

RISULTATI DI UN TRIENNIO DI PROVE CON INDOXACARB (STEWARD® 30 WG) SU *OSTRINIA NUBILALIS* (HUBNER) DEL MAIS

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

RIASSUNTO

L'efficacia di indoxacarb (Steward®) nel controllo della piralide (*Ostrinia nubilalis*) è stata sperimentata nel nord Italia (2000-2002) su ibridi di mais da granella di elevata suscettibilità. Sulla base di un trattamento sulla seconda generazione del fitofago, il prodotto a 37,5 g di p.a./ha e alle dosi superiori ha dimostrato di possedere un'efficacia comparabile o superiore a quella degli insetticidi di confronto (deltametrina e la miscela commerciale di cipermetrina e chlorpyrifos) impiegati alla dose registrata.

Parole chiave: Steward, indoxacarb, *Ostrinia nubilalis*, piralide del mais, *Zea mays*, mais

SUMMARY

THREE-YEAR RESULTS WITH INDOXACARB (STEWARD® 30 WG) FOR CONTROL OF EUROPEAN CORN BORER *OSTRINIA NUBILALIS* (HUBNER) ON FIELD CORN

Indoxacarb (Steward®) was tested for three years (2000-2002) for control of European Corn Borer (*Ostrinia nubilalis*) in Northern Italy on highly susceptible field corn hybrids (dent). With one application targeted to second generation of ECB, indoxacarb applied at 37.5 g a.i./ha or higher rates provided efficacy levels equivalent or superior to the reference products (deltamethrin and the commercial pre-mix of cypermethrin and chlorpyrifos), showing to be an effective control option.

Key words: Steward, indoxacarb, *Ostrinia nubilalis*, European Corn borer, *Zea mays*, corn

INTRODUZIONE

Steward® 30%WG è un insetticida a base di indoxacarb, principio attivo appartenente alla famiglia chimica delle ossadiazine sviluppato da DuPont. È caratterizzato da elevata e specifica attività biologica a carico delle larve di lepidotteri, sulle quali agisce per contatto e per ingestione (Wing *et al.*, 1998; Sandroni *et al.*, 1998; Sanchis *et al.*, 1999). Steward è registrato in Italia su numerose colture orticole, arboree e vite e nel dicembre 2003 è stata presentata domanda di estensione al mais per il controllo della piralide.

Pur essendo specie polifaga in grado di attaccare molte specie coltivate, *O. nubilalis* rappresenta il fitofago più diffuso e dannoso per il mais. Sverna come larva matura nei residui della coltura rimasti in campo e nel nord Italia compie normalmente due generazioni l'anno. Le larve di prima generazione (maggio-giugno) possono o meno arrecare danni al mais in funzione dell'epoca di semina. Le larve di seconda generazione (luglio-agosto) penetrano nello stocco, causandone la rottura o interferendo con il trasporto dei fotosintati e quindi con la maturazione delle cariossidi, e nelle pannocchie, arrecando danni quantitativi e qualitativi (sviluppo di funghi e batteri nelle ferite). Nella Pianura Padana al biotipo bivoltino si sovrappone un biotipo monovoltino il cui volo si protrae a lungo (Pollini, 1998).

I metodi agronomici e l'impiego di ibridi a maggior grado di tolleranza non sono sufficienti a ridurre significativamente i danni della piralide. Si ricorre quindi alla lotta con prodotti chimici o biologici con l'obiettivo di distruggere le larve prima della loro penetrazione nelle piante. Normalmente si interviene sulla seconda generazione ma nel caso di semina anticipata

è giustificato l'intervento anche sulla prima. I prodotti chimici attualmente più impiegati sono a base di piretroidi e fosfororganici.

MATERIALI E METODI

Nel 2000, 2001 e 2002 indoxacarb è stato sperimentato su mais da granella in 9 prove parcellari eseguite nel Nord Italia nelle province di Cremona, Vicenza, Asti, Ferrara e Rovigo da DuPont e dal Centro di Saggio "Repros". La tabella 1 riporta gli elementi descrittivi delle prove. Le prove hanno interessato ibridi di mais scelti per la loro elevata suscettibilità ad attacchi di piralide (Elconora, Balka, Pregia, Alicia, PR32F10) che è risultata sempre presente a livelli significativi.

Tabella 1 – Elementi descrittivi delle prove

Codice Prova	Anno	Centro di Saggio	Località	Cultivar	Data applicazioni	Stadio BBCH	Data rilievi	Livello di infestazione
ITE-00-651	2000	DuPont	Porto Viro (RO)	Elconora	14/07	71	29/08	media
ITI-00-651	2000	DuPont	Asti	Balka	28/07	69	11/09	media
ITK-00-651	2000	DuPont	Bondeno (FE)	Pregia	18/07	71	28/08	alta
ITL-01-681	2001	DuPont	Porto Viro (RO)	PR32F10	25/07	71	30/08	alta
ITI-01-681	2001	DuPont	Asti	Pregia	06/08	71	10/09	alta
ITK-01-681	2001	DuPont	Bondeno (FE)	Alicia	19/07	71	29/08	alta
ITC-02-601	2002	Repros	Cicognolo (CR)	Alicia	26/07	73	03/10	media
				PR32F10	26/07	73	03/10	media
ITC-02-602	2002	Repros	Poiana Maggiore (VI)	Alicia	24/07	73	28/09	media
				PR32F10	24/07	73	28/09	media
ITC-02-603	2002	Repros	Pontelagoscuro (FE)	Alicia	25/07	73	01/10	media
				PR32F10	25/07	73	01/10	media

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

Prodotti (marchi registrati)	Composizione	Sigle in tabella	Dose applicata	
			g-ml p.f./ha	g p.a./ha
DECIS	deltametrina 25 g/l EC	DEL	500	12,5
DECIS JET	deltametrina 15 g/l EC	DEL	800	12
NURELLE D	cipermetrina+chlorpyrifos 50+500 g/l EC	CIP+CHL	800 - 1000	440 - 550
STEWART	indoxacarb 30% WG	IND	83 - 125 - 166	25 - 37,5 - 50
TREND	nonifenolpoliglicoletere 20% L (bagnante)	BA	0,1% V/V	0,01% V/V

L'impostazione delle prove è stata pianificata in accordo con le direttive EPPO e secondo un dispositivo sperimentale a blocchi randomizzati con 4 o 5 ripetizioni di 15-25 m² per tesi. In tutte le prove è stata effettuata una singola applicazione eseguita nel momento di massima presenza di uova, individuato tramite le curve di volo di piralide e le indicazioni fornite da centri di consulenza in zona. Il momento del trattamento ha coinciso con gli stadi fenologici del mais BBCH 69-73 (BBCH 69=fine fioritura: stigmi completamente secchi; BBCH 71: inizio maturazione cariosside con circa il 16% di umidità; BBCH 73: inizio maturazione latteca)

Le applicazioni sono state effettuate seguendo le buone pratiche di campagna, utilizzando semoventi per prove parcellari muniti di motopompa, dotati di una barra laterale innalzata orizzontalmente sopra il livello della coltura. Si è operato in modo da assicurare una corretta

bagnatura delle piante (500 l/ha), simulando i trattamenti fatti con irroratrici commerciali. I rilievi di efficacia sono stati eseguiti campionando 50-200 piante per tesi a seconda del parametro esaminato, recise alla base e sezionate per ricavare i seguenti dati:

a) lunghezza delle gallerie di piralide nel culmo di mais; b) % di piante stroncate; c) numero di fori di penetrazioni nel culmo, distinguendo tra le penetrazioni sopra la pannocchia (spadice) e quelle sotto di essa; d) percentuale di pannocchie attaccate; e) produzione di granella a umidità costante.

I dati sono stati elaborati attraverso l'analisi della varianza e il confronto delle medie con il test di Duncan (DMR test, $P=0,05$). L'efficacia % è stata calcolata con la formula di Abbott.

RISULTATI

Tabella 3 – Tesi e risultati delle singole prove di efficacia, relativamente ai principali parametri rilevati

Tesi (g p.a./ha)	ITE-00-651	ITH-00-651	ITK-00-651	ITE-01-681	ITH-01-681	ITK-01-681
	% eff.	% eff.	% eff.	% eff.	% eff.	% eff.
Lunghezza gallerie (cm)/culmo						
IND 25 g	3,7 ab 40	8,7 ab 38	10,6 b 58	29,7 b 33	4,9 b 53	11,4 b 50
IND 37,5 g	2,2 b 65	9,7 ab 31	8,8 b 66	23,3 bc 47	4,4 b 57	7,7 bc 66
IND 50 g	1,7 b 73	7,7 ab 46	9,3 b 64	16,5 c 63	3,5 b 66	7,5 bc 67
IND+BA 25 g+0,1%	1,5 b 76	8,0 ab 43	10,6 b 58	20,5 bc 53	3,5 b 66	5,6 C 75
IND+BA 37,5g+0,1%	2,4 ab 61	6,3 b 55	8,5 b 67	21,8 bc 50	3,7 b 65	8,6 bc 62
DEL 12,5 g	3,1 ab 51	7,4 ab 48	13,8 b 46	16,7 c 62	5,6 ab 45	11,7 b 48
CIP+CHL 550 g	3,9 ab 37	12,4 ab 12	12,0 53	23,9 bc 46	4,4 b 57	7,9 bc 65
Testimone	6,2 a -	14,1 a -	25,4 a -	44,0 a -	10,3 a -	22,5 a -
% piante stroncate/parcella						
IND 25 g	5,9 ab 51	0,3 a 66	21,0 a 21	10,0 ab 50	0 a n.a.	37,5 b 45
IND 37,5 g	4,0 b 67	0,3 a 66	12,5 a 53	10,0 ab 50	0 a n.a.	40,0 b 41
IND 50 g	1,9 b 84	0 a 100	12,0 a 55	2,5 b 88	0 a n.a.	23,5 b 66
IND+BA 25g+0,1%	5,9 ab 51	0 a 100	18,5 a 30	5,0 ab 75	0 a n.a.	23,5 b 66
IND+BA 37,5g+0,1%	4,0 b 67	0,3 a 66	14,0 a 47	10,0 ab 50	0 a n.a.	23,5 b 66
DEL 12,5 g	4,2 b 65	0,9 a 0	23,5 a 11	7,5 ab 63	0 a n.a.	38,5 b 43
CIP+CHL 550 g	4,2 b 65	0 a 100	13,5 a 49	7,5 ab 63	0 a n.a.	20,0 b 71
Testimone	12,0 a -	0,8 a -	26,5 a -	20,0 a -	0 a -	68,0 a -
Num. totale penetrazioni/culmo						
IND 25 g	0,4 ab 58	1,9 ab 43	1,9 b 58	1,0 ab 50	23,8 b 44	1,7 b 47
IND 37,5 g	0,4 ab 62	2,1 ab 38	1,5 b 66	1,0 ab 50	16,8 b 61	1,0 b 70
IND 50 g	0,4 ab 60	2,0 ab 42	1,7 b 61	0,3 b 88	19,5 b 54	1,2 b 63
IND+BA 25 g+0,1%	0,2 b 82	2,0 ab 40	1,8 b 60	0,5 ab 75	10,0 b 77	0,8 b 75
IND+BA 37,5g+0,1%	0,3 b 71	1,5 b 56	1,6 b 64	1,0 ab 50	16,5 b 61	1,1 b 66
DEL 12,5 g	0,5 ab 49	2,5 ab 26	2,2 b 50	0,8 ab 63	22,5 b 47	1,8 b 44
CIP+CHL 440-550 g	0,4 ab 59	3,2 a 6	2,1 b 52	0,8 ab 63	14,8 b 65	1,2 b 63
Testimone	1,0 a -	3,4 a -	4,4 a -	2,0 a -	42,5 a -	3,2 a -

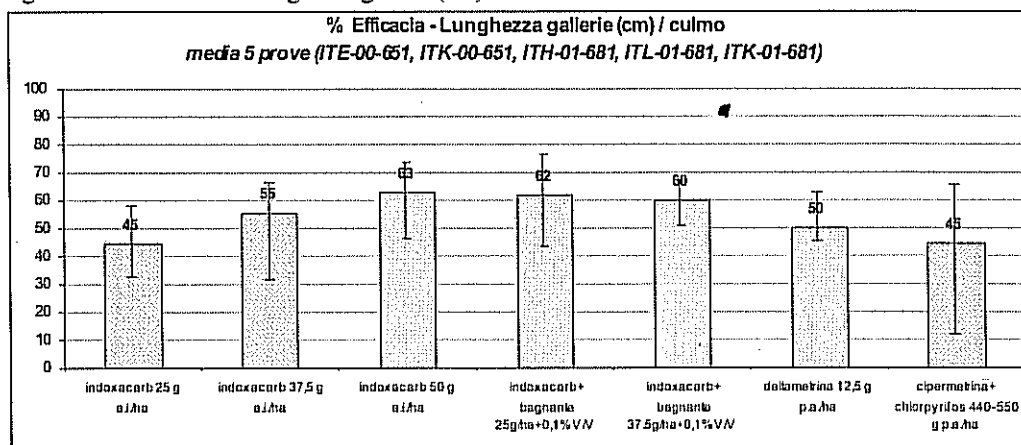
Tabella 4 – Tesi e risultati delle singole prove (2002)

Tesi (g p.a./ha)	ITC-02-601		ITC-02-602		ITC-02-603	
Produzione granella Tons/ha (15% umidità)	Alicia	PR32F10	Alicia	PR32F10	Alicia	PR32F10
IND+BA 37,5 g+0,1%	13,85	15,01	13,60	14,03	13,42	13,77
DEL 12 g	14,16	14,99	13,50	14,15	13,85	14,34
Testimone	14,19	15,17	13,19	13,58	12,66	13,43
L.S.D. 5%	0,78	0,93	1,91	0,85	0,71	0,96

DISCUSSIONE

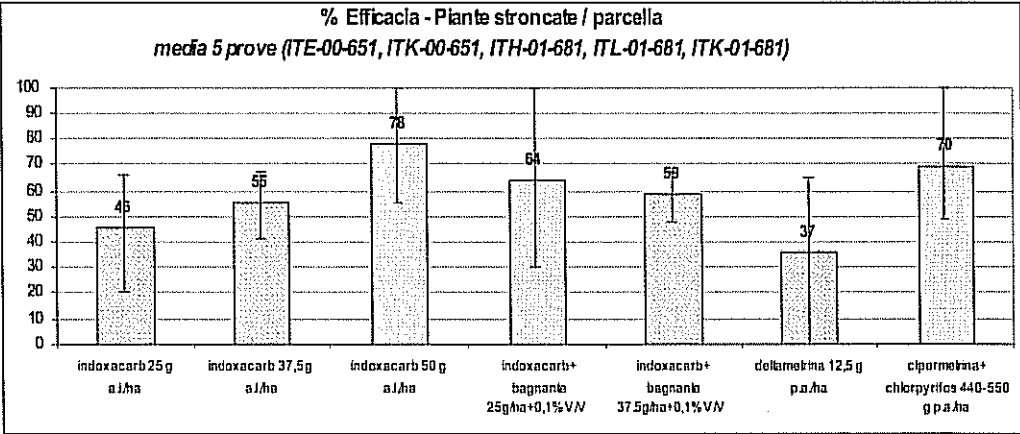
L'efficacia media di indoxacarb nella riduzione della lunghezza delle gallerie scavate dalla piralide nel culmo, alla dose di 37,5 g di p.a./ha, è stata del 55%, come media di 5 prove. Su livelli equivalenti o lievemente inferiori i prodotti di confronto. La dose maggiore (50 g di p.a./ha) ha dato il miglior risultato medio (figura 1). Nelle singole prove non si sono rilevate differenze significative tra la tesi con indoxacarb a 37,5 g p.a./ha e il dosaggio superiore. Per contro, si rilevano differenze statistiche tra il testimone non trattato e tutte le tesi trattate con il prodotto a dosi superiori a 25 g di p.a./ha. E' questo parametro è ritenuto il più affidabile.

Figura 1 – % Efficacia - Lunghezza gallerie (cm) / culmo



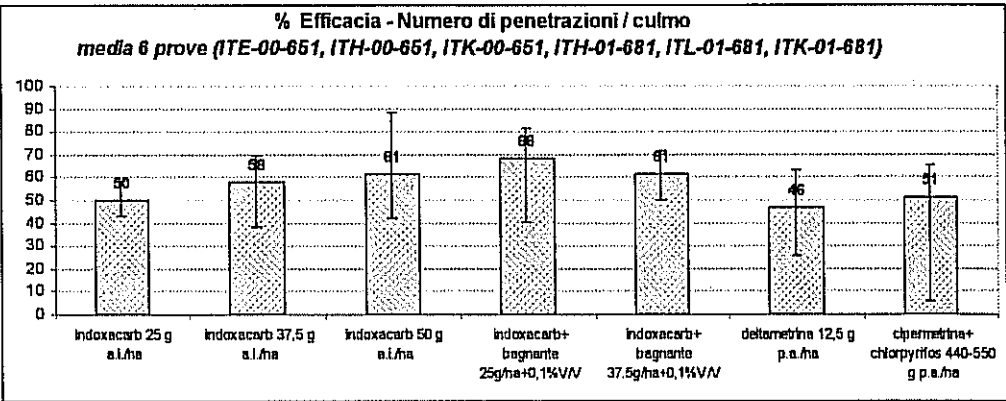
L'efficacia media di indoxacarb alla dose di 37,5 g di p.a./ha sulla riduzione delle piante stroncate, è stata ancora del 55%, come media di 5 prove, superiore a quella del prodotto di confronto a base di deltametrina e inferiore a quella della miscela contenente cipermetrina+chlorpyrifos. La dose maggiore ha dato il miglior risultato (figura 2). Per quanto riguarda la significatività delle differenze tra le diverse tesi a base di indoxacarb vale quanto già osservato per il parametro "lunghezza delle gallerie" (tabella 3).

Figura 2 – % Efficacia - Piante stroncate / parcella



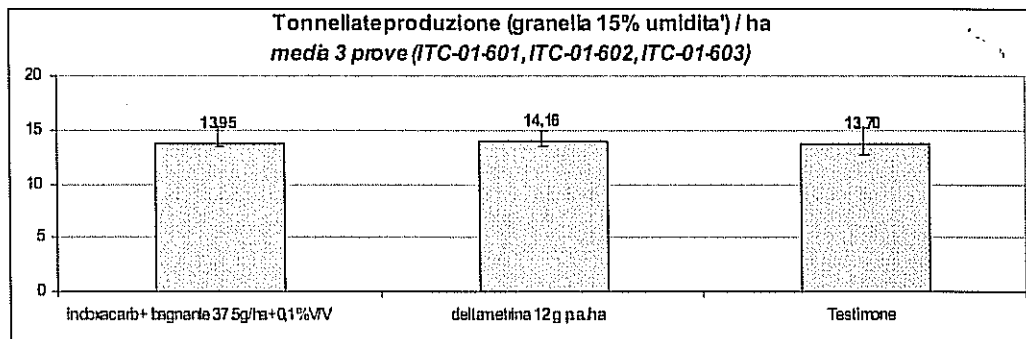
Quanto alla riduzione del numero totale di fori di penetrazioni nel culmo, indoxacarb a 37,5 g di p.a./ha ha fornito un'efficacia media del 58% (media di 6 prove), lievemente superiore a entrambi gli standard. Il miglior risultato è stato ottenuto con la dose maggiore addizionata di bagnante (figura 3). Risultati in tutto analoghi a questi sono stati ottenuti elaborando separatamente le penetrazioni avvenute sopra o sotto la pannocchia. Per quanto riguarda le differenze statistiche rilevate nelle singole prove tra le diverse dosi di indoxacarb e tra queste e il testimone vale quanto già detto (tabella 3).

Figura 3 – % Efficacia - Numero di penetrazioni / culmo



Nelle prove di produzione effettuate nel 2002, solo in un caso le tesi sottoposte al test, a prescindere dal grado di riduzione del danno, hanno determinato effetti significativi sulla quantità di granella prodotta per ettaro (tabella 4).

Figura 4 – Produzione di granella /ha



Nel corso delle prove, effettuate in coltivazioni commerciali di mais da granella, non si sono osservati sintomi di fitotossicità ascrivibili ad alcuna delle tesi in prova. In particolare indoxacarb ha mostrato una buona selettività per tutti gli ibridi in prova e di essere tollerato anche alla dose di 50 g di p.a./ha.

CONCLUSIONI

In un ciclo triennale di nove prove sulla seconda generazione di piralide del mais, un'applicazione di indoxacarb a 37,5 g di p.a./ha, con o senza l'aggiunta di un bagnante, ha fornito un buon contenimento del danno causato dalla piralide, significativo per i seguenti parametri: lunghezza delle gallerie nel culmo; percentuale di piante di mais stroncate; numero di penetrazioni nel culmo. L'efficacia di indoxacarb (Steward®) è risultata equivalente o superiore a quella dei prodotti di confronto (deltametrina e la miscela commerciale di cipermetrina e chlorpyrifos). Considerate le caratteristiche tossicologiche ed ecotossicologiche e la sua elevata attività su altri lepidotteri che possono infestare il mais, il prodotto si candida a diventare un'opzione interessante nella lotta alla piralide del mais.

LAVORI CITATI

- POLLINI A., 1998. Manuale di Entomologia Applicata. Edagricole.
- 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* 1998, 161-166.
- 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 M., CONNAIR M., 1998. A novel Oxadiazine insecticide is bioactivated in Lepidopteran larvae. *Arch. Insect Biochem. Physiol.* 37, 91-103.