

L'INFORMATORE AGRARIO

www.informatoreagrario.it



Edizioni L'Informatore Agrario

Tutti i diritti riservati, a norma della Legge sul Diritto d'Autore e le sue successive modificazioni. Ogni utilizzo di quest'opera per usi diversi da quello personale e privato è tassativamente vietato. Edizioni L'Informatore Agrario S.r.l. non potrà comunque essere ritenuta responsabile per eventuali malfunzionamenti e/o danni di qualsiasi natura connessi all'uso dell'opera.

● EFFICACIA DELLA PROTEZIONE RADICALE DEL MAIS IN COMPENSORI LOMBARDI

Concianti e geodisinfestanti alla prova contro la diabrotica

Nella sperimentazione descritta in questo articolo la concia insetticida della semente e l'impiego dei geodisinfestanti hanno mostrato un'influenza positiva nel contenere i danni da diabrotica su mais

di M. Agosti, M. Boriani,
C.R. Edwards, L. Michelon

D *Diabrotica virgifera virgifera* è la specie chiave tra gli insetti terricoli del mais in Lombardia per gli ingenti danni diretti e i maggiori costi aziendali che può potenzialmente determinare.

L'avvicendamento è la pratica che consente di mantenere sotto controllo la crescita delle sue popolazioni, che viene invece favorita dalla monosuccessione.

Tale pratica è tuttavia ampiamente diffusa in Lombardia ed è la prima causa della formazione di popolazioni numericamente consistenti, che sono la premessa per la comparsa di danni economici.

L'applicazione di una strategia integrata, basata anche sul ricorso a interventi di controllo chimico, è quindi condizione necessaria per affrontare le situazioni dove gli avvicendamenti non sono attuabili su ampie superfici o non sono sempre di facile gestione.

I concianti e i geodisinfestanti sono indicati per la protezione della radice dagli attacchi delle larve, così come i prodotti contro gli adulti possono essere utilizzati nella monosuccessione per la protezione della spiga e per ridurre le ovideposizioni, prevenendo così la comparsa di popolazioni economicamente dannose (Boriani *et al.*, 2010).

Prima della sospensione cautelativa a cui sono oggi soggetti, il ricorso a sementi conciate con insetticidi neonicotinoidi era prevalente rispetto ad altri mezzi di controllo del danno causato dalle larve sulle radici. Danno che rappresenta la componente

principale dell'impatto economico dell'insetto.

I geodisinfestanti sono anch'essi uno strumento valido nel contenimento dei danni e il loro impiego è tornato ad essere significativo in quanto unica alternativa di tipo chimico per la protezione della radice negli appezzamenti a rischio.

L'efficacia dei concianti e dei geodisinfestanti è già stata valutata in altri Paesi europei (Hatala Zseller *et al.*, 2007; Ripka *et al.*, 2007; Ciobanu *et al.*, 2009) e in Italia (Furlan *et al.*, 2006; Agosti *et al.*, 2009).

La finalità di questo studio, previsto nel «Piano delle attività fitosanitarie per l'anno 2010» del Servizio fitosanitario di Regione Lombardia, è stata quella di fornire un ulteriore contributo alla valutazione della loro efficacia nel controllo di questo insetto.



Adulto di *Diabrotica virgifera*
(dimensioni 5-6 mm)

Valutazione del danno radicale

La valutazione del danno radicale è stata effettuata al termine dell'attività larvale, dallo stadio di pre-fioritura a quello di maturazione cerosa.

Per ciascuna parcella, due gruppi di 7 radici sono stati raccolti a una distanza tale da garantire l'indipendenza delle due misurazioni.

Le radici sono state cavate su una delle due file centrali della parcella.

Gli apparati radicali sono stati asportati avendo cura di non danneggiare le radici, marcati con un codice identifi-

TABELLA 1 - Danno radicale medio nelle 4 località (*)

Tesi	Palazzolo (BS)	Fontanella (BG)	Corno Giovine (LO)	Spinadesco (CR)
Testimone	0,53 ± 0,40 a	1,26 ± 0,88 a	0,43 ± 0,16 a	0,29 ± 0,18 b
Concianti				
Tiametoxam	0,50 ± 0,31 a	0,61 ± 0,41 a	0,30 ± 0,04 a	0,14 ± 0,03 a
Clotianidin	0,27 ± 0,14 a	0,32 ± 0,18 a	0,40 ± 0,13 a	0,12 ± 0,03 a
Geodisinfestanti				
Tefluthrin	0,23 ± 0,13 a	0,38 ± 0,24 a	0,37 ± 0,18 a	0,18 ± 0,06 ab
Clorpirifos	0,57 ± 0,50 a	0,39 ± 0,30 a	0,31 ± 0,11 a	0,16 ± 0,04 a

(*) Vedi *approfondimento* a pag. 45. Medie seguite dalla stessa lettera non sono significativamente diverse in base al test REGW-Q per P = 0,10.

In tutti i campi i danni sono stati modesti. Le differenze di danno medio osservate fra le diverse tesi sono risultate significative solo a Spinadesco.

Per capire l'analisi statistica

Significatività. I valori affiancati dalla stessa lettera non sono differenti da un punto di vista statistico anche se i risultati sembrano diversi. Le tesi sperimentali che presentano lettere diverse (ad esempio «a» e «b») sono differenti, con i seguenti parametri: con $P = 0,05$ solo nel 5% dei casi la differenza tra i valori è dovuta al caso e non a reali differenze tra le tesi, con $P = 0,1$ nel 10%. Qualora inoltre i risultati riportino contemporaneamente due lettere (ad esempio, «bc») significa che tali valori non sono differenti statisticamente né dal valore che riporta la lettera «b» né da quello che riporta la lettera «c», mentre lo sono rispetto a quelli che riportano la lettera «a» o la lettera «d». ●

cattivo e successivamente lavati. Lo stesso giorno le radici sono state esaminate per valutare l'entità del danno secondo la Scala Iowa 0-3 (Oleson *et al.*, 2005) (vedi *approfondimento* in ultima pagina). La media del danno radicale delle 14 radici per parcella è stata utilizzata come replica.

Valutazione della produzione

Al momento della maturazione commerciale le parcelle sono state raccolte meccanicamente e la granella pesata in campo con un carro-pesa.

Un campione per ogni tesi è stato raccolto e sottoposto a misurazione dell'umidità tramite un dispositivo portatile opportunamente tarato (Grain Tester Plus della ditta Isoelectric).

Efficacia dei trattamenti

Danni alle radici. La pressione delle larve di diabrotica è risultata bassa in tre dei quattro appezzamenti. Solo a Fontanella il testimone ha evidenziato un danno più alto. Le differenze di danno medio osservate fra le diverse tesi sono risultate significative solo a Spinadesco (*tabella 1*). Negli appezzamenti di Fontanella, Corno Giovane e Palazzolo sull'Oglio non sono invece emerse differenze statisticamente significative.

Clotianidin ha evidenziato un livello di danno inferiore in tutti gli appezzamenti, rispetto al testimone, ma solo in quelli di Fontanella e Spinadesco

Come è stata impostata la sperimentazione

Le prove sono state condotte in 4 località rappresentative dell'area maidicola lombarda (*tabella A*).

Tutti gli appezzamenti erano in monosuccessione da diversi anni e nell'anno precedente avevano manifestato un livello di presenza di diabrotica tale da far presupporre la presenza di significative popolazioni larvali. Gli appezzamenti sono stati arati in primavera e dopo la semina coltivati secondo le normali pratiche aziendali. Tre degli appezzamenti sono stati irrigati per scorrimento, mentre l'appezzamento di Palazzolo sull'Oglio (Brescia) è stato irrigato per aspersione. Il numero di interventi è dipeso dalle diverse condizioni pedologiche e climatiche locali.

In ciascun appezzamento 3 blocchi di 5 parcelle (tesi) sono stati seminati con i prodotti elencati in *tabella B*. Ciascuna parcella consisteva di quattro file (2,8 m) per l'intera lunghezza del campo (80-130 m). Tutti gli appezzamenti sono stati seminati utilizzando lo stesso ibrido Pioneer PR32G44 dello stesso lotto e calibro.

I dati ottenuti dalle valutazioni sono stati sottoposti ad analisi della varianza (ANOVA) e le medie separate successivamente con il test di REGW-Q ($P \leq 0,01$).

TABELLA A - Località e data di semina

Località	Data di semina 2010
Palazzolo S/O (BS)	15 aprile
Fontanella (BG)	16 aprile
Spinadesco (CR)	22 aprile
Corno Giovine (LO)	22 aprile

TABELLA B - Trattamenti inclusi nella prova

Tesi	Dose	Prodotto commerciale
Concianti		
Tiametoxam	0,65 mg/semi	Cruiser® (Syngenta)
Clotianidin	1,25 mg/semi	Poncho® (Bayer)
Geodisinfestanti		
Teflutrin 0,5%	15 kg/ha	Force® (Syngenta)
Clorpirifos 7,5%	15 kg/ha	Cyren® 7,5 G (Cheminova)
Testimone non trattato	-	-

La semina è avvenuta utilizzando le seminatrici aziendali opportunamente calibrate per la distribuzione del geodisinfestante, che è stato posizionato nel solco delle relative tesi. ●

TABELLA 2 - Produzione media (q/ha) al 15,5% di umidità nelle 4 località

Tesi	Palazzolo (BS)	Fontanella (BG)	Corno Giovine (LO)	Spinadesco (CR)
Testimone	135,93 ± 18,17 a	134,07 ± 0,61 a	104,57 ± 5,55 a	89,00 ± 2,98 a
Concianti				
Tiametoxam	136,87 ± 11,11 a	136,80 ± 3,42 ab	107,10 ± 6,29 ab	86,87 ± 7,23 a
Clotianidin	142,90 ± 27,77 a	142,67 ± 3,95 b	117,67 ± 2,55 b	97,27 ± 5,00 a
Geodisinfestanti				
Teflutrin	138,13 ± 21,87 a	138,60 ± 4,64 ab	108,97 ± 4,82 ab	88,10 ± 8,65 a
Clorpirifos	142,33 ± 12,05 a	140,57 ± 2,63 ab	109,40 ± 5,38 ab	90,87 ± 7,04 a

Medie seguite dalla stessa lettera non sono significativamente diverse in base al test REGW-Q per $P = 0,10$.

Solo a Fontanella e Corno Giovine il clotianidin si è differenziato statisticamente dal testimone.

le differenze sono apparse significative. Tiametoxam ha mostrato un buon contenimento a Spinadesco, dove si è differenziato statisticamente dal testimone. In tutti gli appezzamenti tiametoxam e clotianidin non sono mai apparsi statisticamente diversi.

Teflutrin e clorpirifos hanno riportato un danno radicale medio decisamente più basso rispetto al testimone solo

nell'appezzamento di Fontanella e non sono mai apparsi statisticamente differenti fra loro.

Tra tutte le tesi trattate clotianidin e teflutrin hanno mostrato i valori di danno più bassi e uniformi nelle quattro località, mentre tiametoxam e clorpirifos hanno offerto una buon livello di protezione in alcuni appezzamenti ma meno in altri.

Effetti sulla produzione. La pro-

Stimare i danni con la «Scala Iowa»

La scala Iowa 0-3 consente di valutare la quantità percentuale di ogni palco radicale danneggiato. Quando «accorciate» fino a una lunghezza inferiore a circa 3,8 cm, le singole «radici nodali» devono ritenersi completamente distrutte. Così un danno = 1 indica che il 100% di un equivalente di un nodo è stato fortemente ridotto (cioè è stato distrutto un intero nodo); oppure che la somma del danno può aver interessato «più» nodi, ognuno parzialmente distrutto (ad esempio 0,25 + 0,40 + 0,35 = 1).

SCALA IOWA 0-3

0,0	Nessuna rosura o danno alle radici
1,0	Un nodo di radici o l'equivalente di un nodo mangiato
2,0	Due nodi completamente distrutti
3,0	Tre o più nodi distrutti (classe di danno più elevata)

duzione media ha presentato differenze solo a Fontanella e Corno Giovine tra il clotianidin e il testimone.

In tutti gli appezzamenti il testimone ha evidenziato comunque produzioni medie inferiori rispetto alle tesi trattate, ad esclusione di Spinadesco dove le tesi tiametoxam e teflutrin hanno prodotto meno.

In tutte le località in studio la tesi clotianidin ha prodotto mediamente più delle altre, evidenziando una tendenza a maggiori produzioni nelle diverse condizioni di prova.

Concianti e geodisinfestanti alla prova

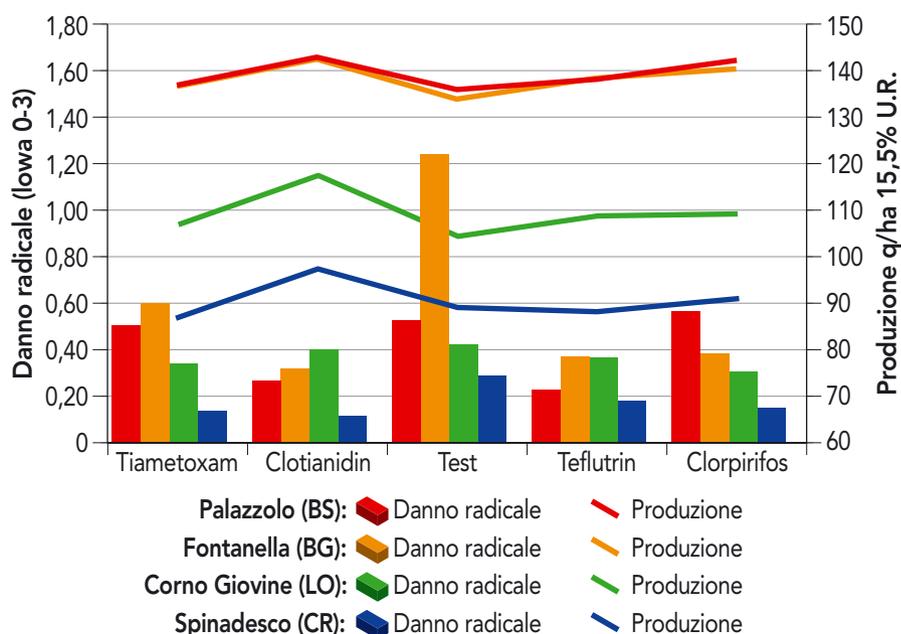
Il grado d'infestazione da diabrotica è risultato da «moderato» a «basso» nel complesso degli appezzamenti in studio, non permettendo di rilevare consistenti differenze del danno radicale tra le diverse tesi.

Tuttavia tutte le tesi trattate hanno mostrato un certo livello di protezione della radice, a dimostrazione dell'efficacia di questi prodotti nel contenere il danno radicale da diabrotica.

Clotianidin ha nel complesso evidenziato un livello di danno medio inferiore tra le diverse tesi.

Le produzioni sono apparse significati-

GRAFICO 1 - Effetti della protezione radicale nelle 4 località di prova



Il grafico rappresenta i dati delle tabelle 1 e 2.

Nonostante un'elevata variabilità osservata in campo, il testimone ha presentato produzioni medie inferiori in quasi tutti gli appezzamenti in prova.

Piante allettate a causa della rosura delle radici operata da larve di diabrotica



vamente differenti in alcune condizioni, ma non in altre.

Le tesi trattate hanno tuttavia evidenziato produzioni più alte rispetto al testimone non trattato, a eccezione di Spinadesco.

La tesi trattata con clotianidin è risultata mediamente la più produttiva in tutti e quattro gli appezzamenti.

Questi dati sembrano indicare una tendenza a una diminuzione delle rese produttive, anche a livelli di popolazione di diabrotica non particolarmente elevati, se le condizioni di crescita del mais non sono ottimali come nel 2010.

Le tesi trattate con clotianidin hanno manifestato le migliori prestazioni sia in termini di riduzione del danno radicale

sia a livello di produzione media finale.

Le tesi clorpirifos, teflutrin e tiametoxam hanno, invece, evidenziato risultati più variabili.

Mauro Agosti

Consorzio difesa colture intensive di Brescia

Marco Boriani

Regione Lombardia - Servizio fitosanitario

Charles Richard Edwards

Purdue University - Department of entomology

West Lafayette - Indiana (Usa)

Lorenza Michelon

Consorzio difesa colture intensive di Brescia

Gli autori ringraziano Grazia Cesana, Claudio Favaro, Marilisa Molinari, Andrea Poggi e Pierluigi Ragazzi di Ersaf (Ente regionale per i servizi all'agricoltura e foreste) per la loro collaborazione nello svolgimento delle prove.

Ringraziano inoltre i titolari delle aziende che le hanno ospitate e i tecnici di Pioneer-Hi Bred per il loro supporto nella predisposizione delle tesi conciate e per la collaborazione nelle operazioni di raccolta.

Si ringraziano anche l'Associazione Italiana Sementi e tutti coloro che hanno collaborato alla realizzazione di questo lavoro.

Per commenti all'articolo, chiarimenti o suggerimenti scrivete a: redazione@informatoreagrario.it

Per consultare gli approfondimenti e/o la bibliografia: www.informatoreagrario.it/rdLia/11ia05_5596_web

Concianti e geodisinfestanti alla prova contro la diabrotica

BIBLIOGRAFIA

Agosti M., Michelon L., Edwards C.R. (2009) - *Efficacia dei concianti su danni radicali da diabrotica*. L'Informatore Agrario, Supplemento Cereali, 44: 16-19.

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.

Ciobanu C., Sandor M., Ciobanu G., Domuta C., Samuel, A.D., Vuscan A., Che-

reji I. (2009) - *Research regarding Diabrotica virgifera virgifera LeConte (the western root worm) control in sustainable agriculture*. Romanian Agricultural Research, 26: 79-84.

Furlan L., Canzi S., Di Bernardo A., Edwards C.R. (2006) - *The ineffectiveness of insecticide seed coatings and planting-time soil insecticides as Diabrotica virgifera virgifera LeConte population suppressors*. J. Appl. Entomol., 130 (9-10): 485-490.

Hatala Zsella I., Hegy T., Ripka G., Tóth B., Vasas L., Vörös G. (2007) - *Experien-*

ces of several years' of control of western corn rootworm larvae in Hungary. IWGO Newsletter, 28/1: 60.

Oleson, J.D., Park Y.L., Nowatzki T.M., Tollefson J.J. (2005) - *Node-Injury Scale to Evaluate Root Injury by Corn Rootworms (Coleoptera: Chrysomelidae)*. J. Econ. Entomol., 98(1): 1-8.

Ripka G., Hegy T., Kara B., Tóth B., Vasas L., Vörös G. (2007) - *Control of western corn rootworm larvae in maize using seed treatment (three years of Pioneer project)*. IWGO Newsletter, 28/1: 61-62.