

VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA E CARATTERISTICHE DI TEFLUTHRIN (FORCE® ULTRA) NEI CONFRONTI DI *DIABROTICA VIRGIFERA VIRGIFERA* SU MAIS

S. RAMELLA, A. INFANTINO, G. FROVA, S. BOZZO
Syngenta Italia S.p.A - Via Gallarate, 139, 20151 Milano
stefano.ramella@syngenta.com

RIASSUNTO

Una nuova formulazione di tefluthrin (Force® Ultra) è stata sviluppata da Syngenta per il controllo dei principali insetti terricoli del mais, in particolare *Diabrotica virgifera*. Tefluthrin è una sostanza attiva appartenente alla famiglia dei piretroidi (gruppo IRAC 3A), molto efficace nel controllo di un ampio numero di insetti parassiti terricoli di mais, barbabietola e orticole, tra i quali elateridi, nottue e diabrotica. Con il seguente lavoro si vogliono riportare i risultati sperimentali delle prove parcellari condotte in Italia nel periodo di sviluppo del prodotto (2011-2012), con particolare attenzione al controllo delle larve di diabrotica. La nuova formulazione di tefluthrin ha mostrato livelli di riduzione del danno radicale statisticamente significativi rispetto al testimone e in linea o superiori rispetto agli standard in prova.

Parole chiave: insetti terricoli, piretroidi

SUMMARY

EFFICACY AND CHARACTERISTICS OF TEFLUTHRIN (FORCE® ULTRA) AGAINST *DIABROTICA VIRGIFERA VIRGIFERA* IN CORN

A new formulation of tefluthrin (Force® Ultra) was developed by Syngenta for the control of the main soil pests in corn, especially *Diabrotica virgifera*. Tefluthrin belongs to the chemical class of pyrethroids (IRAC group 3A), very efficient in the control of a broad number of soil pests of corn, sugarbeet and vegetables, like wireworms, cutworms and diabrotica. Experimental results of trials conducted for the registration of this product, obtained during the years 2011-2012, are reported in this paper. The new formulation of tefluthrin showed a reduction of root damages statistically different compared to the untreated check and in line or even better than the tested standards.

Keywords: soil pests, pyrethroids

INTRODUZIONE

Un nuovo formulato (Force® Ultra) in granuli (GR) contenente 15 grammi per chilogrammo di tefluthrin è stato sviluppato da Syngenta per il controllo degli insetti terricoli, in particolare di *Diabrotica virgifera*. Tefluthrin appartiene alla famiglia chimica dei piretroidi. Lo sviluppo di una nuova formulazione di tefluthrin nasce dalla necessità di poter offrire agli agricoltori una soluzione più efficiente per il controllo di *D. virgifera*; infatti a parità di dose di formulato una soluzione a maggiore concentrazione consente un apporto superiore di sostanza attiva per ettaro rispetto al formulato attuale e garantisce un migliore controllo di diabrotica, il principale parassita terricolo che colpisce il mais negli importanti areali della Pianura Padana, procurando in alcune situazioni perdite economicamente significative.

Le larve sono generalmente presenti nei primi 15 - 20 cm di terreno a partire da maggio fino a fine giugno, spingendosi fino a luglio; queste si nutrono dell'apparato radicale del mais causando una riduzione della superficie assorbente e, nei casi più gravi, ginocchiature e allettamenti, che fanno assumere alla pianta la tipica forma a "collo d'oca". I fattori pedo-

climatici giocano un ruolo determinante: terreni tendenzialmente sciolti, ricchi di sostanza organica e dotati di sufficiente umidità, favoriscono la sopravvivenza delle uova e delle larve. Inoltre, in appezzamenti in monosuccessione, lo sviluppo di diabrotica è fortemente favorito da inverni miti e primavere piovose che facilitano la sopravvivenza delle uova e delle larve, così come da estati fresche che favoriscono le attività di relazione degli adulti. Infine, l'elevata umidità del suolo favorisce la deposizione delle uova (Boriani *et al.*, 2010). I danni economici determinati da questo fitofago sono causati principalmente dalle larve. Gli adulti, invece, possono interferire con l'impollinazione della spiga, a causa della loro attività trofica sulle setole.

Caratteristiche del prodotto

Nella tabella 1, vengono riportate in sintesi le caratteristiche del formulato Force Ultra.

Tabella 1. Caratteristiche del formulato Force Ultra

Tipo di formulazione	Granulare (GR)
Sostanza attiva	Tefluthrin 1,5% (g/kg)
Nome IUPAC	2,3,5,6-tetrafluoro-4-methylbenzyl(Z)-(1RS,3RS)-3-(2-chloro-3,3,3-trifluoroprop-1-enyl)-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate
Gruppo chimico	Piretroidi di sintesi
Colture	Mais, barbabietola da zucchero

Proprietà biologiche e meccanismo d'azione

Tefluthrin è una sostanza appartenente alla famiglia dei piretroidi (gruppo IRAC 3A), attiva per contatto e ingestione. Grazie alla fase di vapore la sostanza attiva permea il suolo e penetra la cuticola degli insetti, provocando l'inattivazione dei canali del sodio e alterando la trasmissione degli impulsi nervosi. Ciò provoca rapidamente la paralisi degli insetti causando la cessazione dell'attività trofica e la conseguente morte. Inoltre tefluthrin è dotato di ottima attività repellente, che permette una migliore protezione delle piante, soprattutto nelle prime fasi di sviluppo. Non è dotato né di proprietà sistemiche all'interno della pianta né di mobilità nel terreno.

In questo articolo sono riportati i risultati sperimentali ottenuti da prove condotte nel biennio 2011-2012, con l'intento di verificare l'efficacia della nuova formulazione a base di tefluthrin nei confronti della precedente formulazione e dei migliori standard in commercio.

MATERIALI E METODI

Le prove sperimentali sono state condotte in Italia dal Centro di Saggio di Syngenta Italia, Syngenta Ungheria e da istituti di ricerca e sperimentazione riconosciuti. La nuova formulazione di tefluthrin (Force Ultra) è stata saggiata in applicazioni al terreno su mais, per valutare l'efficacia nel controllo di *D. virgifera*. Per l'esecuzione delle prove sono state seguite le linee guida EPPO/OEPP PP 1/212 (1-2). Il disegno sperimentale prevedeva parcelle di dimensioni di circa 20 m², disposte secondo lo schema a blocchi randomizzati, con quattro ripetizioni per ogni tesi. Nelle prove, oltre al testimone non trattato, venivano sempre inseriti uno o più prodotti standard di riferimento. Tutti i prodotti sono stati applicati una volta al momento della semina distribuendolo nei solchi di semina del mais. Per distribuire l'esatta quantità dei prodotti a diversa granulometria e a diversi dosaggi è stata effettuata un'accurata calibrazione dei microgranulatori prima della semina di ogni prova. Tefluthrin è stato applicato alla dose di 12,2 kg/ha di prodotto formulato (p.f.) (pari a 183 g di sostanza attiva) alla semina.!

I rilievi su diabrotica sono stati effettuati 100-105 giorni dopo la semina, su 10 piante per parcella elementare (40 per tesi); le piante sono state prelevate casualmente dalle file centrali. Le radici di ogni pianta sono state valutate in base alla scala 1-6 (Hill e Peters, 1971) per le prove 2011 e alla scala Iowa 0-3 di indice di attacco per le prove eseguite nel 2012. I risultati ottenuti delle singole prove sono stati sottoposti ad analisi della varianza e le medie sono state confrontate con il test di Tukey o DMS (Differenza Minima Significativa) per $p \leq 0,05$. Inoltre, in alcune prove sono state eseguite anche le raccolte delle parcelle al fine di determinare eventuali impatti produttivi derivanti dal controllo della diabrotica stessa.

Nelle tabelle relative ai risultati, sono state inserite le tesi più rappresentative, per cui le lettere indicanti la significatività statistica possono risultare non contigue.

RISULTATI DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Sono riportati i risultati di una serie di prove sperimentali (2011-2012) eseguite in Italia e Ungheria su mais per il controllo di *D. virgifera*.

Tabella 2. Mais: quadro sinottico di sette prove condotte in Italia e Ungheria (2011-12)

Codice prova	Località	Varietà	Data semina/trattamento
ITASZI2352011	Mezzomerico (NO)	PR36W66	3 maggio 2011
ITSAZI2062011	Orzinuovi (BS)	Timic	18 maggio 2011
HUATZI2072011	Gölle (Ungheria)	DKC 4964	12 maggio 2011
HUSYZI2292011	Hódmezővásárhely-Szegvár (Ungheria)	DKC 4995	18 aprile 2011
ITACZI2032012	Lodi	Syncero	16 maggio 2012
ITAIZI2202012	Premariacco (UD)	DK440	23 aprile 2012
ITSAZI2432012	Lentate sul Seveso (MB)	Famoso	27 aprile 2012

Tabella 3. 2011. Mais: efficacia di Force Ultra nei confronti di *Diabrotica virgifera*. Indice di attacco radicale (scala 1-6)

Tesi/Principio attivo	Dose formulato kg/ha	ITASZI235 2011	ITSAZI206 2011	HUATZI207 2011	HUSYZI229 2011
		Rilievo 25 luglio 2011	Rilievo 7 luglio 2011	Rilievo 6 luglio 2011	Rilievo 3 luglio 2011
Testimone non trattato	-	4,6 a ^(*)	3,0 a	5,1 a	4,7 a
Tefluthrin 1,5 GR	12,2	2,1 b	1,4 cd	2,1 c	1,9 de
Clorpirifos 75 GR	15	2,4 b	1,6 bc	-	-
Clothianidin 10 GR	11	-	-	2,2 c	1,9 de

(*) Medie seguite da lettere uguali nella stessa colonna non differiscono significativamente fra di loro (test di Tukey o DMS per $p \leq 0,05$)

Tabella 4. 2012. Mais: efficacia nei confronti di *Diabrotica virgifera*. Indice di attacco radicale (scala Iowa 0-3)

Tesi/Principio attivo	Dose formulato kg/ha	ITACZI2032012	ITAI2202012
		Rilievo del 23 luglio 2012	Rilievo del 27 giugno 2012
Testimone non trattato	-	1,2 a(*)	2,4 a
Tefluthrin 1,5 GR	12,2	0,4 d	1,0 d
Clorpirifos 75 GR	10-15	0,6 c	1,2 c

(*) Vedi tabella 2

Una conseguenza degli attacchi radicali è la riduzione della produzione, dovuta alla minore efficienza dell'apparato radicale nell'assorbimento delle sostanze nutritive. Per questo motivo in alcune prove è stata anche eseguita la raccolta, per valutare come il controllo di diabrotica consenta di ottenere una migliore produzione (tabella 5).

Tabella 5. 2011-12. Produzione: incremento produttivo. Percentuale di incremento produttivo (q/ha) rispetto al testimone

Tesi/Principio attivo	Dose formulato (L/ha)	ITSAZI2432012	HUATZI2072011	HUSYZI2292011
		Rilievo 11 ottobre 2012	Rilievo 27 settembre 2011	Rilievo 18 ottobre 2011
Testimone non trattato	-	(73,7) a(*)	(46,7) a	(87,9) a
Tefluthrin 1.5 GR	12,2	61,7 c	82,8 b	7,4 b
Clorpirifos 75 GR	10	51,2 b	-	-
Clothianidin 10 GR	11	-	89,0 b	7,4 b

Testimone uguale a 100% () Vedi tabella 2

Tefluthrin (Force Ultra) applicato alla dose di 12,2 kg/ha di p.f. ha dimostrato di essere una valida soluzione per il contenimento dei danni radicali di diabrotica, riducendoli significativamente rispetto al testimone.

Come evidenziato nelle tabelle 3 e 4, il nuovo formulato a base di tefluthrin ha permesso di ottenere un buon controllo degli attacchi radicali, con livelli di controllo pari o superiori allo standard commerciale di confronto. Esso ha inoltre garantito consistenti incrementi produttivi, paragonabili o superiori allo standard commerciale.

Concludendo la nuova formulazione di tefluthrin (Force Ultra) sulla base della riduzione dei danni alle radici e degli incrementi produttivi ottenuti, paragonabili ai migliori standard di riferimento, si può considerare una valida soluzione per il contenimento degli adulti di diabrotica e per la sostituzione della formulazione di tefluthrin in commercio.

Ringraziamenti

Si ringraziano sentitamente tutti i tecnici sperimentatori del Centro di Saggio di Syngenta Italia S.p.A. e Syngenta Ungheria che hanno collaborato allo svolgimento degli studi di campo.

LAVORI CITATI

- Boriani M., Agosti M., Turcato F., 2010. Diabrotica del mais: manuale tecnico. Supplemento al n. 1 de La Sentinella Agricola, Amministrazione provinciale di Cremona, 1-24.
- Hills T.M., Peters D.C., 1971. A method of evaluating postplanting insecticide treatments for control of western corn rootworm larvae. *Journal of Economic Entomology*, 64, 764-765.