli apicoltori, in simili situazioni avvengono inevitabilmente falcidie anche di insetti pronubi selvatici, che nessuno può "moltiplicare": ciò aggrava ulteriormente i già precari equilibri biologici negli agroecosistemi.

Lavori pubblicati sull'argomento dal gruppo di ricerca

GREATTI M., SABATINI A.G., BARBATTINI R., ROSSI S., STRAVISI A. (2003). Risk of environmental contamination by the active ingredient imidacloprid used for corn seed dressing. Preliminary results. *Bulletin of Insectology*, 56 (1): 69-72.

BARBATTINI R., GREATTI M., STRAVISI A., SABATINI A.G., ROSSI S. (2003). Loss of a.i. imidacloprid during corn sowing. Preliminary results. In: *Book of abstracts, XXXVIII International Apicultural Congress, Ljubljana, Slovenia, August 24-29, 2003*: 556-557.

GREATTI M., SABATINI A.G., BARBATTINI R., ROSSI S., STRAVISI A. (2004). Loss of imidacloprid during sowing operations using Gaucho dressed corn seeds and contamination of nearby vegetation. In: *Proceedings First European Conference of Apidology, Bernardinelli I. and Milani N. eds., Udine, Italy, September 19-23, 2004*: 119.

GREATTI M., BARBATTINI R., STRAVISI A., SABATINI A.G., ROSSI S. (2006). Presence of the a.i. imidacloprid on vegetation near corn fields sown with Gaucho dressed seeds. *Bulletin of Insectology*, 59 (2): 99-103.

GREATTI M. (2008) Gli insetticidi impiegati nella concia del seme di mais: effetti sulle api e dispersione nell'ambiente. In: *Atti del workshop "Sindrome dello spopolamento degli alveari in Italia: approccio multidisciplinare alla individuazione delle cause e delle strategie di contenimento"*, Agenzia Protezione Ambiente e Territorio, Roma 29 gennaio 2008: in corso di stampa.

4-5 *Mortalità di api botanatrici rilevata nell'aprile 2008 in coincidenza della semina del mais (foto Fattor)*

