

## INDOXACARB (STEWARD® 30 WG) NEL CONTROLLO DI *ANARSIA LINEATELLA* E *CYDIA MOLESTA* DEL PESCO

S. MANGIAPAN, G. LODI, S. PASQUINI, W. MASSASSO, A. BASSI  
DuPont de Nemours Italiana S.r.l. - Via A. Volta 16, 20093 Cologno Monzese (MI)  
Andrea.Bassi@ITA.dupont.com

### RIASSUNTO

Si riportano i risultati di una sperimentazione poliennale svolta con indoxacarb (Steward®) sui due principali lepidotteri fitofagi del pesco. I dati mostrano un'efficacia medio-elevata del prodotto su entrambe le specie, con un superiore contenimento del danno sui frutti rispetto ai germogli. I migliori risultati sono stati ottenuti quando indoxacarb è stato impiegato dopo un insetticida IGR. Date le favorevoli caratteristiche tossicologiche del prodotto e il breve periodo di carenza, indoxacarb può rappresentare un'opzione importante in un razionale programma di lotta che comporti l'uso di diversi principi attivi.

**Parole chiave:** Steward, indoxacarb, *Cydia molesta*, *Anarsia lineatella*, pesco, drupacee, IGR

### SUMMARY

#### INDOXACARB (STEWARD® 30 WG) FOR CONTROL OF *ANARSIA LINEATELLA* AND *CYDIA MOLESTA* ON PEACHES

This paper reports the results from a multiannual experimental work with indoxacarb (Steward®) for control of the two main lepidopteran pests of Peach. Data show a middle-to-high efficacy on both pests, with higher reduction of fruit damage versus damage on terminals. The best results are obtained when indoxacarb is applied after an IGR insecticide. Considering the favourable toxicological properties and the short pre-harvest interval, indoxacarb can represent an important option in a rational pest control program involving the use of different active ingredients.

**Key words:** Steward, indoxacarb, *Cydia molesta*, *Anarsia lineatella*, peach, stone fruits, IGR

### INTRODUZIONE

In parallelo alla crescente diffusione di nuovi preparati specifici nella difesa delle drupacee (es. aficidi neonicotinoidi) in alcuni areali frutticoli si è assistito ad una recrudescenza dei danni provocati da due importanti fitofagi delle drupacee, *Anarsia lineatella* e *Cydia molesta*. La presenza contemporanea delle due specie negli stessi areali, la necessità di preservare l'entomofauna utile e l'attenzione volta alla classe tossicologica dei preparati accrescono la complessità delle linee di difesa da adottare, soprattutto in prossimità della raccolta.

Entrambi i fitofagi sono in grado di attaccare i germogli (in particolari quelli teneri) e i frutti delle drupacee. I frutti possono essere attaccati dalla fase di frutto noce (già prima della lignificazione del nocciolo) fino alla maturazione, in particolare sono suscettibili i frutti che maturano dopo la fine di giugno perchè vi sono più elevate popolazioni di *C. molesta*. La schiusura delle uova di *C. molesta* può avvenire fino al momento dello stacco dei frutti ed oltre; per questo un breve intervallo di pre-raccolta<sup>1</sup> per un prodotto rappresenta un indubbio vantaggio.

---

<sup>1</sup> indoxacarb ha un periodo di sicurezza su pesco di 7 giorni

Una buona strategia di difesa contro questi lepidotteri richiede di intervenire prima che sia manifesto l'attacco sui frutti. La decisione di intervenire e la scelta del prodotto più indicato dipendono da diversi fattori su cui non è possibile entrare in questa sede. Indoxacarb (Steward® 30 WG) è un principio attivo scoperto e sviluppato da DuPont (Wing *et al.*, 1998; Sanchis *et al.*, 1999) registrato in Italia nel marzo del 2001 su numerose importanti colture. Nel luglio 2002 ha ottenuto l'estensione d'impiego sulle drupacee (pesco, nettarino, albicocco) per il controllo di *C. molesta* (tignola orientale) e *A. lineatella* (anarsia).

Questo lavoro analizza e sintetizza i risultati di 13 prove parcellari di efficacia svolte in areali italiani rappresentativi tra il 1996 e il 2002 da DuPont e altri centri di saggio accreditati. Per motivi di spazio vengono privilegiati i risultati relativi al contenimento del danno sui frutti rispetto ai germogli.

## MATERIALI E METODI

Tabella 1 – Elementi descrittivi delle prove riportate

Centro Saggio	Anno	Codice prova	Località	Coltura (varietà)	Applicazioni	Rilievi	Insetto	Entità attacco (*)
DuPont	1996	IT1-96-551	Villafranca (VR)	Nettarino (Maria Aurelin)	13/6, 27/6, 10/7, 22/7, 1/8	13/8	<i>C. molesta</i>	alta
							<i>A. lineatella</i>	media
DuPont	1996	IT11-96-551	Fossano (CN)	Pesco (Michelini)	1/7, 12/7, 24/7, 6/8, 14/8	6/8, 28/8	<i>C. molesta</i>	alta
DuPont	1998	IT1-98-561	Faenza (RA)	Nettarino (Weinberger)	5/6, 17/6	29/6	<i>C. molesta</i>	alta
DuPont	1999	ITF-99-571	Faenza (RA)	Nettarino (Stark Red Gold)	7/6, 18/6, 29/6, 13/7	7/7, 29/7	<i>C. molesta</i>	alta
DuPont	2000	ITE-00-641	San Giorgio in Salice (VR)	Pesco (Lisbeth)	29/5, 12/6, 26/6, 6/7	17/7	<i>C. molesta</i>	media
DuPont	2000	ITK-00-641	Santa Maria in Fabriago (RA)	Pesco (Royal Glory)	22/6, 6/7	12/7	<i>C. molesta</i>	alta
DuPont	2001	ITL-01-561	Sommacampagna (VR)	Pesco (Lisbeth)	8/6, 13/6, 18/6, 22/6, 9/7	19/6, 27/7	<i>C. molesta</i>	alta
DuPont (**)	2001	ITC-01-761	Faenza (RA)	Nettarino (Sweet Lady)	2/06, 11/07, 21/07	27/06, 10/07	<i>C. molesta</i>	alta
DuPont	2001	ITK-01-541	Cesena (FO)	Nettarino (Indipendence)	16/3, 2/4, 14/5, 18/5	11/7	<i>A. lineatella</i>	media
Agrea	2001	ITC-01-561	Verona	Nettarino (Sweet Lady)	19/5, 25/5, 29/5, 5/6, 6/7, 12/7, 17/7, 21/7	10/8	<i>A. lineatella</i>	media
DuPont	2001	ITK-01-551	Faenza (RA)	Albicocco (Reale Sabatani)	27/3, 14/5, 4/6	27/6	<i>A. lineatella</i>	media
DuPont	2002	ITL-02-591	Sommacampagna (VR)	Pesco (Lisbeth)	31/5, 11/6, 21/6, 2/7	18/6, 1/7, 12/7	<i>C. molesta</i>	alta
DuPont (**)	2002	ITC-02-451	Imola (BO)	Nettarino (Sweet Lady)	11/07, 23/07, 02/08	16/08	<i>C. molesta</i>	media
							<i>A. lineatella</i>	media

(\*) Entità attacco su frutto: bassa:  $\leq 5$ ; media: 5-10; alta:  $> 10$

(\*\*) in collaborazione con il dott. A. Pollini

Dal 1996 al 2002 indoxacarb è stato provato su diverse varietà di pesco e pesco nettarino. Le prove sono state condotte in Emilia Romagna, Veneto e Piemonte, in distretti rappresentativi della peschicoltura italiana. La tabella elenca gli elementi identificativi delle prove qui riportate.

Inizialmente (1996-98) indoxacarb è stato provato da solo, successivamente (99-2002) è stato inserito anche in programmi di 2-5 interventi che comprendevano l'uso di altri insetticidi, in funzione delle diverse classi di maturazione delle cultivars e del diverso momento di inizio dell'infestazione.

L'impostazione delle prove è stata pianificata in accordo con le direttive OEPP per le differenti specie in esame. Ogni prova era impostata secondo un dispositivo sperimentale a blocchi randomizzati con quattro ripetizioni per tesi e un numero significativo di piante per ripetizione. I trattamenti sono stati posizionati in base alle indicazioni ricavate dal monitoraggio del volo dei due fitofagi con trappole a feromoni (Traptest Isagro). Le applicazioni sono state effettuate seguendo le buone pratiche di campagna, utilizzando semoventi per prove parcellari muniti di motopompe e assicurando una corretta bagnatura delle piante, tale da rispecchiare i trattamenti fatti con attrezzature aziendali (1000-15000 l/ha). Il numero delle applicazioni è variato da 2 a 8 per prova, ad intervalli di 7-12 giorni in funzione dell'intensità dell'attacco ed uguali per tutte le tesi, con la parziale eccezione degli IGR che in alcune prove sono stati impiegati a turni più lunghi dei protti larvicidi. I rilievi di efficacia sono stati eseguiti campionando un numero rappresentativo di piante per parcella, da cui sono stati ricavati i valori percentuali di infestazione e di danno a carico dei germogli (getti) e dei frutti. La percentuale di efficacia rispetto al testimone non trattato è stata calcolata secondo la formula di Abbott. In seguito i dati sono stati sottoposti al test SNK per separare le tesi significativamente diverse al livello di  $P \leq 0,05$ .

Tabella 2 – Elenco dei prodotti saggiati, loro formulazione e dosi in prova

Prodotti	Composizione	Dose applicata (base 10 hl/ha)	
		g-ml p.f./hl	g p.a./hl
Alsystin	triflumuron 480 g/l SC	25 - 40	12 - 19
Benzaflo	aziphos-methyl 203,4 g/l EC	300 - 350	61 - 71
Cydian	triflumuron 25% WP	60	15
Dursban	clorpirifos etile 75% WG	70	52,5
Etifos M	chlorpyrifos-methyl 225 g/l EC	200 - 250	45 - 56
Fenitrocap	fenitrothion 250 g/l CS	300	75
Klartan	fluvalinate 240 g/l EW	50	12
Lannate MF	methomyl methanol free 200 g/l L	200	40
Match	lufenuron 50 g/l EC	100	5
Nomolt	teflubenzuron 150 g/l SC	40	6
Orthene S	acephate 42,5 g/l WP	120	51
Sevin	carbaryl 475 g/l SC	250	119
Steward	indoxacarb 30% WG	16,6 - 33,2	5 - 10
Trebon	etofenprox 280 g/l EC	30	8,4

## RISULTATI E DISCUSSIONE

### Indoxacarb da solo

Su *C. molesta*, l'efficacia media di indoxacarb utilizzato da solo a 16,6 g di p.f./hl sui frutti è stata buona (60 %, media di 6 prove) considerato il tipo di fitofago e il suo comportamento alimentare (evoluzione larvale endocarpica), superiore a quella dello standard IGR (triflumuron) (61,9 vs 52%, media di 6 confronti diretti) e inferiore a quella dello standard organofosforico (azinphos-metile) (76,8 vs 89%, media di 3 confronti diretti).

Figura 1 – *Cydia molesta*. Confronto diretto tra indoxacarb e lo standard IGR

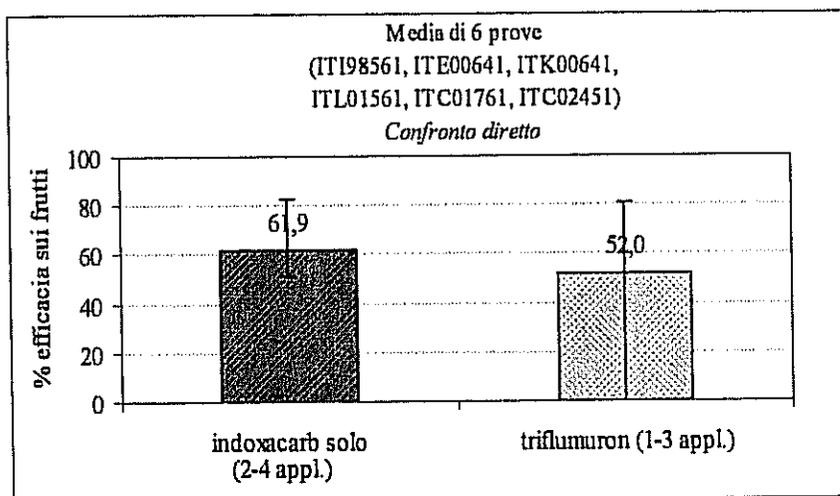
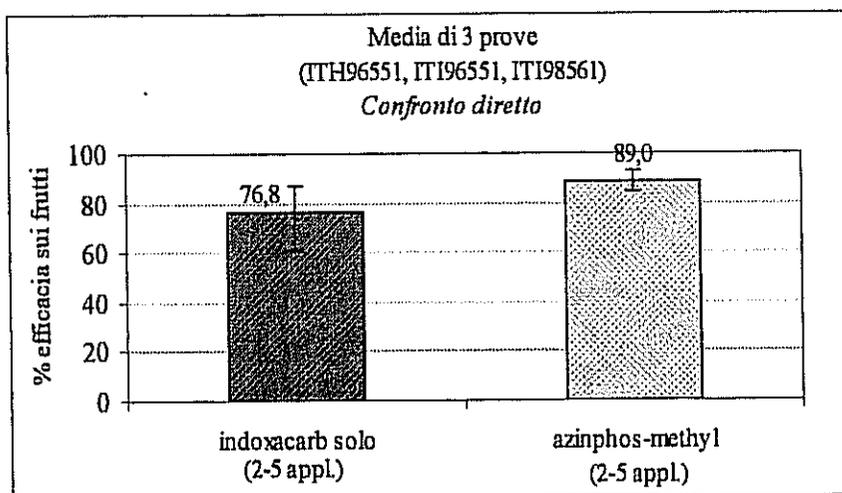
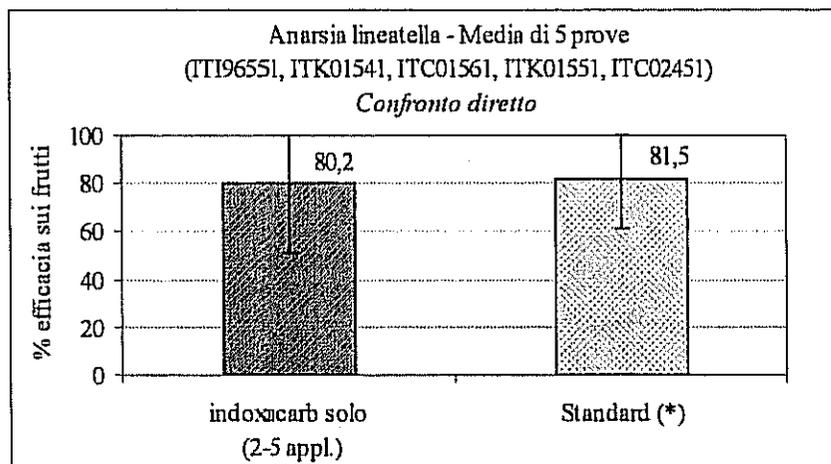


Figura 2 – *Cydia molesta*. Confronto diretto tra indoxacarb e lo standard organofosforico



Su *A. lineatella*, l'efficacia media di Steward utilizzato da solo a 16,6 g di p.f./hl sui frutti è stata superiore rispetto a *C. molesta* (80,2%, media di 5 prove) e simile al controllo ottenuto dai migliori programmi standards in prova (81,5%). Prendendo l'80% di controllo come valore discriminante, Steward su Anarsia lo ha superato in 4 prove su 5.

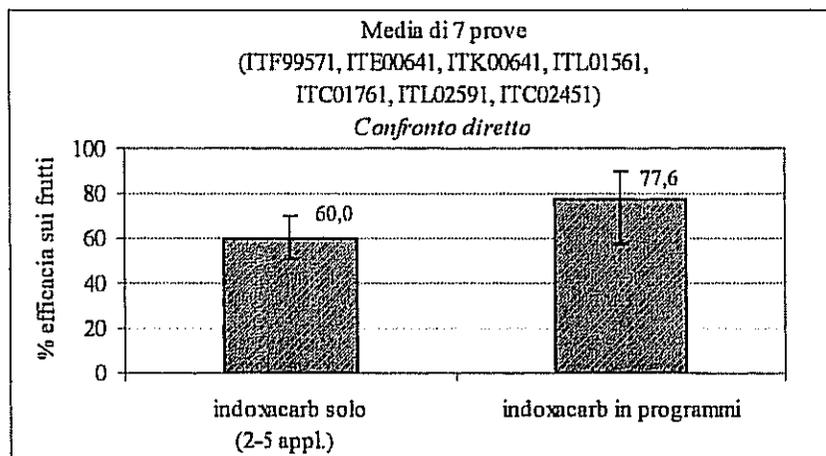
Figura 3 – *Anarsia lineatella*. Confronto tra indoxacarb applicato da solo e la tesi standard



(\*) methomyl; acephate/azinfos methyl; triflumuron/ethofenprox; fenitrothion; azinfos-methyl/triflumuron

#### Indoxacarb in programmi

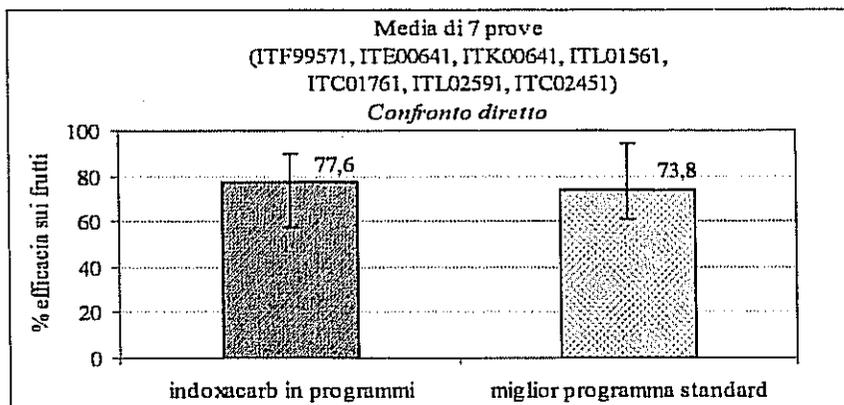
Figura 4 – Confronto tra indoxacarb applicato da solo e in programmi con altri prodotti



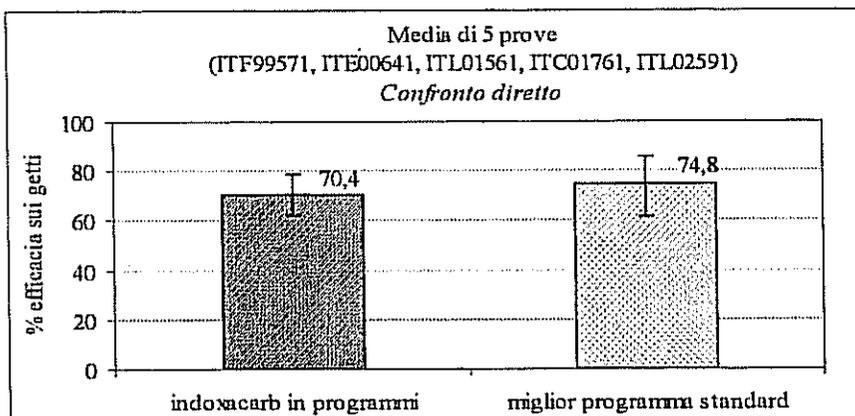
(Indoxacarb in programmi: triflumuron/2 indoxacarb/methomyl; 2 triflumuron /1-2 indoxacarb; azinfos-m/1-2 indoxacarb; triflumuron /2 indoxacarb / azinfos-m; 2 lufenuron/ indoxacarb)

Dopo il '97 indoxacarb è stato inserito in programmi di 2-5 applicazioni, alternato ad altri prodotti (ovo-larvicidi e larvicidi) per meglio simulare degli schemi di difesa realistici e mantenere bassa la pressione selettiva. Questo ha permesso di elevare il controllo finale del 15-20% (60,0 vs 77,6%, media di 7 prove). Il controllo fornito da questi programmi con indoxacarb è stato soddisfacente nella totalità dei casi.

Figure 5 e 6 – Confronto tra indoxacarb applicato in programmi e il miglior programma di confronto



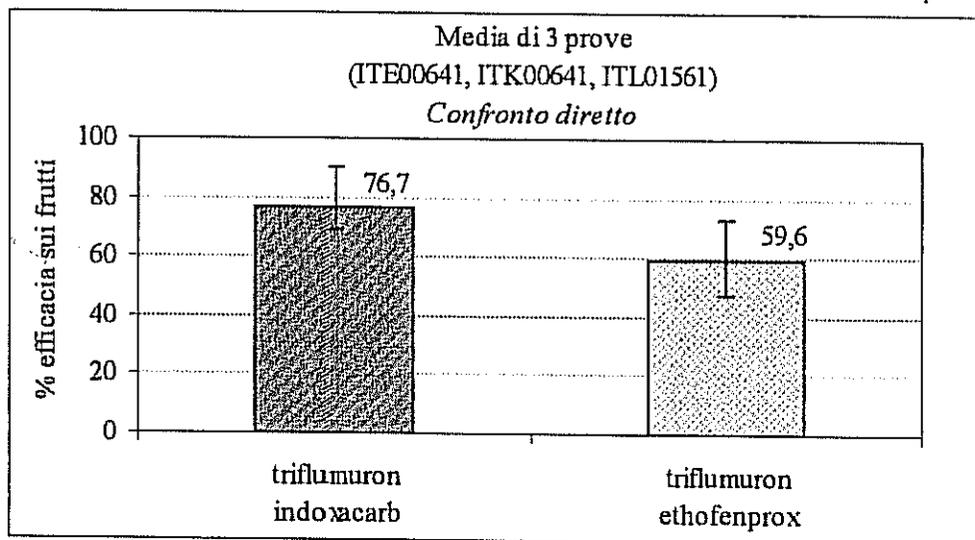
(Indoxacarb in programmi): triflumuron/2 indoxacarb/methomyl; 2 triflumuron/1-2 indoxacarb; azinphos-m/1-2 indoxacarb; triflumuron/2 indoxacarb/azinphos-m; 2 lufenuron/indoxacarb  
Miglior Programma Standard: triflumuron/2 fenitrothion/carbaril; 2 triflumuron/2 ethofenprox; azinphos-m/1-2 ethofenprox; 2 lufenuron/fenitrothion; triflumuron/chlorpyriphos/2 ethofenprox; 2 azinphos-m/triflumuron)



(Indoxacarb in programmi): triflumuron/2 indoxacarb/methomyl; 2 triflumuron/1-2 indoxacarb; azinphos-m/1-2 indoxacarb; triflumuron/2 indoxacarb/azinphos-m; 2 lufenuron/indoxacarb  
Miglior Programma Standard: triflumuron/2 fenitrothion/carbaril; 2 triflumuron/2 ethofenprox; azinphos-m/1-2 ethofenprox; 2 lufenuron/fenitrothion; triflumuron/chlorpyriphos/2 ethofenprox; 2 azinphos-m/triflumuron)

I migliori risultati si sono ottenuti quando indoxacarb è stato applicato dopo un insetticida IGR (triflumuron): in questo caso, i risultati sui frutti hanno spesso superato quelli conseguiti dal miglior programma di confronto (in 4 prove su 7), superando la soglia del 70% di controllo in 4 prove su 7. Inoltre, nel confronto diretto, la sequenza triflumuron/indoxacarb ha sempre superato la sequenza triflumuron/etofenprox<sup>2</sup> (76,7% vs 59,6%, media di 3 prove).

Figura 7– Confronto tra i due programmi: triflumuron+indoxacarb e triflumuron+etofenprox<sup>3</sup>



### Selettività

Le prove effettuate dal centro di saggio di DuPont e dagli altri centri che hanno preso parte alla sperimentazione non hanno fatto rilevare alcun sintomo di fitotossicità sulle seguenti cultivars:

- Pesco: Fayette, Rich lady, Michelini, Lisbeth, Royal Glory, Summer Rich, Flaminia;
- Nettarino: Nectaross, Stark Red Gold, Sweet Lady, Victory, Weinberger, Spring Red, Maria Carla, Maria Aurelia, Weinberger, Indipendence.

### CONCLUSIONI

Indoxacarb (Steward<sup>®</sup>) utilizzato da solo a 16,6 g di p.f./hl ha dimostrato di possedere su *Cydia molesta* e *Anarsia lineatella* un'efficacia comparabile o superiore a quella dei prodotti di confronto, seppure inferiore ad azinphos-metile. Peraltro la buona pratica agricola sconsiglia la ripetizione dello stesso insetticida, in particolare con prodotti con le caratteristiche ecotossicologiche di azinphos-metile.

Il valore aggiunto di indoxacarb cresce notevolmente quando il prodotto viene inserito in razionali programmi di lotta "misti", alternato a diversi principi attivi. I migliori risultati si

<sup>2</sup> alla dose registrata prima del 2002 di 30 ml di p.f./hl

<sup>3</sup> alla dose registrata prima del 2002 di 30 ml/hl

sono ottenuti quando il prodotto è stato posizionato dopo un intervento con un idoneo insetticida IGR (triflumuron = Cydian®), con risultati equivalenti e spesso superiori a quelli del miglior programma di riferimento in prova. Per il suo breve periodo di carenza e la bassa tossicità l'impiego di indoxacarb si mostra particolarmente utile in prossimità della raccolta.

#### LAVORI CITATI

SANCHIS P., HARDER H.H., RILEY S.L., CANN M.C., Irving S.N., 1999. Indoxacarb, nouvel insecticide pour le controle des lepidopteres en cultures legumieres. ANPP - *Cinquieme Conference Internationale sur le ravageurs en agriculture.*

WING K.D., SCHNEE M.E, SACHER A., CONNAIR M., 1998. A novel Oxadiazine insecticide is bioactivated in Lepidopteran larvae. *Arch. Insect Biochem. Physiol.* 37, 91-103.