

## CHLORANTRANILIPROLE (RYNAXYPYR<sup>®</sup>, CORAGEN<sup>®</sup>) ESPERIENZA DI UN QUADRIENNIO DI PROVE CONTRO *CYDIA POMONELLA* SU POMACEE

L. MILANESI, G. LODI, M. AUDISIO, S. MANGIAPAN, C. SBRISCIÀ FIORETTI  
DuPont de Nemours Italiana S.r.l. - Via P. Gobetti 2/c, 20063 Cernusco sul Naviglio (MI)  
Lorenzo.Milanesi@ita.dupont.com

### RIASSUNTO

Chlorantraniliprole (Rynaxypyr<sup>®</sup>) è un nuovo insetticida scoperto e sviluppato da DuPont, che per applicazione su pomacee è formulato in sospensione acquosa concentrata al 20% (=200 g/litro) con il marchio Coragen<sup>®</sup>. Chlorantraniliprole ha mostrato, nelle prove svolte dal 2004 al 2007, un'eccellente efficacia nei confronti della carpocapsa. Il corretto momento applicativo è quello che precede la schiusura delle uova (da inizio ovideposizione allo stadio di testa nera). Questo timing permette al prodotto di esprimere al meglio la sua potente attività ovi-larvicida e la sua persistenza d'azione. L'elevata efficacia, la costanza dei risultati, l'estrema selettività verso le colture e l'ottimo profilo tossicologico ed ambientale lo rendono adatto per l'impiego in programmi di produzione integrata.

**Parole chiave:** chlorantraniliprole, Rynaxypyr<sup>®</sup>, Coragen<sup>®</sup>, *Cydia pomonella*, pomacee

### SUMMARY

#### CHLORANTRANILIPROLE (RYNAXYPYR<sup>®</sup>, CORAGEN<sup>®</sup>) FOUR-YEAR RESULTS FOR CONTROL OF *CYDIA POMONELLA* ON POME FRUIT

Chlorantraniliprole (Rynaxypyr<sup>®</sup>) is a novel insecticide discovered and developed by DuPont which is particularly manufactured as aqueous suspension at 20% for apples and pears applications (=200 g/liter) with the trademark Coragen<sup>®</sup>. In field trials conducted from 2004 to 2007 against codling moth chlorantraniliprole has shown very high efficacy levels. Best results were obtained when chlorantraniliprole was applied before egg-hatch during the embryonic stage of *C. pomonella* (from the beginning of egg-laying to black-head stage). This timing allows the product to exploit at best its strong ovi-larvicidal effects and long lasting activity. Consistency of performance, exceptional crop safety and favourable environmental and toxicological profile make this product suitable for the use in integrated pest management.

**Key words:** chlorantraniliprole, Rynaxypyr<sup>®</sup>, Coragen<sup>®</sup>, *Cydia pomonella*, pome fruit

### INTRODUZIONE

*Cydia pomonella* (L.) (Carpocapsa o verme delle mele) rappresenta da sempre il fitofago chiave per la melicoltura e pericoltura italiana. Negli ultimi anni si è assistito ad un aumento dell'aggressività del carpofago probabilmente dovuto a condizioni climatiche particolarmente favorevoli e ad una diminuzione di efficacia degli insetticidi utilizzati. I danni sui frutti possono essere notevoli, la larva infatti vi penetra scavando una galleria diretta ai semi dei quali si nutre.

In continuo mutamento risulta essere il panorama dei prodotti a disposizione e sempre più tecnica diviene l'impostazione di una corretta e razionale strategia di lotta. Chlorantraniliprole (ISO) nasce per rispondere alla richiesta di maggiore attenzione nei confronti dell'agroecosistema e alla tutela dell'agricoltore e del consumatore, incrementando nel contempo lo standard di efficacia. Il prodotto, anche conosciuto come Rynaxypyr® e DPX-E2Y45, è il primo rappresentante della nuova classe chimica delle antranil-ammidi (Cordova *et al.*, 2006). Per tale sostanza attiva è stata richiesta la registrazione su pomacee col nome di Coragen®. Il meccanismo di azione di chlorantraniliprole determina il rilascio e l'esaurimento delle scorte di calcio presenti nella muscolatura degli insetti sensibili che cessano rapidamente di nutrirsi, con successiva paralisi e morte. La sua azione primaria si esplica per ingestione e secondariamente per contatto, e dimostra ottima attività ovi-larvicida e larvicida. L'estrema selettività del meccanismo di azione concorre a spiegare l'eccellente profilo eco-tossicologico (Bassi *et al.*, 2007).

## MATERIALI E METODI

La sperimentazione di chlorantraniliprole in Italia è iniziata nel 2002. Questo articolo riporta alcuni dei risultati ottenuti negli ultimi 4 anni di prove parcellari di campo, 2004-2007. Dal 2004 al 2006 l'obiettivo principale è stato quello di individuare la dose efficace verso l'insetto target e di valutare l'efficacia del prodotto nei confronti degli standard di riferimento, mentre nel 2007 quello di validare il corretto timing applicativo. Tali prove sono state svolte in aree frutticole rappresentative per il nord Italia (tabella 1).

L'impostazione delle prove è stata pianificata in accordo con le direttive EPPO (PP 1/181 (2), PP 1/135 (2), PP 1/152 (2), PP 1/7 (3)). È stato utilizzato un disegno sperimentale a blocchi randomizzati con 4 repliche su parcelle che comprendevano 4-6 piante. Le applicazioni sono state effettuate utilizzando irroratrici parcellari semoventi o pompe a spalla motorizzate, cercando di assicurare una corretta bagnatura delle piante (1200-1500 l/ha).

Il volo di prima e seconda generazione di *C. pomonella* è stato monitorato mediante trappole a feromoni (figura 1, 4 e 6). In tutte le prove, sulle due generazioni, è stata effettuata una prima applicazione eseguita all'inizio dell'ovideposizione ed una seconda 14 giorni dopo.

I protocolli 2004-2006 prevedevano chlorantraniliprole alla dose di 2,5 3,6 e 4 g s.a./hl, a confronto con le sostanze attive flufenoxuron e azinfos-metile.

Nel 2007 invece una sola applicazione di chlorantraniliprole a 3,6 g s.a./hl è stata posizionata nei 3 diversi timing di inizio ovideposizione, testa nera e inizio schiusura uova e confrontata con diverse strategie che prevedevano due trattamenti (inizio ovideposizione e 14 giorni dopo) rispettivamente con: chlorantraniliprole e clorpirifos-etile, solo chlorantraniliprole, chlorantraniliprole e indoxacarb, flufenoxuron e clorpirifos-etile (tabella 2).

I rilievi sono stati eseguiti alla fine della generazione, campionando un numero rappresentativo di frutti per parcella, da cui sono stati ricavati i valori percentuali di danno. La percentuale di efficacia delle diverse tesi rispetto al testimone non trattato è stata calcolata secondo la formula dell'efficacia semplice (Abbott).

Ad ogni successiva applicazione è sempre stato effettuato un controllo visivo su foglie e frutti per valutare l'eventuale fitotossicità del prodotto nei confronti della coltura.

**Tabella 1** - Elementi descrittivi delle prove

Codice Prova	Anno	Sperimentazione	Località	Coltura Varietà	Data applicazioni	Data rilievi
ITK-04-301	2004	DuPont R&D	Sala Bolognese (BO)	Pero Abate Fetel	07/05/04, 21/05/04 05/07/04, 19/07/04	23/06/04 30/07/04
ITK-04-302	2004	DuPont R&D	Castello d'Argile (BO)	Melo Golden	02/07/04, 16/07/04	29/07/04
ITL-04-301	2004	DuPont R&D	Belfiore (VR)	Melo Royal Gala	28/06/04 13/07/04, 27/07/04	17/08/04
ITK-05-311	2005	DuPont R&D	Sala Bolognese (BO)	Pero Abate Fetel	06/05/05, 20/05/05 08/07/05, 22/07/05	21/06/05 01/08/05
ITK-05-301	2005	DuPont R&D	Conselice (RA)	Melo Stayman	09/05/05, 23/05/05 11/07/05, 25/07/05	05/07/05 22/08/05
ITL-05-301	2005	DuPont R&D	Belfiore (VR)	Melo Golden	16/05/05 30/05/05, 23/06/05	01/07/05
ITK-06-231	2006	DuPont R&D	S. Maria Codifiume (FE)	Melo Golden	03/05/06, 16/05/06 05/07/06, 19/07/06	18/06/06 03/08/06
ITK-06-232	2006	DuPont R&D	Bagnacavallo (RA)	Pero Abate Fetel	04/05/06, 18/05/06 11/07/06, 24/07/06	06/06/06 07/08/06
ITC-07-351	2007	Agrea (VR)	Lavagno (VR)	Melo Golden	T1 24/04/07 T2 30/04/07 T3 07/05/07 T4 08/05/07	26/05/07
ITK-07-351	2007	DuPont R&D	S. Maria Codifiume (FE)	Melo Golden	T1 03/05/07 T2 10/05/07 T3 14/05/07 T4 17/05/07	24/05/07

**Tabella 2** - Elenco dei prodotti saggiati, loro formulazione e dosaggi in prova

Prodotti	Dose applicata	
	g-ml p.f./hl	g s.a./hl
Coragen (Chlorantraniliprole)	12,5	2,5
	18	3,6
	20	4
Cascade 50 DC (Flufenoxuron)	150	7,5
Benzaflo (Azinfos-metile)	300	61,02
Dursban 75 WG (Clorpirifos-etile)	70	52,50
Steward (Indoxacarb)	16,5	4,95

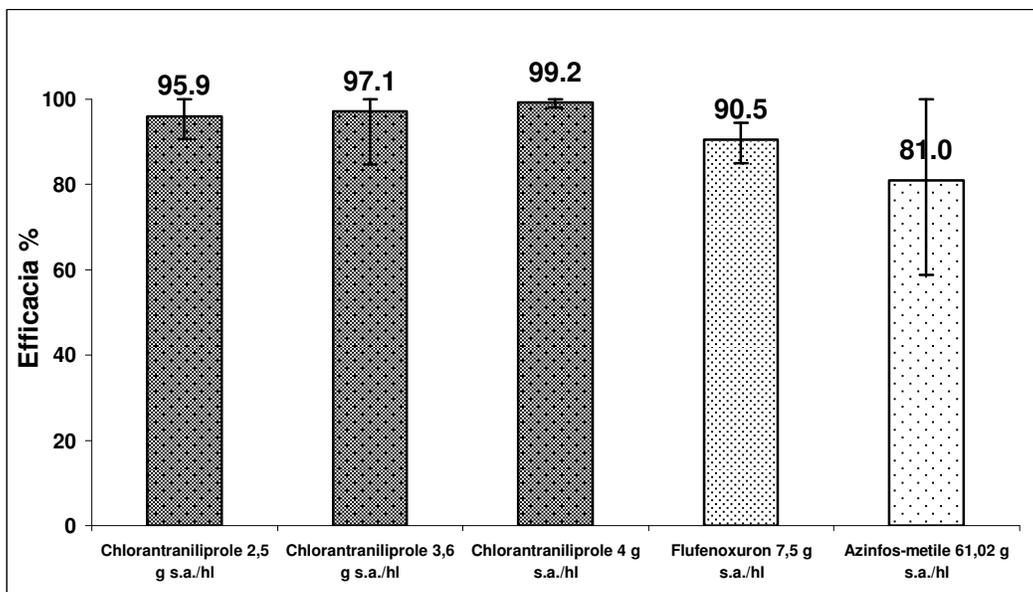
## RISULTATI E DISCUSSIONE

### Controllo della 1° generazione di *C. pomonella*

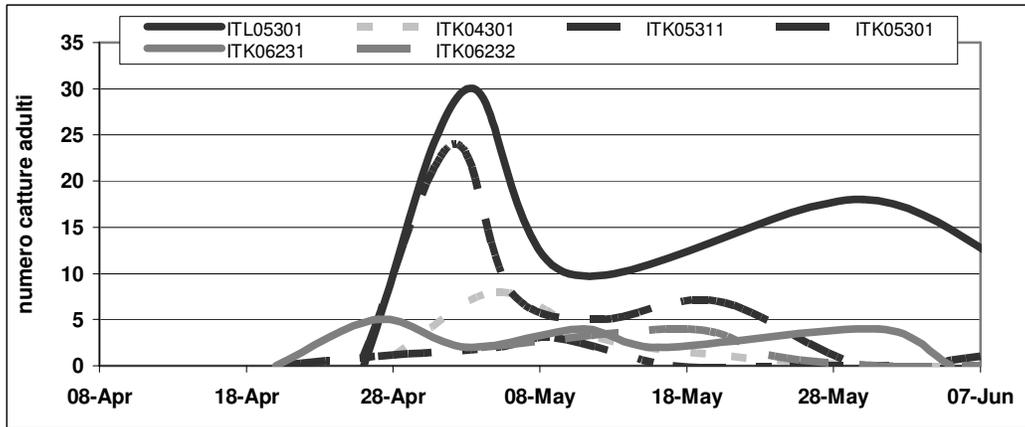
Sulla prima generazione di carpocapsa sono stati effettuati in media 2 trattamenti, il primo ad inizio ovideposizione ed il secondo 14 giorni dopo. Il danno rilevato corrisponde al totale dei frutti colpiti. Tali frutti sono stati poi rimossi per rendere più agevole la lettura del dato sulla generazione successiva.

Nelle prove eseguite tra il 2004 ed il 2006 chlorantraniliprole, ai dosaggi di 3,6 e 4 g s.a./hl, ha mostrato un'efficacia media variabile tra il 97,1 ed il 99,2% (figura 1), superiore ai due prodotti standard. Da notare come per il dosaggio di 4 g s.a./hl, equivalenti ai 20 ml del formulato commerciale Coragen® e con due sole applicazioni, si registri un risultato prossimo al completo controllo dell'intera generazione. Sempre per tale dosaggio abbiamo i più bassi scostamenti dalla media e la maggior costanza dei risultati.

**Figura 1** – Efficacia % (Abbott) di chlorantraniliprole contro la 1° generazione di *C. pomonella*, media di 6 prove (ITK-04-301, ITK-05-311, ITK-05-301, ITL-05-301, ITK-06-231, ITK-06-232). Il testimone presenta una % media di attacco del 7,4%



**Figura 2** – Curve di volo della 1° generazione di *C. pomonella*



### **Controllo della 2 generazione di *C. pomonella***

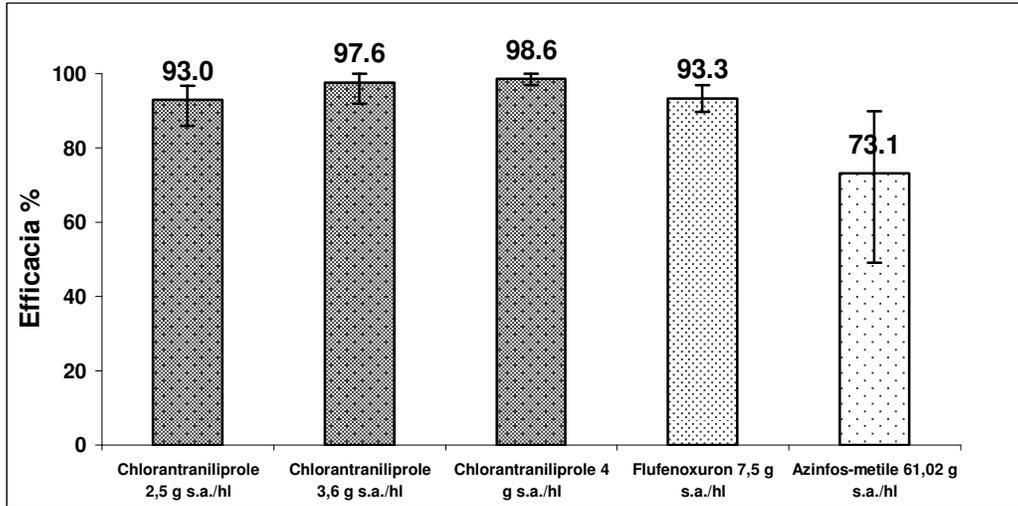
Sulla seconda generazione di carpocapsa sono stati effettuati in media 2 trattamenti, il primo ad inizio ovideposizione ed il secondo 14 giorni dopo. Il danno rilevato corrisponde al totale dei frutti colpiti (i frutti danneggiati in prima generazione erano stati precedentemente asportati).

Nelle prove eseguite tra il 2004 ed il 2006 chlorantraniliprole, ai dosaggi di 3,6 e 4 g s.a./hl, ha mostrato un'efficacia media variabile tra il 97,6 ed il 98,6% (figura 3), migliore di quella dei due prodotti standard utilizzati (flufenoxuron 93,3% e azinfos-metile 73,1%). Da notare ancora una volta come le due applicazioni al dosaggio di 4 g s.a./hl, equivalenti ai 20 ml del formulato commerciale Coragen®, e con due sole applicazioni, garantiscano un'eccellente protezione dei frutti in condizioni di pressione dell'insetto variabile da media a forte (su testimone % media di attacco del 14,6%).

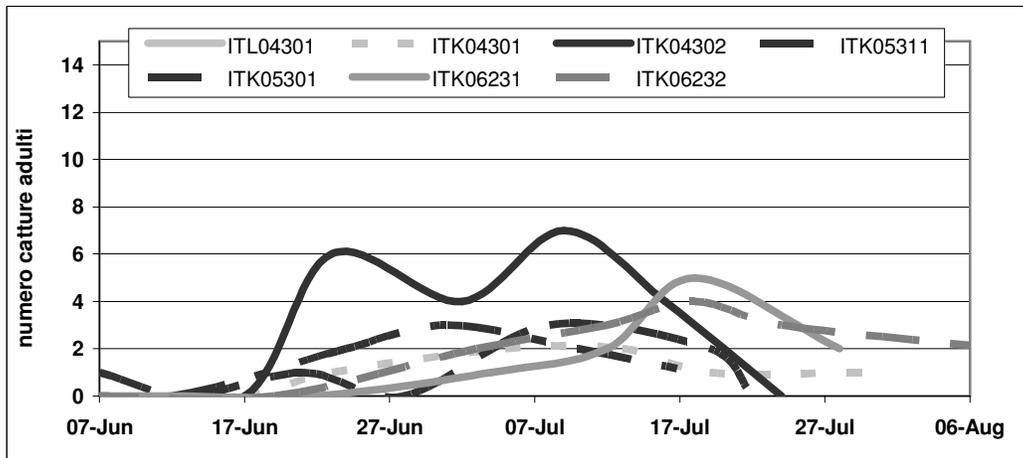
Appare chiaro l'effetto dose tra i 2,5 ed i 3,6 - 4 g s.a./hl, ricorrente nelle prove, che ha orientato la scelta dei 18 ed i 20 ml/hl del formulato commerciale come dosaggio di etichetta.

Un'efficacia così elevata su carpocapsa con due sole applicazioni, e la possibilità di controllare parallelamente in modo ottimale anche minatori fogliari e ricamatori (dati non riportati), fa pensare ad una possibile riduzione del numero di interventi complessivi sulla singola generazione o ad un miglior controllo a parità di interventi.

**Figura 3** – Efficacia % (Abbott) di chlorantraniliprole contro la 2° generazione di *C. pomonella*, media di 7 prove (ITK-04-301, ITK-04-302, ITL-04-301, ITK-05-311, ITK-05-301, ITK-06-231, ITK-06-232). Il testimone presenta una % media di attacco del 14,6%



**Figura 4** – Curve di volo della 2° generazione di *C. pomonella*

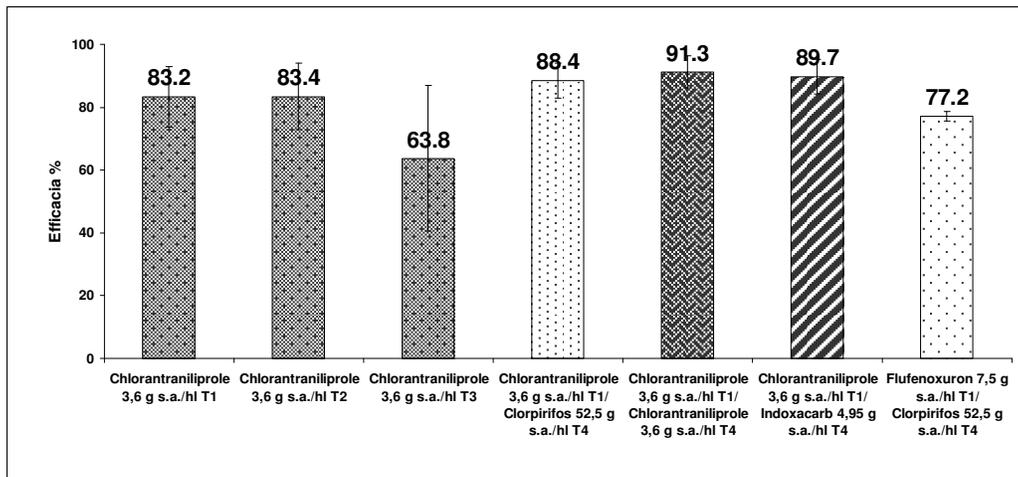


### Corretto momento applicativo di chlorantraniliprole

Il corretto momento di applicazione per chlorantraniliprole è tra l'inizio dell'ovideposizione e lo stadio di uova testa nera. In tal modo si riesce a sfruttare al meglio la parziale attività ovicida, ma soprattutto la potente attività ovi-larvicida del prodotto. Con attività ovi-larvicida si intende che le larve neonate che nascono da uova esposte al trattamento (sia prima che dopo l'ovideposizione) sono indebolite e muoiono durante o poco dopo la schiusura. I dati di seguito illustrati (figura 5) derivano dalla media di due prove eseguite nel 2007 su melo, in due importanti aree frutticole quali il Ferrarese ed il Veronese; nonostante siano ambienti diversi, è interessante la coincidenza dei risultati ottenuti. Focus di tali prove è il timing applicativo di chlorantraniliprole a 3,6 g s.a./hl sulla 1° generazione di carpocapsa.

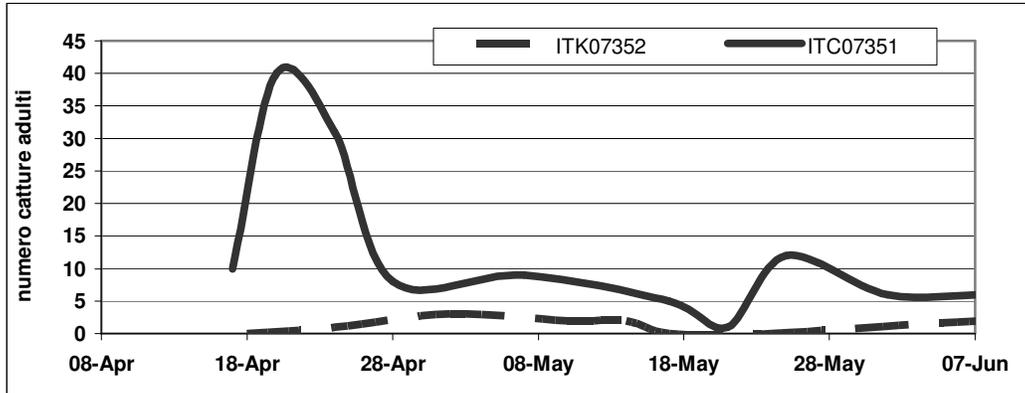
A fronte di una buona efficacia della singola applicazione fatta ad inizio ovideposizione (83,2%) che di quella fatta allo stadio di uovo testa nera (83,4%), il controllo cala drasticamente quando il timing è quello larvicida (63,8%). È altresì interessante notare l'elevata persistenza di chlorantraniliprole; infatti la singola applicazione, eseguita prima della schiusura delle uova, fornisce un controllo superiore rispetto alla strategia standard che prevedeva le due applicazioni (flufenoxuron seguito da clorpirifos-etile). La tesi migliore è risultata quella in cui chlorantraniliprole è stato ripetuto due volte a distanza di 14 giorni (91,3%). Chlorantraniliprole ha dimostrato inoltre, un ottimo controllo dei microminatori fogliari e di diverse specie di ricamatori (dati non riportati). Da rivalutare inoltre, nell'ottica di una possibile strategia aziendale, l'utilizzo dell'indoxacarb visto il buon risultato raggiunto accoppiandolo al chlorantraniliprole (89,7%) ed in considerazione del ruolo chiave che indoxacarb riveste nei programmi di difesa dai ricamatori (Sandroni *et al.*, 2000).

**Figura 5** – Efficacia % (Abbott) di chlorantraniliprole contro la 1° generazione di *C. pomonella*, media di 2 prove (ITC-07-351, ITC-07-352). Il testimone presenta una % media di attacco di 19,1%



T1: inizio ovideposizione, T2: uova testa nera, T3: inizio schiusura uova, T4: 14 giorni dopo T1

**Figura 6** – Curve di volo della 1° generazione di *C. pomonella* (ITC-07-351, ITK-07-352)



### CONCLUSIONI

Dall'analisi dei dati raccolti nel corso degli ultimi anni, chlorantraniliprole (Rynaxypyr® , Coragen®) risulta essere un insetticida di elevate potenzialità nella lotta alla carpocapsa delle pomacee. Nei test di campo condotti in Italia tra il 2004 ed il 2007 ha dimostrato un'elevata capacità di contenimento, superiore a quella dei prodotti a confronto. Tale costanza di risultati è però legata ad un corretto timing applicativo, risultato essere quello che precede la schiusura delle uova, più facilmente individuabile sulla 1° e 2° generazione di *C. pomonella*. Inoltre l'applicazione precoce permette di sfruttare al massimo l'attività e la persistenza del prodotto. Alla sua considerevole efficacia va aggiunta la totale assenza di fitotossicità nei confronti di melo e pero, ed un eccellente profilo tossicologico ed ambientale che ne fanno uno strumento alternativo, migliorativo e funzionale ai disciplinari di Produzione Integrata.

### LAVORI CITATI

- Bassi A., Alber R., Wiles J.A., Rison J.L., Frost N.M., Marmor F.W., Marcon P.C., 2007. Chlorantraniliprole: a novel anthranilic diamide insecticide. *Proceedings of XVI International Plant Protection Congress 2007*, Vol. 1:52-59.
- Cordova D., Benner E.A., Sacher M.D., Rauh J.J., Sopa J.S., Lahm G.P., Selby T.P., Stevenson T.M., Flexner L., Gutteridge S., Rhoades D.F., Wu L., Smith R.M., Tao Y., 2006. Anthranilic diamides: A new class of insecticides with a novel mode of action, ryanodine receptor activation. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, 84, 196-214.
- Sandroni D., Bassi A., Lodi G., Alber R., Massasso W., Mangiapan S., 2000. DPX-MP062 (STEWARD®): strategie di intervento su tortrici ricamatrici. Efficacia di applicazioni su generazioni svernanti ed estive. *Atti giornate fitopatologiche*, 1, 307-312.

® Marchio registrato E.I Du Pont de Nemours & CO. (Inc.)