

VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA E DEGLI EFFETTI COLLATERALI DI TRE NUOVI PRINCIPI ATTIVI (TEBUFENOZIDE, BENSULTAP E AC 303 630) NEL CONTROLLO DELLA CARPOCAPSA DEL MELO (*CYDIA POMONELLA*)

C. IORIATTI, G. ANGELI, C. RIZZI, R. MAINES

Istituto Agrario - 38010 S.Michele a/A (TN)

RIASSUNTO

Una strategia di intervento per il controllo di *Cydia pomonella* basata sul solo ricorso a tebufenozide ripetuto tre-quattro volte durante la stagione è stata confrontata con la modalità di controllo che prevedeva l'esecuzione di un trattamento tradizionale a base di teflubenzuron sulla prima generazione e quindi trattamenti con bensultap o AC 303 630 sulla seconda generazione. La strategia di riferimento prevedeva la ripetizione per tre-quattro volte di teflubenzuron. L'efficacia è stata valutata in rapporto al danno sui frutti riscontrati sul testimone non trattato. Per una migliore conoscenza dell'effetto dei trattamenti sono stati raccolti dati relativi alla popolazione di carpocapsa svernante, alla presenza di residui sui frutti alla raccolta e alla selettività dei prodotti verso diversi ausiliari utili. I due anni di prove hanno dimostrato che i tre nuovi insetticidi sono efficaci contro carpocapsa e possono essere utilizzati in valide strategie alternative. Tebufenozide al pari di teflubenzuron non ha manifestato effetti negativi sui fitoseidi né in pieno campo né in laboratorio; al contrario, sia bensultap che AC 303 630 hanno dimostrato di avere qualche problema di selettività sugli artropodi saggiati.

Parole chiave: *Cydia pomonella*, tebufenozide, bensultap, AC303630, efficacia, selettività

SUMMARY

Evaluation of the efficacy and side effects on beneficial organisms of three novel pesticides used in the control of codling moth (*Cydia pomonella*). A strategy for the codling moth control based on the use of tebufenozide applied 3-4 times during the season has been compared to two other strategies where teflubenzuron was applied during the first codling moth generation and either AC 303 630 or bensultap were applied during the second generation. Teflubenzuron alone was the reference strategy; both the percentage of fruit damage and the overwintering larval population data have been used to estimate the efficacy in comparison to a no-treated control. The side effects on beneficial organisms have been evaluated both in the laboratory and in the field. The two-years trials confirm that the new compounds are effective on codling moth and could be used in valid alternative strategies. Tebufenozide did not show negative side effects on beneficial organisms, on the contrary, bensultap and AC 303 630 showed some problem of selectivity towards the tested arthropods.

Key words: *Cydia pomonella*, tebufenozide, bensultap, AC303630, effectiveness, selectivity

INTRODUZIONE

In passato, prima dell'introduzione di diflubenzuron, il controllo della carpocapsa del melo era affidato anche in Trentino al reiterato impiego degli esteri fosforici. La disponibilità dei nuovi insetticidi regolatori di crescita e la loro introduzione nei programmi di difesa del melo ha senza dubbio apportato un grande beneficio sia in termini di salubrità per l'uomo e l'ambiente, sia per quanto riguarda la semplificazione del calendario dei trattamenti. Questo quadro incoraggiante è stato recentemente minacciato dalla comparsa, anche in Italia, di popolazioni di carpocapsa resistenti ai regolatori di crescita degli insetti ed in primo luogo al diflubenzuron (Riedl e Zelger, 1994). Queste popolazioni o razze resistenti si sono probabilmente selezionate in seguito all'uso reiterato del diflubenzuron (Sauphanor *et al.*, 1994), ma hanno la caratteristica di presentare una ridotta sensibilità anche verso altri componenti della stessa famiglia chimica (Malézieux *et al.*, 1995). In Trentino,

malgrado la vicinanza con le zone interessate dalla resistenza (Alto Adige), non sono stati ancora segnalati casi di mancata efficacia imputabili a questo fenomeno. E' però di primaria importanza mettere in atto da subito tutti gli accorgimenti necessari per ritardare la comparsa di popolazioni di carpocapsa resistente. Di seguito riportiamo i dati relativi ad un'esperienza con la quale si è inteso verificare l'efficacia, gli effetti collaterali e le ripercussioni in termini di residui sui frutti di alcune combinazioni fra teflubenzuron e nuovi principi attivi.

MATERIALI E METODI

Appezamento La prova è stata realizzata nell'azienda dell'Istituto Agrario a S.Michele all'Adige (Tn), in un appezzamento di "Golden Delicious" su M9 al 16° anno. La prova prevedeva 5 tesi ripetute 4 volte su parcelle di 12-15 piante ciascuna. I trattamenti sono stati eseguiti con lancia a mano.

Prodotti. NOMOLT (Cyanamid) formulato in sospensione concentrata al 15 % di teflubenzuron è stato impiegato alla dose di 30 cc/hl (Forti e Ioriatti, 1991). MIMIC è un nuovo insetticida scoperto da ROHM and HAAS a base di tebufenozide al 24%. Questo p.a. interferendo con l'ormone della muta induce la morte prematura delle larve. Il momento ottimale d'intervento coincide con l'inizio della schiusura delle uova. Gli adulti che vengono a contatto con il residuo riducono il numero di uova deposte. La dose d'impiego consigliata è di 60 cc/hl (Charmillot *et al.*, 1994 Ioriatti *et al.*, 1993). AC 303 630 (Cyanamid) è un nuovo p.a. a vasto spettro d'azione (insetticida-acaricida) del gruppo chimico dei pirroli. La sua attività è comparabile a quella dei piretroidi sintetici; ciò nonostante si è dimostrato attivo sulle popolazioni resistenti ad E.F. e piretroidi. Mostra un'eccellente attività sugli insetti ad apparato boccale pungente succhiante e masticatore oltre che sugli acari. Ha una limitata attività sistemica dimostrata facendo dei trattamenti sulla zona radicale. La sua DL₅₀ orale ratto è di 223-459 mg/kg. In questa prova è stata utilizzata la formulazione in granuli disperdibili al 50%. La dose impiegata è stata di 62,5 g/hl (Taraborelli *et al.*, 1992). BANCOL (Sipcam) è un prodotto a base di bensultap (50%), p.a. non ancora registrato in Italia. Il meccanismo d'azione di questo insetticida, pur agendo a livello sinaptico, si differenzia da quello degli esteri fosforici; esso infatti blocca i siti recettori dell'acetilcolina impedendo la trasmissione degli stimoli nervosi. La DL₅₀ orale ratto è di 1100 mg/kg. Il prodotto è stato impiegato a 200 g/hl (Domenichini *et al.*, 1994).

Strategie a confronto. In questa prova si è voluto comparare lo schema di intervento basato sulla ripetizione di una benzoilurea, il teflubenzuron, con strategie di difesa basate sulla combinazione di teflubenzuron in prima generazione e nuovi principi attivi sulla seconda generazione. Una quarta tesi era rappresentata da tebufenozide ripetuto tre-quattro volte negli stessi momenti di intervento scelti per teflubenzuron. Una tesi non trattata è servita quale testimone. Il primo trattamento stagionale è stato realizzato a 250 °giorno in corrispondenza dell'inizio schiusura delle uova di carpocapsa (Trematerra *et al.*, 1994). I regolatori di crescita sono stati ripetuti ad intervallo fisso di circa 30 giorni; ai tre interventi eseguiti nel primo anno, si è aggiunto nel 1995 un quarto trattamento a fine agosto a causa del prolungarsi dell'ovideposizione. Gli interventi con AC 303 630 e bensultap sono stati eseguiti con una cadenza di circa 15 giorni a partire dal momento in cui sono state rinvenute le prime penetrazioni di seconda generazione. Anche in questo caso si è eseguito un trattamento aggiuntivo nel 1995 (tab.1).

Controlli. Il volo di carpocapsa, monitorato con trappola sessuale, è stato messo in relazione con la dinamica dell'ovideposizione rilevata in un'azienda poco distante da quella sperimentale. L'attacco di carpocapsa sui frutti è stato valutato con periodici controlli nel corso della stagione, campionando 300 frutti per ripetizione. Alla raccolta è stato quantificato il danno sui frutti raccogliendo interamente le 7 piante centrali di ogni ripetizione. Al danno così quantificato si sono sommati i frutti cascolati, controllati nel corso della stagione. Sulle stesse piante campionate per il controllo alla raccolta sono state collocate delle fasce trappola in cartone per valutare la popolazione di carpocapsa svernante. Il controllo è stato eseguito il 17 ottobre 94 e il 23 ottobre 95. Alla raccolta sono stati prelevati campioni di frutti per l'analisi dei residui.

Effetti collaterali sugli acari predatori. L'indagine di laboratorio è stata condotta utilizzando un ceppo reinsanguato di laboratorio della specie *Amblyseius andersoni* Chant; la metodologia seguita è quella proposta da Baillod e Guignard (1984) ed in seguito modificata da Ioriatti *et al.* (1992), Angeli e Ioriatti (1994). Per ogni prodotto sono state eseguite tre ripetizioni impiegando 20 femmine/ripetizione; i dati sono stati confrontati con quelli di un testimone trattato con acqua. In campo, nelle parcelle utilizzate per la prova di efficacia, si è monitorata la dinamica di popolazione di fitoseidi e *Panonychus ulmi* Koch. I rilievi, per i quali è stata utilizzata la tecnica del lavaggio (Boller, 1984), sono stati eseguiti su campioni di 25 foglie per parcella.

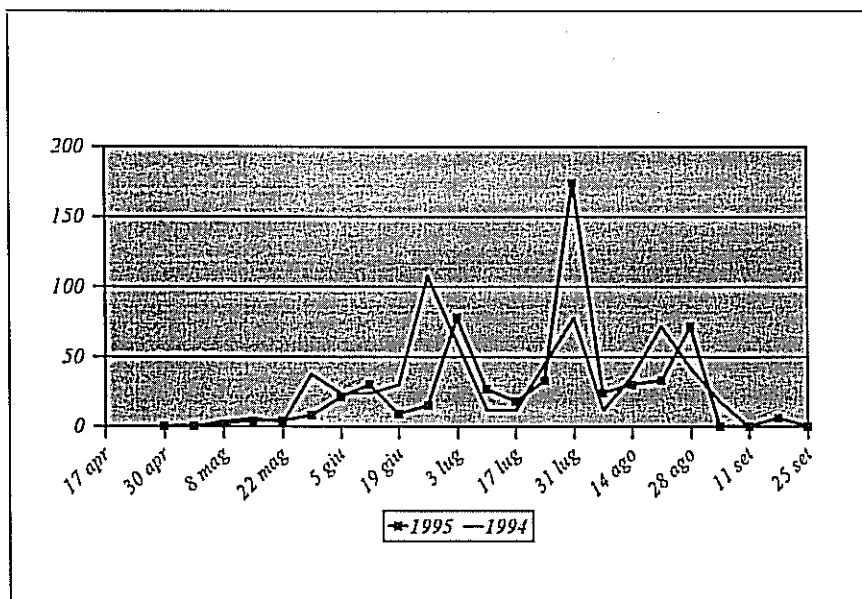
Effetti collaterali sull'artropodofauna utile. La selettività di AC 303 630 e bensultap è stata confrontata con il referente chlorpyrifos-methyl utilizzando gli imbusti di Steiner (Hassan, 1985). L'indagine è stata realizzata in un pereto sperimentale (età > 25anni) applicando lo schema a blocchi randomizzati. I dati sono stati corretti in rapporto ad un testimone trattato con acqua.

Elaborazione statistica. I dati raccolti sono stati sottoposti ad analisi della varianza e test di Duncan dopo averli trasformati in radice quadrata.

RISULTATI

Comportamento di carpocapsa. Nel 1994 il volo di carpocapsa è iniziato il 2 maggio e si è protratto fino al 26 agosto. L'ovideposizione, iniziata la prima decade di maggio, ha avuto un incremento verso la fine del mese ed il primo picco a fine giugno. Durante la seconda generazione si sono registrati due picchi di ovideposizione, uno ad inizio agosto ed uno nella seconda metà del mese. Nel secondo anno di sperimentazione il volo di carpocapsa è iniziato il 2 maggio e si è protratto fino al 15 settembre. L'ovideposizione ha avuto un andamento simile all'anno precedente con un primo picco a cavallo di giugno-luglio e due picchi di ovideposizione durante la seconda generazione, il primo ad inizio agosto ed un secondo a cavallo fra agosto e settembre.

Figura 1. Ovideposizione di *C. pomonella* nelle due annate.



Efficacia trattamenti. Il danno da carpocapsa rinvenuto nel testimone è stato del 10,8% nel 1994 e del 15,5% nel 1995 (tab.2), valori questi che si differenziano significativamente da quelli riscontrati nelle tesi trattate. La percentuale di frutti bacati presenti in queste ultime è variata nei due anni da un minimo dello 0,6 ad un massimo dell'1,7%. La strategia basata sul solo uso di tebufenozide è stata quella che ha fornito, in entrambi gli anni, i migliori risultati differenziandosi significativamente da teflubenzuron nel 1994 e dalle tesi trattate con bensultap e AC 303 630 nel 1995. L'efficacia delle strategie a confronto è confermata dai dati relativi alla popolazione larvale svernante; tutte le tesi trattate presentano un numero di larve per cartone molto basso. Il testimone per contro presentava 5,1 larve/cartone alla fine del primo anno, che salivano a 14,5 alla fine del secondo (tab.2.)

Nessuna differenza è stata riscontrata per quanto riguarda i danni di altri fitofagi controllati (ricamatori, nottue, rinchite e *Cydia molesta*).

Il residuo di antiparassitario rilevato alla raccolta è riportato in tabella 3. Solo per teflubenzuron e tebufenozide è possibile il raffronto con i limiti di legge in quanto gli altri principi attivi non sono ancora registrati. In entrambi gli anni i residui di teflubenzuron e tebufenozide non eccedono i limiti di legge. Per quanto riguarda gli altri due prodotti sperimentali, l'aumento del residuo alla raccolta rilevato nel 1995 rispetto al primo anno, è da mettere in relazione all'aumento del numero di interventi.

Effetti collaterali sui fitoseidi - Prove di laboratorio: l'interferenza negativa di AC 303 630 sulla popolazione di fitoseidi trattata è pressochè totale (99%); tutti i parametri considerati sono risultati modificati in seguito all'utilizzo della molecola, tuttavia l'effetto sulla mortalità delle femmine (> 94%) risulta determinante (tab.4).

Minore è risultata la tossicità di bensultap (41%), attestandosi sui livelli individuati per il referente chlorpyrifos-m. (42%); determinante in questo caso è risultata l'interferenza del prodotto sulla fertilità delle femmine trattate (-35%). I due regolatori di crescita, tebufenozide e teflubenzuron sono risultati selettivi nei confronti di questo ceppo di *A. andersoni* (7% e 9%).

Frutteto: nei due anni di sperimentazione la dinamica di popolazione dei fitoseidi osservata nel corso dell'indagine ha seguito una regolare evoluzione in tutte le parcelle durante la prima generazione di

Tab. 1. Strategie di controllo a confronto: date dei trattamenti

t e s i	I GENERAZIONE			II GENERAZIONE		
	p.a.	date trattamento		p.a.	date trattamento	
		1994	1995		1994	1995
1	testimone	-		testimone	-	
2	teflubenzuron	16.5 -21.6	15.5- 23.6	teflubenzuron	1.8	19.7-25.8
3	teflubenzuron	16.5	15.5	AC 303 630 50 WG	30.7-11.8	19.7-3.8-25.8
4	teflubenzuron	16.5	15.5	bensultap	30.7-11.8	19.7-3.8-25.8
6	tebufenozide	16.5 -21.6	15.5- 23.6	tebufenozide	1.8	19.7-25.8

Tab. 2. Controllo alla raccolta: percentuale di frutti danneggiati da carpocapsa.

tesi	% danno carpocapsa						larve/cartone	
	attiva		bloccata		totale			
	94	95	94	95	94	95	94	95
te	9,3 A	13,0 A	1,5 A	2,5 A	10,8 A	15,5A	5,1 A	14,5 A
tf	0,8 B	0,2 B	0,9 AB	0,5 AB	1,7 B	0,7BC	0,0 B	0,1 B
nc	0,7 B	0,7 B	0,9 AB	0,8 AB	1,6 BC	1,5B	0,1 B	0,4 BC
be	0,6 B	0,4B	0,3 BC	1,1 BC	0,9 BC	1,5B	0,0 B	0,2 CD
tb	0,4 B	0,2 B	0,3 C	0,4C	0,7 C	0,6C	0,0 B	0,0 D

Testimone (te) frutti controllati 5182 (94) 6113 (95); teflubenzuron (tf), frutti controllati 5607 (94) 4351 (95); AC 303 630 (ac), frutti controllati 4287 (94) 5141 (95); bensultap (be), frutti controllati 5529 (94) 5154 (95); tebufenozide (tb), frutti controllati 6633 (94) 5064 (95). I valori sono stati sottoposti all'analisi della varianza dopo loro normalizzazione con trasformazione in radice quadrata. A lettere uguali corrispondono valori non significativamente diversi.

Tab. 3. Residuo medio rilevato sui frutti alla raccolta. n.r.=residuo non rilevabile (per teflubenzuron inferiore a 0,05 ppm).

principio attivo	1994		1995		limite di legge (ppm)
	res. medio	dev. stand.	res. medio	dev. stand.	
ac 303 630	0,39	0,09	0,64	0,35	n.r.
bensultap	0,01	0,00	0,72	0,67	n.r.
tebufenozide	0,32	0,16	0,21	0,14	0,5
teflubenzuron	0,09	0,04	n.r.	-	1

Tab. 4. Tossicità totale (E-%) dei prodotti verso un ceppo di *A. andersoni*, in laboratorio, calcolata in funzione dei parametri di mortalità (%) e fertilità delle femmine (%), schiusura delle uova (%) e mortalità giovanile (%).

Prodotto	Mortalità femmine (%)	Fertilità femmine (%)	Uova non schiuse (%)	Mortalità giovanile (%)	Tossicità totale E (%)
AC 303 630	94,1	74	10,3	49,2	99,2
bensultap	6,3	65	4,1	0	41,4
teflubenzuron	2,4	91	0	0	8,7
tebufenozide	3,6	96	0,1	0	7,2
chlorpyrifos m.	15,1	67	0	0,7	42,0

Tab. 5. Densità delle forme mobili dei fitoseidi (media per foglia) nelle diverse tesi in successivi campionamenti; (trattamenti vedi tab. 1).

	12-5-94	24-5-94	15-6-94	7-7-94	26-7-94	31-8-94
testimone	0,1	0,2	0,4	1,0	1,5	1,2 A
AC 303 630	0,1	0,1	0,3	1,2	1,6	0,1 B
bensultap	0,1	0,1	0,4	1,1	1,4	0,3 B
teflubenzuron	0,1	0,1	0,3	1,3	1,6	1,3 A
tebufenozide	0,1	0,1	0,3	1,4	1,3	1,1 A

Tab. 6. Densità delle forme mobili dei fitoseidi e di *P. ulmi* (media per foglia) nelle diverse tesi in successivi campionamenti; (trattamenti vedi tab. 1).

	19-7-95		2-8-95		31-8-95	
	fitoseidi	P. ulmi	fitoseidi	P. ulmi	fitoseidi	P. ulmi
testimone	2,2	0 B	1,4 A	0,3 b	1,3 A	0,2 C
AC 303 630	1,5	54,5 A	0,1 B	29,1 a	0,1 B	29,5 A
bensultap	2,1	6,0 B	0,4 B	5,5 b	0,2 B	8,2 B
teflubenzuron	2,2	0 B	1,6 A	0,9 b	1,2 A	0,3 C
tebufenozide	2,5	1,8 B	1,3 A	2,8 b	1,6 A	0,2 C

Tab. 7 Tossicità dei prodotti sui principali ausiliari utili del pero individuata attraverso la tecnica degli imbusti di Steiner; rip.= ripetizioni, m= mortalità percentuale, Std Error=errore standard.

	Bensultap			AC 303 630			Chlorpyrifos m.		
	n° rip.	% mortalità	Std Error	n° rip.	% mortalità	Std Error	n° rip.	% mortalità	Std Error
An.(giovani)	2	22,6	5,9	3	79,5	2,4	3	84,0	10,8
A.n (adulti)	3	7,5	1,5	3	12,9	0,7	3	9,9	1,4
A. b+S. p	2	17,9	2,1	2	19,9	7,4	3	25,1	0,9
C. c.(adulti)	2	93,7	6,2	1	90,0	-	2	93,7	6,2
F. a.	1	21,4	-	-	-	-	-	-	-
I. t.	3	64,2	6,9	3	87,2	7,3	3	96,6	1,5
R.	3	19,2	2,9	2	66,9	4,4	3	90,3	5,4

A.n., *Anthocoris nemoralis*; A. b., *Adalia bipunctata*; S. p., *Stetorus punctillum*; C.c., *Chrysoperla carnea*; F.a., *Forficula auricularia*; I. t., *Imenotteri Terebranti*; R., *Ragni*.

carpocapsa (tab.5 e 6). In seconda generazione, in seguito all'esecuzione dei trattamenti con AC 303 630 e bensultap si è registrato un repentino abbassamento della popolazione di fitoseidi che è risultata

significativamente diversa da quella del testimone. Nelle parcelle trattate con teflubenzuron e tebufenozide la densità di popolazione non differiva significativamente dal testimone.

Effetti collaterali sugli artropodi utili. L'attività perturbativa esercitata da bensultap sugli ausiliari interessa principalmente il gruppo degli Imenotteri Terebranti (64,2%) e di *Chrysoperla carnea* (93,7%). Gli altri 5 taxa considerati nell'indagine non risultano essere significativamente danneggiati (tab. 7). AC 303 630 ha manifestato scarsa selettività su *A. nemoralis* (stadi giovanili) (79,5%), *Chrysoperla carnea* (90,0%), Imenotteri Terebranti (87,2%) e Ragni (66,9%). La tossicità di questo insetticida è paragonabile al referente chlorpyrifos-m.

DISCUSSIONE

Il danno presente nel testimone, sempre significativamente diverso dalle tesi trattate, consente di fare alcune considerazioni sulle modalità di controllo sperimentate. Innanzitutto, l'uso del solo teflubenzuron è ancora una strategia che fornisce risultati soddisfacenti a condizione che sia assicurata la copertura dei frutti con un adeguato numero di interventi. I tre trattamenti eseguiti il primo anno si sono dimostrati insufficienti, mentre ottimale è stato il risultato conseguito nel 1995 allorché, in presenza di un volo prolungato, il trattamento è stato ripetuto per quattro volte. Di fronte a questi risultati è comunque lecito chiedersi se non sia cambiato qualche cosa relativamente all'attività dell'insetticida, dato che in passato nelle stesse aree frutticole l'efficacia era assicurata, con due, massimo tre interventi (Forti e Ioriatti, 1991). Diverso il risultato conseguito nella tesi trattata con il solo tebufenozide; le esperienze raccolte in questi due anni di prova hanno confermato quanto già emerso nelle sperimentazioni eseguite in Svizzera Romanda (Charmillot *et al.*, 1994), dimostrando che questo nuovo regolatore di crescita ad azione analoga all'ormone della muta, permette di mantenere l'attacco e la densità della popolazione di carpocapsa ad un livello estremamente basso. Il maggior numero di interventi per stagione rispetto alle prove eseguite oltralpe si giustifica per la più prolungata attività dell'insetto e per la necessità di comparare l'attività nelle stesse condizioni del prodotto di riferimento (teflubenzuron). L'assenza di rilevanti differenze fra i risultati dei due anni di sperimentazione e la riconosciuta elevata persistenza di questo insetticida (Charmillot *et al.*, 1994), permettono di ipotizzare una possibile riduzione del numero di interventi senza pregiudicarne l'efficacia.

Lo schema che prevedeva l'uso di bensultap e AC 303 630 sulla seconda generazione ha fornito risultati soddisfacenti. Per la prima volta si dà dimostrazione dell'efficacia di questi due prodotti nel controllo della carpocapsa del melo aprendo, grazie al loro particolare modo d'azione, interessanti prospettive per integrare la panopia di insetticidi a disposizione per gestire in maniera razionale il problema della resistenza.

Per quanto riguarda gli effetti collaterali, l'azione di selettività dei due r.c.i. sulla popolazione dei fitoseidi è risultata completamente soddisfacente. Risulta invece determinante l'azione di tossicità dimostrata da AC 303 630 e secondariamente bensultap sui fitoseidi; la presenza di discrete popolazioni di *P. ulmi* e le successive bronzature delle foglie osservate nelle parcelle sperimentali trattate con i due prodotti confermano queste ipotesi. L'insetticida AC 303 630 ha peraltro dimostrato qualche problema di selettività su altri ausiliari utili.

LAVORI CITATI

Angeli G., Ioriatti C. (1994). Susceptibility of two strains of *Amblyseius andersoni* Chant (Acari: phytoseiidae) to dihiocarbamate fungicides. Exp. and Appl. Acarology, 18: 669-679.

Baillod M., Guignard E. (1984). Résistance de *Typhlodromus pyri* Scheuten à l'azinfos et lutte biologiques contre les acariens phytophages en arboriculture. Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic. 16 (3): 155-160.

Boller E. (1984). Eine einfache Ausschwemm-Methode zur schnellen Erfassung von Raubmilben, Thrips und anderen Kleinarthropoden im Weinbau. Schweiz. Zeitschrift für Obst und Weinbau 120: 16-17.

Charmillot P.J., Pasquier D., Alipaz N.J. (1994). Le tébufénozide, un nouveau produit sélectif de lutte contre le carpocapse *Cydia pomonella* L. et la tordeuse de la pelure *Adoxophyes orana* F.v.R. Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic. 26 (2): 123-129.

Domenichini P., Abbiati C., Luccini C., Pezzini G. (1994). Bensultap - Caratteristiche chimico-fisiche e biologiche del nuovo principio attivo ad attività insetticida. Atti Giornate Fitopatologiche 2: 3-10.

Forti D., Ioriatti C. (1991). Teflubenzuron contro la carpocapsa. Terra Trentina 8: 31-35.

Hassan S.A. (1985). Standard method to test the side effects pesticides on natural enemies of insects and mites developed by IOBC/WPRS working group "Pesticides and Beneficial Organisms". Bull. OEPP/PPO 15(1): 214-255.

Ioriatti C., Pasqualini E., Toniolli A. (1993). Valutazione della selettività di quattro fungicidi su *Amblyseius andersoni* Chant (Acarina, Phytoseiidae). Boll. Ist. Ent. "G. Grandi" Univ. Bologna, 47:155-168.

Ioriatti C., Delaiti M., Angeli G., Mattedi L. (1993). Attività di tre regolatori di crescita degli insetti (R.C.I.) impiegati nel controllo dei tortricidi ricamatori presenti nei meleti trentini. Inf. Fitopat. 43 (10): 45-49.

Malézieux S., Speich P., Martinet C. (1995). Un cas complexe de résistance aux insecticides. Phytoma 471: 18- 21.

Riedl H., Zelger R. (1994). Erste Ergebnisse der Untersuchungen zur Resistenz des Apfelwicklers gegenüber Diflubenzuron. Obstbau-Weinbau: 4:107-109.

Sauphanor B., Benoit M., Bouvier J.C., Perron G., Malezieux S., Fremont J.C. (1994). Un cas de résistance du carpocapse des pommes au diflubenzuron dans le sud-est de la France. Phytoma 458: 46-49.

Taraborelli L., Magnani D. (1992). AC 303 630, un moderno insetticida ad ampio spettro d'azione. Primi risultati sperimentali in Italia (1990-1991). Atti Giornate Fitopatologiche 1: 19-27.

Trematerra P., Ioriatti C., Rizzi C. (1994). Un sistema previsionale per il controllo di *Cydia pomonella* L. Boll. Zool. agr. Bachic. Ser. II, 26 (2): 257-268.