

## **AVAUNT® EC: INNOVATIVA FORMULAZIONE DI INDOXACARB PER LA DIFESA DI VITE, FRUTTICOLE E MAIS**

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

### **RIASSUNTO**

Avaunt EC è un'innovativa formulazione liquida di indoxacarb appositamente studiata per la difesa della vite, delle colture frutticole e del mais. Contiene 150 g/L di indoxacarb ed è formulato come emulsione concentrata, di facile e rapida dispersione in acqua. Tale formulazione esalta le caratteristiche di efficacia di indoxacarb su alcuni importanti lepidotteri dannosi quali ad esempio le tignole della vite e delle drupacee, i ricamatori delle pomacee e la piralide del mais, mantenendo inalterate le positive caratteristiche di selettività del prodotto nei confronti delle colture e degli organismi utili. Nelle prove oggetto dello studio Avaunt EC ha evidenziato un ottimo controllo di tignoletta della vite ed eulia del melo. L'elevata efficacia, la selettività ed il suo profilo tossicologico ed ambientale lo rendono adatto per l'impiego nei programmi di produzione integrata.

**Parole chiave:** indoxacarb, Steward, Avaunt, *Lobesia botrana*, *Argyrotaenia pulchellana*

### **SUMMARY**

#### **AVAUNT® EC: NEW FORMULATION OF INDOXACARB FOR THE LEPIDOPTERA CONTROL**

Avaunt® EC is a new liquid formulation of indoxacarb specifically studied for grape wine, fruit tree and corn defence. It contains 150 g/L of indoxacarb, in a concentrate emulsion, easy and fast to dissolve in water. This formulation enhances the efficacy performance against important harmful lepidoptera like grape berry moth and stone fruit moth, leaf rollers on pome fruits and European Corn Borer. In experimental field trials, the control of Avaunt EC, against *Lobesia botrana* on grapes and *Argyrotaenia pulchellana* on apples, has been very high. Performance, crop safety, environmental and toxicological profile make this product suitable for integrated pest management.

**Keywords:** indoxacarb, Steward, Avaunt, *Lobesia botrana*, *Argyrotaenia pulchellana*

### **INTRODUZIONE**

Indoxacarb è una molecola ad attività insetticida appartenente alla famiglia chimica delle ossadiazine, efficace per il controllo di un elevato numero di insetti infestanti le colture agrarie tra cui principalmente quelli appartenenti all'ordine dei Lepidotteri. Indoxacarb agisce sia per contatto che per ingestione, e tale attività si estrinseca su tutti gli stadi larvali, in particolare su quelli giovanili; indoxacarb ha inoltre una buona attività ovida. Le molecole appartenenti alla famiglia chimica delle ossadiazine agiscono bloccando i canali del sodio delle cellule nervose (Salgado 1990), impedendo di conseguenza il movimento dell'insetto e la sua attività trofica. Le proprietà

della molecola sono già state descritte in precedenti lavori (Harder *et al.* 1996, Wing *et al.* 1998, Sanchis *et al.* 1999).

Indoxacarb e' stato autorizzato in Italia il 19 marzo 2001 su pomacee, vite, solanacee, lattughe e simili ed ha ottenuto successivamente estensioni di impiego su nuove colture: nel 2003 sono stati autorizzati pesco, albicocco, cucurbitacee e spinacio, nel 2005 il mais e nel 2007 il carciofo. In Italia indoxacarb viene commercializzato con il marchio Steward<sup>®</sup> (Sandroni *et al.* 1998). Steward è un prodotto formulato come granuli idrodispersibili (WG), e la sua composizione è al 30% di indoxacarb. Il prodotto è un punto di riferimento nella difesa di numerose colture (Sandroni *et al.* 2000) e si è rivelato uno strumento determinante nel contenimento di nuove emergenze fitosanitarie quali ad esempio la *Tuta absoluta* per cui ha ricevuto nel corso del 2009 l'estensione di impiego su pomodoro, peperone e melanzana.

Avaunt EC è un'innovativa formulazione liquida di indoxacarb appositamente studiata per la difesa della vite, delle colture frutticole e del mais. Tale formulazione contiene 150 g/L di indoxacarb, si presenta come un'emulsione concentrata, ed è stata perfezionata nei laboratori DuPont. Recentemente si è infatti reso disponibile un differente processo di fabbricazione della sostanza attiva tecnica che ha determinato un miglioramento qualitativo e la conseguente eliminazione dell'isomero inattivo, con sensibile incremento della purezza dell'isomero attivo. Il prodotto richiede una minima agitazione per sciogliersi completamente nella botte e la sua solubilità è scarsamente influenzata dal pH dell'acqua. Grazie alle sue caratteristiche di solubilità viene semplificata anche la successiva pulizia dell'attrezzatura. Avaunt EC ha una buona stabilità in termini di shelf life grazie alla capacità di mantenere inalterate le sue caratteristiche anche se esposta ad alte o basse temperature per periodi prolungati.

Avaunt EC ha un'azione di controllo sulla maggior parte dei lepidotteri ed è attivo anche su alcune specie di insetti ad apparato boccale pungente-succhiante come ad esempio le cicaline della vite e lo scafoideo, vettore della flavescenza dorata della vite. La via primaria di ingresso del prodotto negli insetti target è l'ingestione, ma importante risulta anche l'assorbimento per contatto. Il blocco dei processi alimentari dell'insetto parassita avviene molto rapidamente determinando quindi una veloce protezione della coltura.

Avaunt EC ha inoltre un eccellente profilo tossicologico ed ecotossicologico, grazie anche alla sua bassa dose di impiego. L'innovativo meccanismo d'azione, la bassa tossicità nei confronti di mammiferi e uccelli, ed un ridotto impatto su acari e insetti utili fanno di Avaunt EC un'eccellente scelta per la gestione delle resistenze e per i programmi di difesa integrata.

Nel presente lavoro sono riportati sinteticamente i risultati di alcune prove di campo effettuate nel biennio 2008-2009, volte ad individuare il più corretto impiego di Avaunt EC nel controllo di *Lobesia botrana* (tignoletta della vite) su vite da vino e di *Argyrotaenia pulchellana* (eulia) uno dei principali tortrici ricamatori delle pomacee.

## MATERIALI E METODI

Le prove su vite da vino, sono state condotte contro la seconda generazione di tignoletta e la descrizione dei differenti campi sperimentali è riportata in tabella 1. L'impostazione delle prove è stata pianificata in accordo con la direttiva n° 11 dell'EPPO per *L. botrana* ed *Eupoecilia ambiguella*. L'impianto di ogni prova prevedeva quattro ripetizioni per tesi, distribuite in base ad uno schema a blocchi randomizzati. I momenti applicativi sono stati stabiliti monitorando

l'andamento del ciclo biologico del fitofago con l'ausilio di trappole a feromoni (Traptest Isagro) e integrando queste indicazioni con osservazioni dirette sulla pianta. Le applicazioni sono state effettuate seguendo le buone pratiche di campagna, utilizzando semoventi prototipi o irroratori a spalla motorizzati, avendo cura di assicurare una corretta bagnatura degli organi colpiti (volumi d'acqua 700-1300 L/ha). I rilievi di efficacia sono stati eseguiti dopo 15-20 giorni, campionando 50 grappoli per parcella, sui quali è stata valutata la presenza/assenza di danno e il numero di acini colpiti. È sempre stato effettuato anche un controllo visivo su foglie e grappoli per valutare l'eventuale fitotossicità del prodotto nei confronti della coltura. È stato poi calcolato per ogni tesi un indice sintetico di attacco, ottenuto dal prodotto della percentuale di grappoli infestati per il corrispettivo numero di acini colpiti per grappolo. La percentuale di efficacia (grado di azione) delle diverse tesi rispetto al testimone non trattato è stata calcolata utilizzando la formula dell'efficacia semplice (Abbott) applicata all'indice di attacco. I risultati sono stati sottoposti all'analisi della varianza con il test di Duncan applicato al livello di  $P \leq 0,05$  separando le tesi che differivano significativamente. Per sintesi esplicativa alcune tesi sperimentali dei protocolli originali sono state omesse.

Vengono presentate inoltre due prove su melo in Piemonte e Veneto nel 2008, sulle generazioni primaverili-estive di *A. pulchellana*. Una descrizione dei diversi campi sperimentali è riportata sempre in tabella 1. Le prove sono state pianificate in accordo con la direttiva n° 6 dell'EPPO. Ogni prova è stata impostata secondo un disegno a blocchi randomizzati con quattro ripetizioni per tesi. Il primo trattamento è stato posizionato ad inizio ovideposizione, fase individuata grazie a specifiche osservazioni sulle foglie.

Le attrezzature utilizzate sono state le stesse descritte per le prove tignoletta ed i volumi d'acqua distribuiti variavano da 1200 a 1500 L/ha in funzione della forma di allevamento e della fase fenologica dei fruttiferi. Su melo i rilievi sono stati eseguiti al termine della generazione larvale ricavando i valori percentuali di infestazione a carico dell'apparato fogliare e del danno a carico dei frutti. La percentuale di efficacia rispetto al testimone non trattato è stata calcolata secondo la formula dell'efficacia semplice (Abbott). I risultati sono stati poi sottoposti all'analisi della varianza con il test di Duncan applicato al livello di  $P \leq 0,05$  separando le tesi che differivano significativamente. Per sintesi esplicativa alcune tesi sperimentali dei protocolli originali sono state omesse.

Tabella 1. Elementi descrittivi delle prove

Target	Anno	Sperimentazione Codice prova	Località	Coltura	Varietà	Data applicazioni
<i>L. botrana</i>	2008	Astra	Cotignola (RA)	Vite	Trebbiano romagnolo	20/6 (2 <sup>a</sup> gen)
<i>L. botrana</i>	2009	DuPont R&D ITN-09-161	Custoza (VR)	Vite	Chardonnay	12/6 (2 <sup>a</sup> gen)
<i>A. pulchellana</i>	2008	DuPont R&D ITM-08-321	Barge (CN)	Melo	Golden delicious	23/6 (2 <sup>a</sup> gen)
<i>A. pulchellana</i>	2008	DuPont R&D ITN-08-321	Zevio (VR)	Melo	Gala	24/4, 7/5 (1 <sup>a</sup> gen), 24/6 (2 <sup>a</sup> gen)

Tabella 2. Elenco dei prodotti saggiati e dosaggi in prova

Prodotti	Dose applicata	
	g-ml p.f./hl	g s.a./hl
Steward (indoxacarb 30% WG)	15-16,5	4,5-4,95
Avaunt EC (indoxacarb 15% EC)	30-33	4,5-4,95
Metossifenoziide 22,5% SC	40	9,6

### RISULTATI E DISCUSSIONE

Le tabelle 3 e 4 raccolgono i risultati ottenuti. Confrontando due prodotti a base di indoxacarb, per chiarezza espositiva, utilizzeremo i nomi commerciali. L'efficacia per le prove su vite, è stata espressa come indice sintetico, come precedentemente esposto. Nel complesso Avaunt EC ha mostrato un grado di azione comparabile e spesso superiore a quello ottenuto da Steward. Correttamente posizionato, il prodotto ha controllato efficacemente la seconda generazione di tignoletta. Essendo dotato di attività ovicida ed agendo sulle larve prevalentemente per contatto e ingestione, Avaunt EC si avvantaggia di applicazioni precoci, effettuate durante la fase di ovideposizione e fino allo stadio dello sviluppo embrionale detto di "testa nera", come già verificato anche per Steward (Bassi *et al*, 2000). Non sono stati rilevati sintomi di fitotossicità sulla coltura.

Tabella 3. Efficacia % di Avaunt EC contro la 2° generazione di *L. botrana* su vite da vino

Sperimentazione /Tesi	Timing applicativo	% grappoli colpiti	Acini danneggiati/grappolo	Indice di attacco	Grado di azione % (Abbott)
Astra 2008					
Steward 15 g/hl	ovideposizione	10 c	0,3 b	3,7	97
Avaunt EC 30 ml/hl	ovideposizione	5 c	0,2 b	1,2	99
Testimone (% danno)	-	49 a	2,3 a	116,4	-
ITN-09-161					
Steward 15 g/hl	ovideposizione	13 bc	0,3 b	3,4	97
Avaunt EC 30 ml/hl	ovideposizione	13 bc	0,2 b	3,8	97
Testimone (% danno)	-	47 a	2 a	115,3	-

Per il controllo di eulia su melo, Avaunt EC ha mostrato un grado di efficacia comparabile a Steward, e generalmente superiore a quello ottenuto dai prodotti di riferimento. Correttamente posizionato ha controllato efficacemente gli attacchi di *A. pulchellana* in tutte le generazioni oggetto di prova. Non sono stati rilevati sintomi di fitotossicità sulla coltura.

Tabella 4. Efficacia % di Avaunt EC contro la 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> generazione di *A. pulchellana* su melo

Cod. prova DuPont R&D	ITM-08-321		ITN-08-321			
	30/7 (2 <sup>a</sup> gen) 1 appl.		28/5 (1 <sup>a</sup> gen) 2 appl.		31/7 (2 <sup>a</sup> gen) 1 appl.	
Tesi	% frutti colpiti	% efficacia (Abbott)	% getti colpiti	% efficacia (Abbott)	% frutti colpiti	% efficacia (Abbott)
Steward 16,5 g/hl	0,3 b	94	1,0 c	94	5,5 b	78
Avaunt 33 ml/hl	0,8 b	85	1,5 c	92	5,0 b	80
Metossifenoziode 40 ml/hl	0,5 b	91	7,5 bc	58	11,8 ab	53
Testimone (% danno)	5,3 a	-	18,0 a	-	25,0 a	-

### CONCLUSIONI

Avaunt EC ha dimostrato su vite un'elevata attività nei confronti della tignoletta, contribuendo parallelamente al contenimento delle cicaline e dello scafoideo, vettore della flavescenza dorata (dati omessi).

Dall'analisi dei dati raccolti nel corso degli ultimi anni, Avaunt EC risulta essere un prodotto ideale per il controllo dei principali tortrici ricamatori delle pomacee e, in una strategia di lotta ai principali fitofagi di melo e pero, si integra perfettamente a Coragen<sup>®</sup>, insetticida di elevate potenzialità nella lotta alla carpocapsa (Milanesi *et al.*, 2008), insetto chiave per queste colture.

Per evitare squilibri dell'entomofauna utile e conservare nel tempo l'efficacia degli strumenti di lotta disponibili si impone al moderno agricoltore un uso intelligente delle risorse. Avaunt EC rappresenta uno strumento importante in una strategia di difesa insetticida per vite, pomacee, drupacee e mais. L'elevata efficacia, la selettività verso le colture ed il suo profilo tossicologico ed ambientale lo rendono adatto per l'impiego nei programmi di produzione integrata.

### LAVORI CITATI

- Bassi A., Sandroni D., Massasso W., Cunsolo D., Turchiarelli V., Alber R., Lodi G., 2000. DPX-MP062 (Steward<sup>®</sup>): nuovo strumento di controllo di tignoletta della vite. Risultati sperimentali 1994-99. *Atti giornate fitopatologiche*, 1, 467-472.
- Harder H.H., Riley S.L., McCann S.F., Irving S N., 1996. DPX-MP062: A novel broad-spectrum, environmentally soft, insect control compound. *Brighton Crop Protection Conference - Pest & Diseases*, 449-454.
- Milanesi L., Lodi G., Audisio M., Mangiapan S., Sbriscia Fioretti C., 2008. Chlorantraniliprole (Rynaxypyr<sup>®</sup>, Coragen<sup>®</sup>) esperienza di un quadriennio di prove contro *Cydia pomonella* su pomacee. *Atti giornate fitopatologiche*, 1, 85-92.

- Salgado V.L., 1990. Mode of Action of Insecticidal Dihydropyrazoles: Selective Block Impulse Generation in Sensory Nerves. *Pesticide Science*, 28, 389-411.
- Sanchis P., Harder H.H., Riley S.L., Cann M.C., Irving S.N., 1999. Indoxacarb, nouvel insecticide pour le controle des lepidopteres de la vigne. *ANPP- Cinquieme Conference Internationale sur le ravageurs en agriculture*.
- Sandroni D., Bassi A., Lodi G., Alber R., Massasso W., Mangiapan S., 2000. DPX-MP062 (Steward®): strategie di intervento su tortricidi ricamatrici. Efficacia di applicazioni su generazioni svernanti ed estive. *Atti giornate fitopatologiche*, 1, 307-312.
- Sandroni D., Gamberini C., Massasso W., Turchiarelli V., Fabiani G.P., Cunsolo D., Trombini A., 1998. DPX-MP062 (Steward®): proprietà chimico-fisiche, tossicologiche e prove di efficacia di un nuovo insetticida selettivo verso importanti artropodi utili. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 161-166.
- Wing K.D., Schenee M.E., Sacher M., Connair M., 1998. A novel Oxadiazine insecticide is bioactivated in Lepidopteran larvae. *Arch. Insect Biochem. Physiol.*, 37, 91-103.

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