

## CENTURIO<sup>®</sup>, NUOVA FORMULAZIONE “BAIT” DI CHLORPYRIFOS: RISULTATI DELLA SPERIMENTAZIONE DI CAMPO SU ORTICOLE E FRAGOLA

M. CERNUSCHI, M. ALIQUO', A. LARI  
Makhteshim Agan Italia - Via G. Falcone 13, 24126, Bergamo  
marco.aliquo@ma-italia.it

### RIASSUNTO

Nel presente lavoro si riportano i risultati di prove per la verifica dell'efficacia di Centurio<sup>®</sup> (chlorpyrifos 1% GB) nel controllo degli elateridi (*Agriotes lineatus*) e della nottua del cotone (*Spodoptera littoralis*) su pomodoro, patata, cavolo broccolo e fragola. L'attività sperimentale si è svolta nel 2010 in tre differenti località del Sud Italia e in una località spagnola. Le prove sono state condotte saggiando due differenti modalità di applicazione (interrando il prodotto e applicandolo in superficie) a due diversi dosaggi (10 e 20 kg/ha) impiegando un geo-insetticida a base di chlorpyrifos in formulazione granulare come prodotto di riferimento. In tutte le prove, l'efficacia di Centurio è risultata elevata, soprattutto quando applicato in solco, evidenziando una riduzione significativa della percentuale di piante attaccate dai fitofagi rispetto al testimone non trattato. Il formulato è sempre risultato perfettamente selettivo nei confronti delle colture.

**Parole chiave:** chlorpyrifos, esca, colture orticole, *A. lineatus*, *S. littoralis*

### SUMMARY

#### CENTURIO<sup>®</sup>, NEW BAIT FORMULATION OF CHLORPYRIFOS: FIELD TRIALS RESULTS ON VEGETABLES AND STRAWBERRY

It's referred about four efficacy field trials to check the efficacy of Centurio<sup>®</sup> (chlorpyrifos 1% GB) against *Agriotes lineatus* and *Spodoptera littoralis* in vegetables (tomato, potato, cabbage broccoli) and strawberry in 2010. The trials were placed in Southern Italy and Spain. The trials were carried out testing two different application types (in furrow and broadcast) with two different rates (10 and 20 kg/ha) using a chlorpyrifos granular formulation as reference. Results showed a high efficacy level of Centurio in controlling pests, especially when applied in furrow. No phytotoxic symptoms were recorded in all the trials considered.

**Key words:** chlorpyrifos, bait, vegetables, *A. lineatus*, *S. littoralis*

### INTRODUZIONE

Gli insetti terricoli sono una fra le minacce più importanti per le produzioni agrarie, in modo particolare per quelle orticole. La lotta a questi insetti si effettua prevalentemente impiegando geo-insetticidi granulari distribuiti da micro-granulatori che, a differenza dei prodotti formulati come esca (in inglese *bait*), agiscono in modo non selettivo.

L'azione di controllo dell'entomofauna terricola da parte di chlorpyrifos è ben nota; l'innovativa formulazione di Centurio<sup>®</sup> consente di migliorare il già elevato controllo degli insetti grazie all'attività *attract and kill*.

Centurio<sup>®</sup> è una specialità fitoiatrice, in commercio da quest'anno, contenente 10 g/kg di chlorpyrifos ed attrattivi alimentari. Si tratta di un'esca granulare pronta all'uso che esplica la propria attività per ingestione nei confronti dei principali fitofagi terricoli e di superficie. La formulazione *bait* rappresenta il punto di forza di Centurio, in quanto permette di ridurre il contenuto di principio attivo rispetto alle formulazioni tradizionali esaltandone, nel contempo,

l'efficacia e risultando altamente selettivo nei confronti dei soli insetti fitofagi. L'applicazione può essere effettuata congiuntamente alla semina o al trapianto della coltura, a spaglio o localizzata, con interramento del prodotto o in superficie, oppure sul perimetro dei terreni coltivati come barriera protettiva, in una grande varietà di colture. Tutto ciò risulta perfettamente in linea con le necessarie attenzioni in merito alla salvaguardia dell'ambiente e alla sicurezza degli operatori.

Nel presente lavoro si riportano alcuni dei risultati ottenuti dalla sperimentazione su specie orticole e fragola.

## MATERIALI E METODI

L'efficacia di Centurio® è stata largamente indagata in Spagna e nel corso del 2010 la ricerca in campo è approdata in Italia. Le sperimentazioni oggetto del presente lavoro, sono state realizzate in diverse località del Sud Italia da un centro di saggio riconosciuto, in areali orticoli in cui era nota l'esistenza di fitofagi terricoli, seguendo le specifiche linee guida di riferimento.

Si riportano due prove sperimentali di campo su orticole (pomodoro e cavolo broccolo) condotte nella provincia di Foggia, una prova su fragola, condotta nella provincia di Napoli, e una prova su patata, realizzata in Spagna.

Le prove italiane sono state realizzate seguendo un unico protocollo che prevedeva il prodotto Zelig GR® (chlorpyrifos 75 g/kg) alla dose di 15 kg/ha come standard di riferimento e l'adozione di uno schema a blocchi randomizzati con quattro ripetizioni e non trattato incluso nella randomizzazione. Centurio è stato saggiato sia interrato, lungo le file delle colture, sia applicato in superficie alle dosi di 10 kg/ha e 20 kg/ha. In tutte le prove realizzate, gli insetticidi oggetto di sperimentazione sono stati applicati eseguendo un unico trattamento in corrispondenza del trapianto della coltura, avvalendosi di un micro-granulatore per la distribuzione nel solco e di uno spandiconcime rotativo per la distribuzione in superficie. Ove la dimensione delle parcelle ha impedito l'utilizzo di macchinari, l'applicazione è stata eseguita manualmente, a spaglio o interrando il prodotto, simulando la distribuzione meccanica.

La sperimentazione su pomodoro è stata condotta su varietà Discovery F1 in un'azienda sita a Borgo Tavernola (Foggia) in parcelle di 43,2 m<sup>2</sup> contro gli elateridi (*Agriotes lineatus*). L'applicazione è stata eseguita il 14 maggio 2010. I rilievi in campo sono stati eseguiti a diversi intervalli dopo l'applicazione (si riportano i valori osservati a 28 giorni) osservando il numero di piante danneggiate e il numero di elateridi adulti morti. Al termine della prova è stata valutata la produzione parcellare.

L'efficacia di Centurio su broccolo, varietà Marathon, è stata valutata contro *A. lineatus* in un'azienda sita a Borgo Mezzanone (Foggia). L'applicazione, su parcelle di 40,8 m<sup>2</sup>, è stata eseguita il 30 settembre 2010. Il danno è stato rilevato a diversi intervalli dopo l'applicazione (si riportano i valori osservati a 34 giorni) valutando il numero di piante danneggiate e morte. Al termine della prova è stata valutata la produzione parcellare.

La prova su fragola è stata condotta in un'azienda sita a Giuliano di Campania (Napoli) su varietà Camarosa in parcelle di 10,4 m<sup>2</sup>. Il fitofago qui riscontrato è stato il lepidottero nottuide *Spodoptera littoralis*. L'applicazione è stata eseguita il 29 settembre 2010. Il danno è stato rilevato a diversi intervalli dopo l'applicazione (58 e 65 giorni) valutando il numero di piante danneggiate e il numero di larve. Al termine della prova è stata valutata la produzione parcellare.

Il protocollo spagnolo prevedeva invece che Centurio fosse applicato in due differenti epoche: all'interramento dei tuberi sia interrato che in superficie e in pre-fioritura in superficie. Come confronto sono stati impiegati due standard di riferimento: Pison (chlorpyrifos 50 g/kg), interrato alla semina, e Escocet (imidacloprid 350 g/l), applicato direttamente sui tuberi prima del loro interramento. Le applicazioni sono state eseguite il 21 giugno 2010, in concomitanza con la semina dei tuberi, e il 9 agosto 2010, quando la coltura aveva raggiunto lo stadio fenologico 59 della scala BBCH. È stato effettuato un unico rilievo, il 14 ottobre 2010, in corrispondenza della raccolta dei tuberi, valutando la percentuale di tuberi danneggiati.

I dati raccolti sono stati sottoposti all'analisi della varianza (ANOVA), adottando il test di Student-Newmann-Keuls ( $p=0,05$ ) allo scopo di identificare differenze significative tra le medie.

I prodotti utilizzati nelle diverse prove sono elencati in tabella 1.

Tabella 1. Elenco e caratteristiche degli agrofarmaci impiegati nella sperimentazione

Prodotto	Principio attivo	Formulazione	Concentrazione
CENTURIO	Chlorpyrifos	GB (Granular Bait)	10 g/kg
ZELIG GR	Chlorpyrifos	GR (Granule)	75 g/kg
PISON	Chlorpyrifos	GR (Granule)	50 g/kg
ESCOCET	Imidacloprid	FS (Flowable concentrate for seed treatment)	350 g/l

## RISULTATI E DISCUSSIONE

In tutte le prove si è operato in presenza di popolazioni naturali di insetti numericamente ragguardevoli ed omogenee.

### Prove su elateridi (*Agriotes lineatus*)

Nella tabella 2 si presentano i dati relativi alle percentuali di piante danneggiate e morte della prova realizzata a Borgo Tavernola su pomodoro. Si evidenzia come, 28 giorni dopo il trattamento, l'attività trofica di *A. lineatus* interessi nel complesso il 50,8% delle piante del testimone non trattato causando la morte del 32,5% di esse. Nel contenimento dei danni da elateridi, Centurio, applicato in superficie, ha dimostrato un'efficacia paragonabile a quella già ottima del geo-insetticida di riferimento Zelig GR, mentre ha fornito i risultati statisticamente migliori quando applicato in solco. Con applicazione in solco, la percentuale di piante il cui apparato radicale manifesta danni causati da *A. lineatus* non mostra differenze sostanziali tra i due differenti dosaggi saggiati mentre la percentuale di piante morte risulta statisticamente minore, rispetto alle tesi in prova, nel dosaggio più elevato. Centurio manifesta un'azione di controllo della popolazione adulta di elateridi: applicato in solco, entrambi i dosaggi mostrano un maggior effetto abbattente rispetto alle altre tesi (tabella 2).

In tutte le tesi trattate si è osservato un incremento significativo della produzione rispetto al testimone non trattato. In particolare, la produzione statisticamente più elevata è stata ottenuta applicando Centurio in solco alla dose di 20 kg/ha (tabella 3).

Una situazione pressoché analoga alla precedente è stata riscontrata nella prova condotta a Borgo Mezzanone su broccoli (tabella 4). A 34 giorni dall'applicazione, l'elevata infestazione del fitofago ha determinato una percentuale di piante attaccate nel testimone pari a 72,1%, con una percentuale di piante morte del 38,8%.

Anche in questo caso, Centurio ha espresso al meglio le sue potenzialità quando applicato in solco mentre, ha dato risultati leggermente inferiori, ma simili al prodotto Zelig GR, quando applicato in superficie.

Tutte le tesi trattate hanno mostrato un incremento significativo della produzione rispetto al testimone (tabella 4). Livelli di produzione statisticamente simili si sono ottenuti nelle tesi trattate con Zelig GR e Centurio applicato in solco alle dosi di 10 e 20 kg/ha mentre, nelle tesi trattate con Centurio applicato in superficie si osserva una produzione leggermente inferiore.

Nella prova condotta in Spagna su patata, a fronte di un danno elevato riscontrato nel testimone non trattato (27%), non sono state osservate differenze significative tra l'attività dei prodotti impiegati nella sperimentazione. Osservando il dato numerico, la miglior protezione dei tuberi si è però riscontrata nella tesi trattata con Centurio interrato in solco (tabella 5).

Tabella 2. Prova Elateridi su pomodoro a Borgo Tavernola (FG) – risultati del rilievo del danno di *A. lineatus* e numero di adulti morti

Tesi / Prodotto	Dose (kg/ha)		Modalità applicazione	Rilievo 11/6/2010 (28 giorni dopo il trattamento)			
	Form.	p.a.		% piante danneggiate	% piante morte	% totale piante attaccate	N. adulti morti/parcella
Test. n. t.	-	-	-	18,3 a*	32,5 a	50,8 a	0,0 d
Centurio	10	0,1	Superficie	6,9 b	10,2 b	17,1 b	9,8 c
Centurio	20	0,2	Superficie	4,8 bc	10,8 b	15,6 b	18,3 b
Centurio	10	0,1	Interrato	1,5 c	7,9 b	9,4 c	33,8 a
Centurio	20	0,2	Interrato	1,3 c	4 c	5,2 d	39,5 a
Zelig GR	15	1,125	Interrato	4,2 bc	11,5 b	15,6 b	7,3 c

\* Nelle tabelle, i valori contrassegnati con la stessa lettera non differiscono significativamente tra di loro secondo il test di Student-Newmann-Keuls ( $p=0,05$ ).

Tabella 3. Prova Elateridi su pomodoro a Borgo Tavernola (FG) – Produzione media ad ettaro

Tesi	Dose (kg/ha)		Modalità di applicazione	Rilievo 8/9/2010
	Form.	p.a.		Produzione: Ton/ha
Testimone non trattato	-	-	-	89,6 d
Centurio	10	0,1	Superficie	108 c
Centurio	20	0,2	Superficie	109,6 bc
Centurio	10	0,1	Interrato	114,6 b
Centurio	20	0,2	Interrato	119,8 a
Zelig GR	15	1,125	Interrato	110,4 bc

Tabella 4. Prova Elateridi su broccolo a Borgo Mezzanone (FG) – Intensità del danno di *A. lineatus* e produzione media ad ettaro

Tesi / prodotto	Dose (kg/ha)		Modalità di applicazione	Rilievo del 3/11/2010 (34 giorni dopo il trattamento)			Rilievo del 28/12/2010
	Form.	p.a.		% piante danneggiate	% piante morte	% totale piante attaccate	Produzione ton/ha
Testimone n.t.	-	-	-	33,3 a	38,8 a	72,1 a	8,6 c
Centurio	10	0,1	Superficie	11,9 b	10,0 b	21,9 b	14,5 b
Centurio	20	0,2	Superficie	9,4 bcd	7,1 bc	16,5 b	15,2 b
Centurio	10	0,1	Interrato	6,3 cd	5,4 bc	11,7 c	18,3 a
Centurio	20	0,2	Interrato	5,2 d	3,3 c	8,5 c	18,7 a
Zelig GR	15	1,125	Interrato	10,6 bc	9,2 b	19,8 b	17,3 a

Tabella 5. Prova Elateridi su patata a Villarrubia de Santiago (Spagna) – Intensità del danno di *A. lineatus*

Tesi / prodotto	Dose (kg/ha o l/ha)		Modalità di applicazione	Rilievo del 14/10/2010
	Form.	p.a.		% tuberi danneggiati
Testimone n. t.	-	-	-	27 a
Centurio	20	0,2	Superficie alla semina	9 b
Centurio	20	0,2	Interrato alla semina	5 b
Pison	40	2	Interrato alla semina	7 b
Centurio	20	0,2	Superficie in prefioritura	9 b
Escocet	1,5	0,525	Concia	7 b

#### Prova su *Spodoptera littoralis* su fragola

Nella tabella 6 vengono presentati i risultati ottenuti nella prova su fragola contro *S. littoralis*. Tutte le tesi trattate hanno ridotto efficacemente la proliferazione del fitofago, presentando sempre differenze statisticamente significative rispetto al testimone. A 65 giorni dall'applicazione, la percentuale di piante danneggiate riscontrata nel testimone era pari a 62%. L'intensità del danno osservato nella tesi trattata con Centurio applicato in superficie non si differenzia significativamente da quello osservato nella tesi trattata con Zelig GR. Il minor numero di piante danneggiate si riscontra nelle tesi trattate con Centurio interrato al trapianto, senza però che si evidenzino diversità tra i due dosaggi testati.

Rispetto al non trattato, tutte le tesi trattate dimostrano un significativo effetto abbattente nei confronti della popolazione larvale di *S. littoralis*, senza però manifestare differenze statisticamente significative tra di loro.

Dai dati relativi alla produzione ad ettaro si osserva che le rese più elevate sono state ottenute impiegando Centurio in solco alla dose di 20 kg/ha e alla dose di 10 kg/ha, mentre non sono state osservate differenze significative tra Centurio applicato in superficie ad entrambi i dosaggi e il prodotto di riferimento.

Tabella 6. Prova Lepidotteri su fragola a Giuliano di Campania (NA) – Intensità del danno di *S. littoralis* e numero di larve vive

Tesi / prodotto	Dose (kg/ha)		Modalità di applicazione	Rilievo 3/12/2010 (65 giorni dopo il trattamento)	Rilievo 26/11/2010 (58 giorni dopo il trattamento)	Rilievo 13/12/2010
	Form.	p.a.		% Piante danneggiate	N. larve vive/parcella	Produzione Ton/ha
Test. n. t.	-	-	-	62,0 a	53,0 a	1,7 d
Centurio	10	0,1	Superficie	28,6 b	14,5 b	3,1 c
Centurio	20	0,2	Superficie	27,5 b	14,3 b	3,4 c
Centurio	10	0,1	Interrato	8,4 c	7,3 b	4,0 b
Centurio	20	0,2	Interrato	4,8 c	4,3 b	4,6 a
Zelig GR	15	1,125	Interrato	36,1 b	13,3 b	3,2 c

### CONCLUSIONI

In conclusione, in tutte le sperimentazioni condotte è emersa la buona attività di Centurio nel contrastare le specie esaminate (*A. lineatus* e *S. littoralis*). In particolare, i risultati evidenziano che l'efficacia del prodotto viene esaltata quando l'applicazione viene effettuata interrando i granuli in prossimità dell'apparato radicale delle piante. Così facendo si ottiene un elevato controllo dei fitofagi anche alla dose bassa di prodotto, pari a 10 kg/ha.

L'impiego della dose di 20 kg/ha, distribuita in solco, risulta statisticamente più efficace del prodotto di riferimento, consentendo di ottenere i migliori risultati produttivi.

Applicato in superficie, Centurio fornisce comunque buoni risultati, paragonabili a quelli di Zelig GR<sup>®</sup>, anche se statisticamente inferiori rispetto all'applicazione in solco.

Il formulato è sempre risultato perfettamente selettivo nei confronti delle colture.

L'elevata efficacia di Centurio, unitamente alla buona persistenza dei granuli, consente di diminuire la quantità di principio attivo distribuito in campo e ridurre l'impatto ambientale della lotta agli insetti terricoli e di superficie. Infatti, applicando Centurio a 10 e 20 kg/ha – dosaggi consigliati per la maggior parte delle colture e dei target – si distribuisce un quantitativo di principio attivo rispettivamente di 0,1 e 0,2 kg/ha, fino a circa 10 volte inferiore rispetto alla formulazione tradizionale.

La formulazione *bait* determina un'elevata selettività del prodotto nei confronti dei soli insetti fitofagi.

Grazie alle sue peculiarità, Centurio trova impiego nella lotta alle larve di lepidotteri, ditteri, coleotteri ed ortotteri in colture orticole, cerealicole, arboree e ornamentali. Può inoltre essere impiegato nella difesa dei tappeti erbosi.

### Ringraziamenti

Si ringrazia il centro di saggio ProAgri s.r.l. per l'esecuzione dell'attività sperimentale.