

La difesa

Le novità sul controllo del nematode

Heterodera schachtii

A cura di G. Bellami, G. Curto e M. Zavanella

E' proseguita l'attività sperimentale di verifica e di controllo sulle varietà di barbabietola da zucchero tolleranti al nematode cistico e sulle piante biocide il cui impiego congiunto riduce sensibilmente il danno causato dal parassita.

Anche quest'anno è continuata l'attività sperimentale sul nematode della bietola iniziata nel 2003 in occasione dell'introduzione di materiali genetici tolleranti a questo pericoloso parassita. Il programma sperimentale, proseguito ed approfondito fino al 2006, si è occupato sia del controllo delle varietà di seme bietola tolleranti impiegate in diversi ambienti pedoclimatici, allo scopo di ottimizzarne l'impiego, che dell'individuazione di nuovi materiali ancora più performanti a confronto con quelli già affermati e disponibili commercialmente.

E' inoltre proseguita l'attività di controllo di varietà di rafano e senape per la consueta verifica dell'effetto nematocida.

PIANTE BIOCIDE: DOPPIO EFFETTO

La difesa contro i nematodi della bietola mediante l'utilizzo di piante ad azione biocida, rappresenta indubbiamente una ottima scelta strategica, a fronte di costi assai modesti, con una tecnica colturale semplice e di basso impatto ambientale, si ottiene una rapida diminuzione della popolazione di *Heterodera schachtii* e contemporaneamente un notevole apporto di massa vegetale nel ter-

reno.

La tecnica consiste nell'inserimento in rotazione, come coltura intercalare, di piante-trappola (catch crops), cioè Brassicacee opportunamente selezionate (rafani o senapi), caratterizzate da alti contenuti di glucosinoli nell'apparato radicale.

Altro aspetto non trascurabile, in un contesto di progressiva diminuzione del livello di fertilità dei terreni, è l'apporto di sostanza organica che queste piante forni-

scono in quanto, con l'interramento al termine del ciclo, sono in grado di apportare quantitativi elevati di biomassa, soprattutto in semina primaverili.

Le prove

Dal 2004 la sperimentazione di BETA comprende anche lo studio di queste piante sia in prove sperimentali di campo che in ambiente controllato presso la Sezione di Nematologia del Servizio Fitosanitario della Regione Emilia Ro-



Fig. 1 - Piante biocide: particolare di prove sperimentali

magna.

In questo triennio sono state saggiate 11 varietà, scelte in collaborazione con le rispettive case distributrici. È stato valutato, per le singole varietà, l'effetto nematocida, misurato dal rapporto fra la popolazione finale di *Heterodera schachtii* al termine della prova e quella iniziale al momento della semina (PF/PI).

I risultati

Ad eccezione della varietà Carlos, le prove in ambiente controllato hanno ampiamente dimostrato l'elevato potere abbattente di queste varietà nei confronti dei nematodi con una riduzione media della popolazione che si attesta a valori vicini all'80%, (vedi grafico 1).

Altro parametro importante di valutazione è l'energia germinativa. Una buona e rapida emergenza consente di superare più agevolmente eventuali ristagni idrici dovuti a piogge primaverili e riduce la competizione che le erbe infestanti possono esercitare in questa fase.

Nel grafico 2 sono riportati i valori di germinabilità rilevati in quattro periodi da essi si desume come il livello di germinabilità sia mediamente alto anche se le varietà con emergenza inferiore al 70% nei primi 15 giorni, hanno permesso la nascita di erbe infestanti.

Relativamente all'importante apporto di sostanza organica che le colture intercalari forniscono, sono stati rilevati i valori di biomassa verde prodotta per ciascuna varietà (tab. 1).



Fig. 2 - Pianta biocida: varietà a confronto con differente energia germinativa.

Varietà	Casa sementiera	Specie	Peso medio sostanza verde (kg/ha)
Concerta	Carla Import	Senape	10,1
Regresso	KWS	Rafano	9,5
Arena	Bietfin	Rafano	9,3
Carlos	Desprez/Carneau S.A.	Rafano	9,3
Pegletta	Carla Import	Rafano	8,9
Colonel	Carla Import	Rafano	8,8
Diabolo	SIS	Rafano	8,2
Accent	Carla Import	Senape	7,8
Adios	Padana Sementi	Rafano	7,5
Karakter	SIS	Rafano	7,3
Terranova	Padana Sementi	Rafano	5,0

Tab. 1 - Produzione di sostanza verde determinata a fine fioritura nelle varietà in prova nel 2009

Grafico 1 - Efficacia nei confronti di *Heterodera schachtii* espressa con il rapporto PF/PI (popolazione finale / popolazione iniziale) delle varietà in prova.

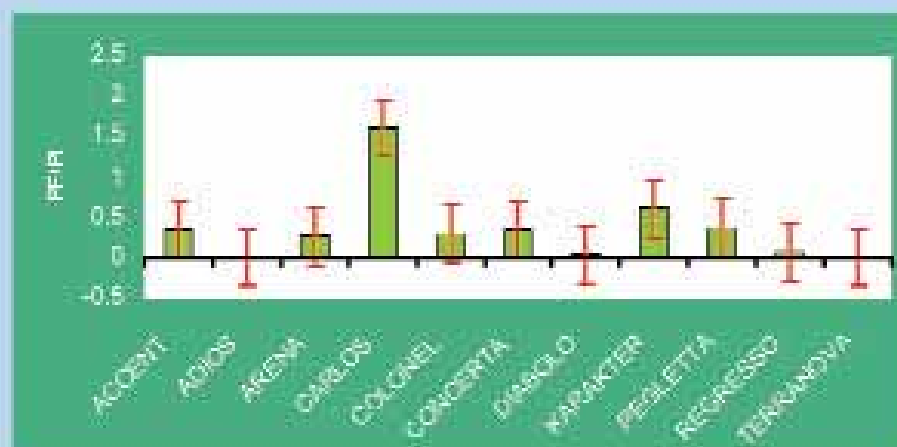
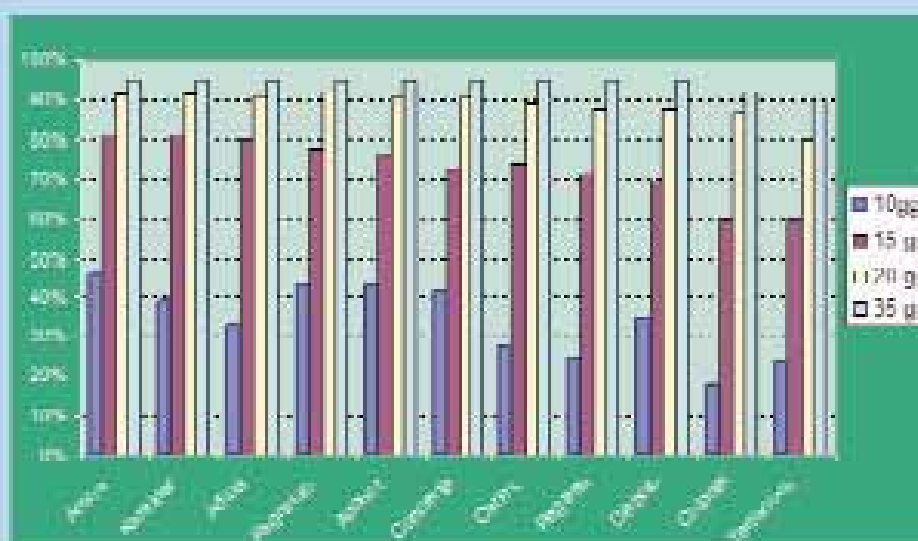


Grafico 2 - Andamento dell'energia germinativa e germinabilità delle varietà in prova nel 2006 (media di 2 campi)



BARBABIETOLA: LE VARIETÀ TOLLERANTI

A partire dal 2004 Beta ha proseguito le verifiche di alcuni genotipi di barbabietola da zucchero con doppia tolleranza (nematodi e rizomania) in terreno sano ed in diversi livelli di infestazione. La sperimentazione ha permesso di caratterizzare un gruppo di varietà particolarmente performanti (Paulotta, Colorado, Fenice) in terreni con presenza di *Heterodera schachtii*. Questi materiali, con un'infestazione fino a 400 uova/larve sono in grado di garantire produzioni di saccarosio mediamente più elevate del 40% rispetto ad una varietà commerciale sensibile. Gli aspetti produttivi positivi che caratterizzano queste varietà sono le elevate produzioni in resa radici ed il basso coefficiente di moltiplicazione del nematode, gli aspetti negativi sono rappresentati da una polarizzazione e da una resa estraibile inferiori. Recentemente, tuttavia, la selezione ha proposto nuove linee, sperimentate da BETA negli ultimi due anni, i cui risultati hanno evidenziato un deciso miglioramento del parametro polarizzazione e della qualità tecnologica.

L'attività sperimentale ed i risultati produttivi

TRIENNIO 2004/06

Vengono riportati i risultati del triennio relativamente a 5 varietà di barbabietola:

- **Gea**, tollerante alla rizomania e sensibile al nematode, utilizzata come standard di riferimento;
- **Paulina**, varietà tollerante alla rizomania e definita resistente al nematode, la prima selezionata da KWS e inserita nelle prove solo come standard di riferimento europeo, in quanto non più commercializzata in Italia;
- **Paulotta, Fenice o Colorado**, tolleranti alla rizomania e definite tolleranti al nematode, caratterizzate da interessanti produzioni in terreno infestato.

I dati ottenuti da BETA evidenziano che le varietà tolleranti coltivate in terreno infestato non solo forniscono risultati produttivi molto più elevati della varietà sensibile, ma sono in grado di moltiplicare in misura più ridotta il parassita.

Complessivamente, nel triennio 2004-2006, sono state allestite 16

prove sperimentali in campo in altrettante località, di cui 7 su terreno infestato (numero medio di uova/larve >100), 3 in terreno lievemente infestato (numero medio di uova/larve <100) e 6 su terreno esente da *H. schachtii*. Queste ultime sono necessarie per verificare il livello produttivo delle varietà tolleranti in confronto con le "tradizionali" in assenza di pressione del parassita.

I principali risultati sono riportati nei grafici 3-4-5.

In base ai dati del triennio si possono trarre alcune importanti osservazioni sui principali parametri produttivi:

- **Rese in radici**: non vi sono differenze rilevanti tra la varietà sensibile e le tolleranti in terreno sano, il divario diviene invece sempre più consistente e a favore della varietà tollerante, passando ad un terreno lievemente infestato (+20%) e ad un terreno infestato (+50%).
- **Polarizzazione**: è interessante notare come la varietà sensibile fornisca polarizzazioni sempre più basse all'aumentare della gravità dell'infestazione di *H. schachtii*, mentre nella varietà tollerante, geneticamente caratterizzata da un titolo zuccherino ed una PSD inferiori, tale riduzione è meno accentuata.

Fig. 3 - Piante infestate da nematodi



Grafico 3 - Andamento produttivo delle 5 varietà in terreno sano
 Dati in % media standard di 6 località - Serie Nematodi triennio 2004/06

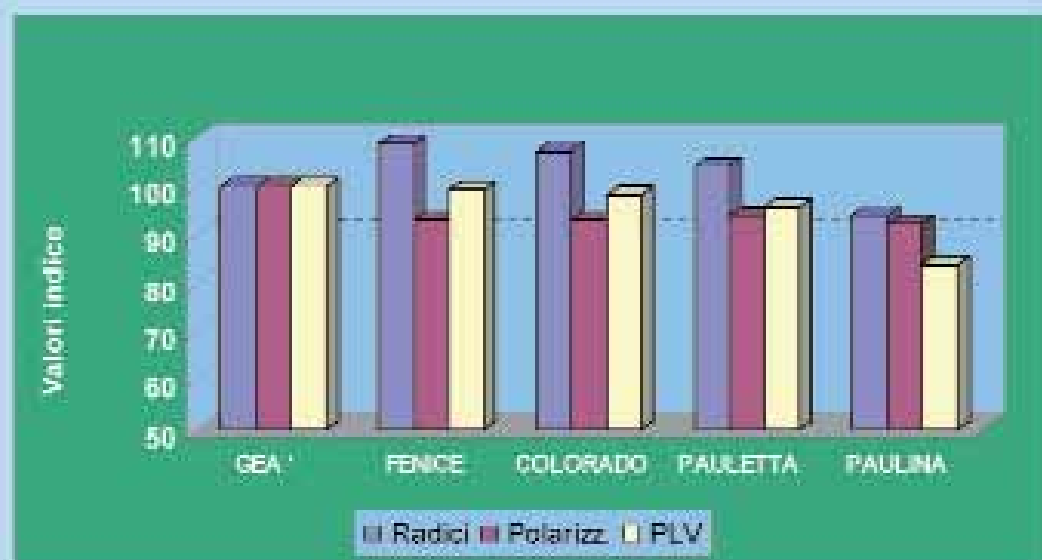


Grafico 4 - Andamento produttivo delle 5 varietà in terreno lievemente infestato
 (infestazione inferiore a 100 uova-larve/100g terreno secco)
 Dati in % media standard di 3 località - Serie Nematodi triennio 2004/06

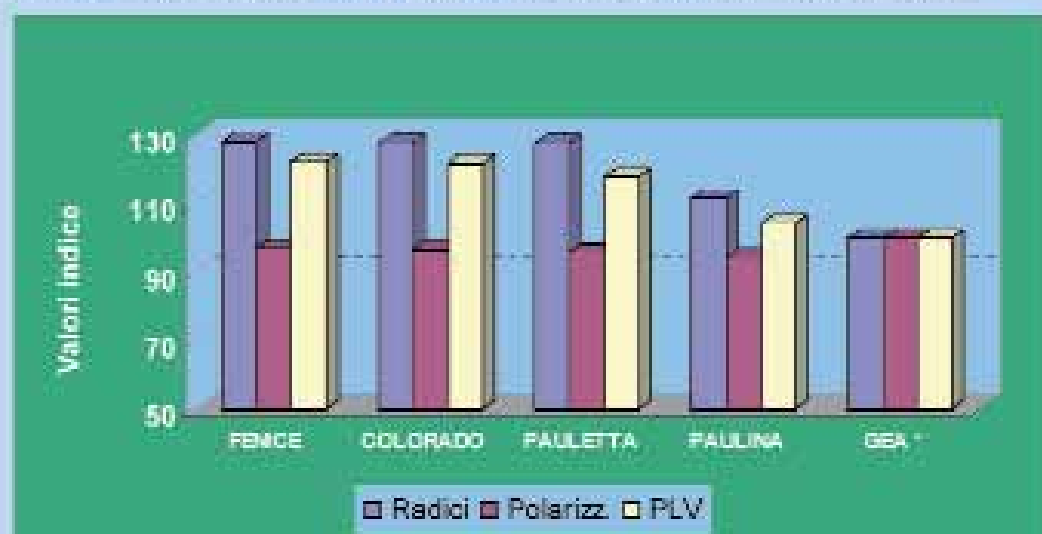
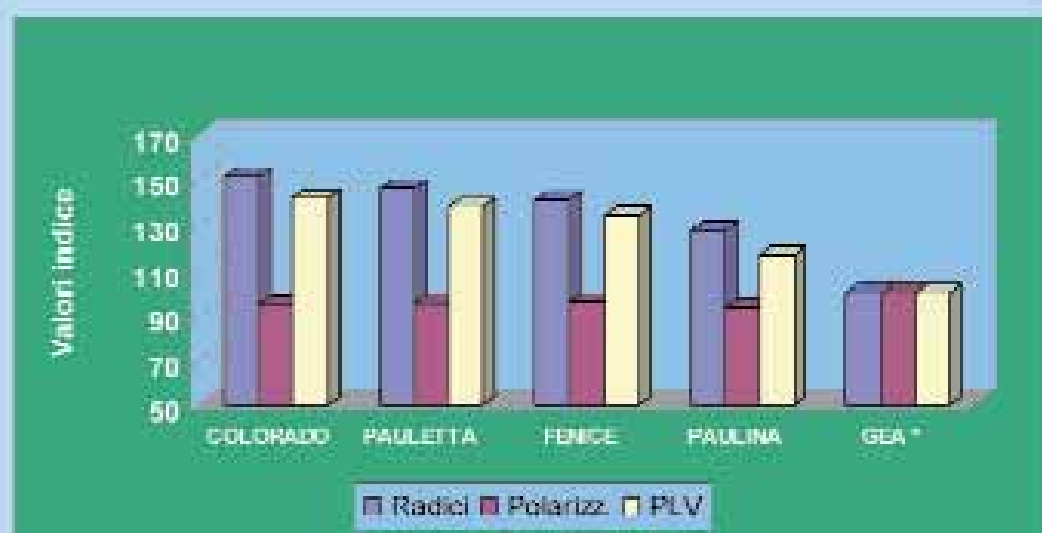


Grafico 5 - Andamento produttivo delle 5 varietà in terreno infestato
 (infestazione intorno a 300 uova-larve/100g terreno secco)
 Dati in % media standard di 7 località - Serie Nematodi triennio 2004/06



• *PLV*: su terreno lievemente infestato e infestato le *PLV* sono nettamente a favore delle varietà tolleranti. La varietà Paulina, come già osservato nel passato, non offre altrettanto buone performance produttive. Per ciò che concerne l'andamento produttivo in terreno esente dal nematode, si rimanda alle considerazioni contenute nel paragrafo successivo.

BIENNIO 2005-06

Vengono riportati i risultati del biennio 2005/06 relativamente a 7 varietà di barbabietola:

in aggiunta alle varietà impiegate nel triennio 2004/06, sono state inserite Pira e Flex, anch'esse tolleranti alla rizomania o al nematode.

I dati ottenuti evidenziano che queste nuove varietà, coltivate in terreno infestato, ottengono gli stessi risultati produttivi delle cultivar già in commercio ma con un livello qualitativo (per i parametri polarizzazione o PSD) decisamente più elevato.

Complessivamente, nel biennio sono state allestite 10 prove sperimentali in campo in altrettante località, di cui 6 su terreno lievemente infestato e 4 su terreno esente da *H. schachtli*. I principali risultati sono riportati nelle tabelle 2-3.

In base ai dati del biennio si possono trarre alcune osservazioni sui principali parametri produttivi.

• *Rosa in radici*: non vi sono differenze statisticamente significative tra il gruppo "storico" delle varietà Pauletta, Colorado e Fenice e le nuove tolleranti, Pira e Flex, in terreno infestato anche se le prime evidenziano una resa radici tendenzialmente più elevata.

• *Polarizzazione*: Pira e Flex si caratterizzano per una polarizzazione od una PSD significativamente più elevate rispetto alle altre cultivar tolleranti.

• *PLV*: in terreno infestato non vi sono differenze tra le varietà tolleranti impiegate. In terreno sano i risultati della varietà sensibile (Gea) non differiscono significativamente rispetto a quelli ottenuti dalle varietà tolleranti. A tal riguardo va però aggiunto che esistono in commercio varietà tradizionali maggiormente

Tab. 2 - Risultati produttivi delle 7 varietà in terreno sano
Serie Nematodi biennio 2005-2006 - Dati in % media standard di 4 località ordinati per PLV decrescente

VARIETA'	CASA SEMENTIERA	RADICI	POLARIZZ.	SACCAR.	PSD	PLV
GEA *	Standard Commerciale	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
FLEX	Delitzsch	94.6	102.9	97.5	100.3	98.4
PIERA	KWS	96.4	101.4	97.5	100.1	97.5
FENICE	Delitzsch	107.2	92.9	99.6	99.0	96.3
COLORADO	Betaseed	105.3	93.0	98.0	99.0	94.8
PAULETTA	KWS	103.4	93.9	97.2	99.1	94.3
PAULINA	KWS	96.4	92.3	88.8	97.3	85.5
Media standard *		83.1	16.9	14.0	93.2	3808.3
DMS 0,05		8.5	2.5	7.7	0.5	8.0

te produttive dello standard usato e che possono essere convenientemente utilizzate nei terreni dove il nematode è assente. A conferma di ciò nel grafico 6 si evidenzia il miglior comportamento produttivo (+9% in PLV) estrapolato dalle prove varietali del biennio 2005/06 di alcune varietà a confronto dello standard GEA. Piera e Flex, grazie al titolo polarimetrico superiore, registrano una PLV più elevata rispetto a Pauletta, Colorado e Fenice.

ANNO 2006 : LE VARIETA' PRECOCI E TARDIVE

Nelle prove precedenti, le varietà in sperimentazione sono state raccolte, per le loro caratteristiche, entro il mese di agosto. Tuttavia, in considerazione dell'ampia diffusione del parassita e della disponibilità di materiali a più alto titolo, si è ritenuto opportuno dal 2006 strutturare 4 prove sperimentali prevedendo due epoche di estirpo (precoci e tardive).

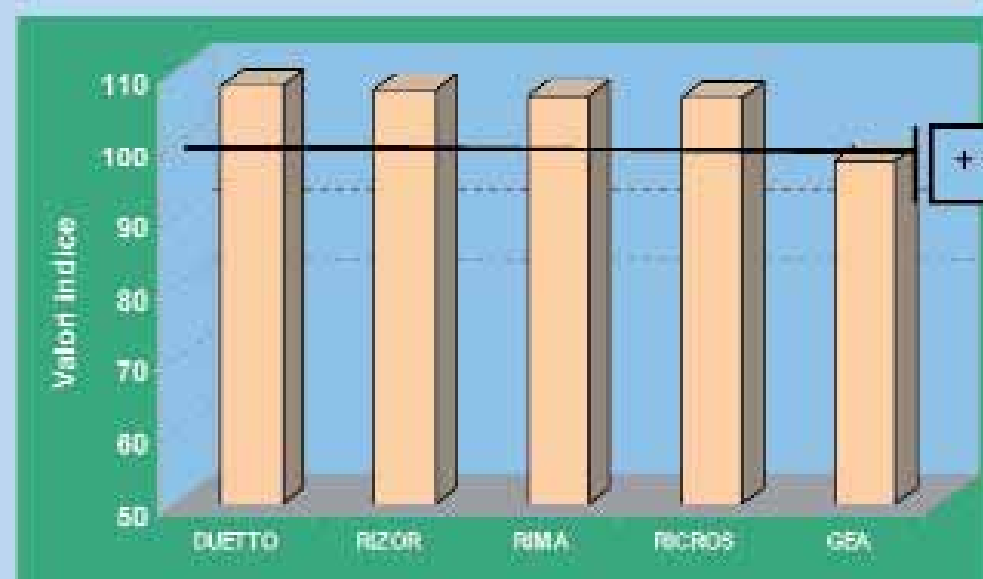
In aggiunta a quelle impiegate nel triennio e nel biennio è stata inserita la varietà Florida, tollerante alla rizomania e al nematode, nonché nuove proposte da altre case di selezione.

I dati ottenuti evidenziano che le varietà tolleranti Piera, Flex e Florida, coltivate in terreno infestato, forniscono risultati produttivi analoghi ma qualitativamente più elevati rispetto alle tradizionali varietà Pauletta, Colorado e Fenice. Le altre cultivar appartenenti ad altre case di selezione non sono risultate competitive in termini di produttività in terreno infestato. I principali risultati sono riportati nelle tabelle 4-5.

A riguardo del parametro polarizzazione, Piera, Flex e Florida confermano valori più elevati rispetto alle altre cultivar tolleranti sia nel primo che nel secondo periodo di raccolta. È interessante notare come la polarizzazione di queste nuove varietà in estirpi tardive, nonostante la mancanza di tolleranza alla cercospora, non si è eccessivamente abbassata grazie ad una ridotta rivegetazione, prima causa della retrogradazione (fig. 3).

Infine, da quanto si evince dai rilievi A.F.A. eseguiti su alcune varietà tolleranti ai nematodi (tab. 6), si conferma la non tolleranza di questi materiali alla cercospora. È quanto mai necessario applicare un programma completo di controllo della malattia rispettando il calendario dei trattamenti in funzione della zona di appartenenza e dell'epoca in cui vengono estirpati le bietole.

Grafico 6 - Confronto produttivo tra le migliori cultivar Serie Nematodi del biennio 2005-06 e la varietà GEA in 4 località su terreno sano. Dati espressi in % media campo



Tab. 3 - Risultati produttivi delle 7 varietà in terreno lievemente infestato
(infestazione inferiore a 100 uova-larve/100g terreno secco)

Serie Nematodi biennio 2005-2006 - Dati in % media standard di 6 località ordinati per PLV decrescente

VARIETA'	CASA SEMENTIERA	RADICI	POLA- RIZZ.	SACCAR.	PSD	PLV
PIERA	KWS	117.7	105.0	125.4	100.1	128.0
FLEX	Delitzsch	117.0	104.8	125.1	100.1	125.5
COLORADO	Detaseed	132.8	95.1	126.7	98.1	122.8
PAULETTA	KWS	130.2	95.9	124.0	98.1	120.5
FENICE	Delitzsch	125.8	97.0	122.1	98.4	120.0
PAULINA	KWS	112.7	94.4	106.4	98.7	103.4
GEA	Standard Commerciale	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Media standard *		65.0	16.5	10.4	93.6	2348.0
DMS 0,05		3.6	2.6	9.1	0.8	9.8



Fig. 4 - Varietà Pieni non trattata

Lo Zucchero Invertito

da sapere

Un altro interessante dato, analizzato in laboratorio, è rappresentato dalla quantità di Zucchero Invertito (riportato in tab. 4) presente nelle radici. Seppur meno noto della PSD, è un parametro qualitativo di primaria importanza nella fase di lavorazione in zuccherificio. Valori elevati nelle radici, indicativamente superiori a 0.4 meq riferiti a 100 g di polpa, sono indice di condizioni di stress in cui si viene a trovare la pianta per effetto, in questo caso, dell'aggressione del parassita. Paulotta, Colorado, Fenice, Pira, Flex o Florida, utilizzate in terreno infestato, presentano contenuti di Zucchero Invertito marcatamente inferiori rispetto allo standard sensibile.

Tab. 4 - Risultati produttivi in terreno lievemente infestato in primo estirpo
(infestazione inferiore a 100 uova-larve/100g terreno secco)

Serie Nematodi 2006 - Dati in % media standard di 4 località ordinati per PLV decrescente

VARIETA'	CASA SEMENTIERA	RADICI	POLARIZZ.	SACCAR.	K	Na	uN	PSD	PLV	ZI
FLORIDA	Detaseed	121.5	107.0	129.7	131.4	50.2	152.5	100.0	134.5	74.6
PIERA	KWS	119.3	107.5	128.6	133.9	54.1	150.2	99.8	134.0	78.0
FLEX	Delitzsch	120.3	105.3	127.0	124.5	61.1	153.6	99.8	130.7	81.8
8K59	KWS	118.0	105.0	122.5	110.0	68.3	120.8	100.5	125.8	83.5
PAULETTA 2006	KWS	135.2	95.8	128.8	142.4	81.4	196.1	97.5	125.1	66.7
COI (RAIX)	Detaseed	137.5	94.4	126.5	138.9	81.8	196.0	97.5	124.8	67.5
PAULETTA 2005	KWS	130.7	95.9	124.6	141.5	73.1	199.9	97.7	121.0	63.2
KWS 02	KWS	137.4	92.8	127.2	134.8	85.8	190.8	97.5	120.9	71.1
FENICE	Delitzsch	127.3	97.2	123.2	144.4	67.3	190.0	98.0	120.8	65.0
HILTSCH	Hiltschog	108.7	101.2	107.4	101.1	71.7	118.5	100.4	107.6	77.4
LUNDY	Lion seed	100.8	100.5	101.5	120.3	50.2	129.6	100.0	102.2	80.2
SV 2008	Seevanderhave	114.3	93.5	108.8	139.5	63.1	127.2	98.7	101.6	97.7
GEA	Standard Commerciale	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
PAULINA	KWS	111.5	93.8	103.9	153.6	142.2	159.9	98.2	99.2	92.6
AVAILON	Standard sensibile	94.0	90.9	86.9	111.4	130.0	114.5	97.8	81.7	147.3
Media standard *		68.5	15.2	10.3	2.6	2.2	1.4	93.6	2041	0.4
DMS 0,05		15.4	5.3	17.7	15.7	18.9	29.8	1.0	20.1	18.5

Tab. 5 - Risultati produttivi in terreno lievemente infestato in secondo estirpo
(infestazione inferiore a 100 uova-larve/100g terreno secco)

Serie Nematodi 2006 - Dati in % media standard di 4 località ordinati per PLV decrescente

VARIETA'	CASA SEMENTIERA	RADICI	POLARIZZ.	SACCAR.	R	Na	uN	PSD	PLV
FLORIDA	Betaseed	114.9	105.2	120.3	123.3	51.9	140.6	100.3	123.8
FK59	KWS	111.3	106.4	118.2	105.5	55.6	118.2	101.1	122.4
FLEX	Oclitzsch	111.5	104.5	116.2	119.0	53.7	140.0	100.3	119.2
PIERA	KWS	109.0	104.0	114.8	119.5	54.7	147.1	100.2	117.9
PAULETTA 2008	KWS	127.0	94.7	119.8	123.0	79.2	158.8	98.4	115.3
PAULETTA 2005	KWS	120.8	94.4	113.2	121.5	77.2	148.1	98.6	108.5
FENICE	Dellitzsch	119.8	94.0	112.1	121.7	81.4	160.3	98.3	107.4
COLORADO	Betaseed	120.5	93.3	112.0	118.1	81.2	145.3	98.6	106.7
KWS 02	KWS	122.2	91.7	111.4	121.5	80.1	162.4	98.1	104.5
GFA*	Standard Commerciale	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
SV 2008	Seavanderhave	106.9	95.9	107.6	137.1	67.9	130.7	99.3	99.8
HIGG/9	Hilleshog	99.0	100.4	99.0	96.5	71.9	98.1	100.9	99.0
LUNDY	Lion seed	92.6	99.3	92.0	111.5	62.1	100.4	100.6	91.7
PAULINA	KWS	97.6	93.0	90.3	139.3	116.2	133.0	97.2	85.7
AVALON	Standard sensibile	78.9	85.9	68.5	108.9	130.6	81.4	97.7	81.6
Media standard *		88.1	14.9	13.1	2.8	2.3	1.5	91.9	2586.9
DMS 0.05		17.2	6.0	17.1	9.8	24.2	25.6	1.3	18.1

Tab. 6 - Rilievi 2006 sull'Area Fogliare Ammalata (A.F.A.) e relative classi di merito

VARIETA'	CASA SEMENTIERA	A.F.A.	CLASSE
PAULETTA	K.W.S.	62.9	S
FENICE	Dellitzsch	61.2	N.T.
COLORADO	Betaseed	63.5	N.T.
AVALON	Standard sensibile	65.5	N.I.

da ricordare

Barbabietola: guida all'impiego delle varietà tolleranti

Pur in fase di elevata contrazione della superficie bieticola, la produttività della coltura rimane minacciata dalla presenza diffusa del nematode *H. schachtii*.

Indicazioni sempre più ricorrenti confermano il danno provocato in presenza del nematode, rendendo fortemente raccomandabile l'impiego di queste varietà anche nei terreni con popolazione del parassita molto bassa: in altre parole, la soglia d'impiego di queste varietà, nell'interesse della Filiera Bieticolo-Saccarifera, deve coincidere con l'accertamento della presenza, anche minima, di *H. schachtii*.

Dai risultati del triennio si confermano ancora i buoni risultati di Pauletta, Colorado e Fenice che, sulla base di prove già eseguite in collaborazione con il servizio Fitosanitario della RER e avvalorate da risultati internazionali, permettono una minore moltiplicazione del parassita rispetto ad una varietà tradizionale.

Il prevedibile allungamento del periodo di raccolta delle barbabietole, comporterà inevitabilmente l'uso di queste varietà in terreni infestati e per estirpazioni tardive: in tal caso si raccomanda di orientarsi su varietà quali Piera, Flex e Florida, con caratteristiche più idonee per tale periodo, proteggendole al meglio nei confronti della cercospora.

IN SINTESI:

Pur non essendo ancora disponibili dati di studi specifici, sulla base di ulteriori osservazioni, si sconsiglia la coltivazione della barbabietola da zucchero, anche impiegando varietà tolleranti, su terreni con popolazioni del parassita superiori a 400 u/l.

Nei terreni esenti dal parassita, rimane invariato il consiglio di impiegare le migliori varietà tradizionali (RT/CT) indicate dalla sperimentazione di BETA in quanto consentono, a oggi, l'ottenimento di migliori risultati produttivi.

Per un efficace e rapido risanamento dei terreni dal nematode è sempre raccomandabile l'impiego di colture quali rafani e senapi ad attività biocida, che consentono inoltre un apprezzabile apporto di sostanza organica al terreno.



Il consiglio di concimazione azolata 2006 per il nord-centro

A cura di M. Zavanella e A. Voci

Tab. 1: Consigli di concimazione

ZONA OMOGENEA	AZOTO DISPONIBILE mg/kg Campionamento 2006 (*)	AZOTO DISPONIBILE mg/kg Campionamento 2007 (*)	PIOGGIA Ott '06 Gen '07 (mm) (**)	Apporto di azoto rispetto al 2006	CONSIGLIO 2007 N kg/ha
VP Centro settentrionale	20.4	32.4	125.0		60-70
VP Centro-meridionale	19.6	37.6	172.0		50-70
VP Nord-orientale	12.4	20.6	152.0		90-100
Della del Po	14.6	19.0	140.0		90-100
Bolognese	10.8	20.0	158.0		90-100
Marche	19.1	23.7	207.0		70-80

(*) - estrazione in CaCl₂ di campione autunnale

(**) - Ottobre, Novembre rilevati, Dicembre e Gennaio media storica

VP - Valle Padana

L'analisi dei terreni campionati a novembre 2006 in varie aziende del comprensori del nord e del centro mostra, come era logico aspettarsi, un generale incremento della dotazione di azoto rispetto all'anno precedente.

La perdurante scarsità di precipitazioni degli ultimi mesi del 2006, pur facilitando le operazioni di estirpo nella fase finale di campagna, ha comportato limitate perdite per lisciviazione dell'elemento.

Di questo bisognerà tener conto nella programmazione degli apporti azotati alla barbabietola onde evitare eccessi di azoto che potrebbero rivelarsi molto dannosi sia a livello

della polarizzazione che della qualità tecnologica.

I tecnici e i biotecnologi che si basano sulle indicazioni per zona dovranno effettuare delle opportune correzioni, per meglio adattarle alle singole specificità aziendali, come indicato in Tab. 2.

Apporti medi dell'elemento, indicativamente non superiori ai 100 kg/ha potranno essere distribuiti in un'unica soluzione in pre-semina,

utilizzando i concimi più economici quali:

- urea
- binari a base di azoto e fosforo (qualora si renda necessario procedere anche alla concimazione fosfatica in pre-semina per impossibilità di localizzare il fosforo alla semina).

Per apporti più elevati di azoto è conveniente frazionare la distribuzione in pre-semina (2/3) e alla sarchiatura (1/3), avendo l'accortezza, in quest'ultima fase, di

usare nitrato ammonico, anticipandone il più possibile la distribuzione (non oltre lo stadio di 4-6 foglie).



Fig. 1: Comprensori campionati a novembre 2006 per il Monitoraggio Azoto Campagna 2007

PARAMETRO	DESCRIZIONE		
concimazione organica	Distribuito letame	- 30 kg	
concimazione organica	distribuito liquame	00 kg	
cultura precedente	frutteto o vigneto	- 40 kg	
cultura precedente	medica, patata, orticole	- 40 kg	
cultura precedente	sorgo, soia		+ 20 kgU
piogge di marzo e aprile	comprese tra 0 e 80 mm	nessuna	nessuna
piogge di marzo e aprile	comprese tra 80 e 200 mm		+ 20 kg
piogge di marzo e aprile	magiori di 200 mm		+ 20 kg
qualità storica delle biotecnologie	PSD e potenzialità biotecnologiche ed altri valori di riferimento	- 40-50 %	
nessa rotazione irrigazione	Alisee alle rese medio (> 80 t/ha) con dall'irrigazione		+ 20 %
testatura	terreni sochi o molto sochi		+ 20 kg

Tab. 2: Correzioni da apportare al consiglio di concimazione azotata in base alle specificità aziendali (concimazioni organiche, rotazioni ecc.) e alle piogge piovaverdici.

La difesa nei primi stadi vegetativi della barbabietola

di Alessandro Vacchi

Principali insetti dannosi alle giovani piantine

Diversi sono gli insetti che possono essere dannosi alla coltura durante l'emergenza e nelle prime fasi di sviluppo, i più importanti sono:

- **Atomaria** (*Atomaria lineans*): l'adulto causa erosioni circolari all'ipocotile con successivo annerimento dei bordi.

- **Altica** (*Chaetocnema tibialis*): l'adulto causa erosioni rotondeggianti nelle giovani foglie e sui cotiledoni

- **Cleono** (*Conorhynchus merdarius* Gyll.): l'adulto causa erosioni fogliari sui lembi fogliari "a mezza luna", ma ben più gravi sono i danni causati successivamente dalle larve con gallerie nel filloeme.

- **Elateridi** (*Agriotes* spp.): la larva causa erosioni all'apparato radicale, a volte assai gravi.

Difesa del bietolaio

I danni che si possono riscontrare in questa fase possono essere anche molto ingenti e, in alcuni casi, portare alla distruzione del bietolaio.

La difesa si esegue attraverso l'utilizzo di insetticidi specifici che possono essere distribuiti con diverse metodologie:

- **Nella confettatura del seme:** il prodotto viene inserito direttamente attorno al seme al momento della confettatura, questo consente di utilizzare quantità minime di principio attivo, con evidente riduzione dell'impatto ambientale. Ultimamente vengono utilizzate miscele di geoinsetticidi che garantiscono un ampio spettro d'azione (vedi tab. 1). Questa tecnica è stata adottata su oltre il 70% del seme commer-

Tab. 1 - Efficacia di geoinsetticidi su alcune specie di parassiti

Prodotto commerciale	Principio attivo	Dose	Efficacia (b)		
			ELATERIDI	ALTICA	ATOMARIA
Cruiser + Faro (a)	Thiametoxam + Teflutrin	45 + 4 g/U.	****	*****	****
Gaucha + Montur (a)	Imidacloprid + Teflutrin	45 + 4 g/U.	****	*****	****
Furco	Teflutrin	12 kg/ha	****		***
Furcon 5 G, Onco 5 G	Bentfurcarb	12 kg/ha	***	****	***
Marshal 5 G	Carbosulfan	12 kg/ha	****	***	***
Regent G (d)	Iproni	5 kg/ha (c)	****	**	**

(a) prodotti utilizzati in confettatura

(b) Basso *, Elevata *****

(c) il dosaggio riportato in questa tabella intende per l'uso del prodotto da solo, in presenza di seme conciato è opportuno ridurre la dose a 3 kg/ha

(d) il prodotto ha un'attività di controllo sulle prime tralucche di Cleono.

dializzato nel 2006.

- **Nel solco di semina:** prevede la distribuzione dell'insetticida nel terreno direttamente a contatto con il seme (vedi tab. 1). Questa tecnica può anche essere abbinata alla precedente nei casi di alto rischio di presenza di elateridi (dati storici, presenza di medicai nella rotazione, ecc.)

- **Con l'ausilio di barre irroratrici:** l'intervento non è preventivo come i precedenti, ma viene effettuato sugli insetti

presenti. L'efficacia spesso è buona (ad eccezione degli elateridi). L'effetto dell'insetticida (vedi l'attività in tab. 2) è condizionato dall'efficienza della barra irroratrice.

Soglie d'intervento

L'attività dei geodisinfestanti alla semina non sempre è sufficiente, può essere necessario pertanto intervenire anche successivamente con insetticidi a pieno campo. Esistono delle soglie che è bene rispettare per non rischiare di compromette-

re la coltura da un lato e contenere i costi dall'altro:

- **Cleono.** Quando l'entità delle erosioni fogliari causate dall'adulto raggiunge il 10% nelle file esterne è bene intervenire con insetticidi a pieno campo poiché le larve (responsabili dei danni maggiori) non potranno essere colpite.

- **Altica e Atomaria.** Una erosione per ogni fogliolina è sufficiente per giustificare un trattamento insetticida, anche se generalmente i geodisinfestanti alla semina controllano questi insetti.

Nome commerciale	Dose l o kg/ha	Altica	Atomaria	Cleono
PIRETHROIDI				
Contest	0,3	x		x
Ungato flo	1	x		x
Hunter	0,35	x	x	x
Nurelle 10	0,5	x	x	x
Decis Jet	0,8	x		x
Karate xpress	0,7	x		x
Klartan 20 LW	0,3	x		x
ALTRI				
Aziton 25	2	x		x
Scovin flo	1,5	x		x
Dursban	1	x	x	x
Trebos star	1	x		
Zelone	1,5	x		x
Malathion 30% CS	1,5	x		
Lamato	2	x		x
Metom	2	x		x
Insan	2	x		
MISCELE				
Nurlic D	0,8	x	x	x
Pynnax quick	1,3	x		x
Koninar plus	1	x	x	x
Metomdax	1,7	x		x

Tab. 2 - Insetti efficaci nei confronti di alcune specie di parassiti



Ottimizzare il diserbo dopo la riforma OCM

A cura di F. Clori, G. Maines e A. Vacchi

Il programma di diserbo ideale è ottenuto da un equilibrio fra interventi e prodotti di pre e post-emergenza in funzione della tipologia delle infestanti, delle conoscenze tecniche dell'imprenditore, della dotazione di mezzi e manodopera

La recente riduzione dei prezzi dei prodotti agricoli fa divenire cruciale il contenimento dei costi di produzione. In questa nuova situazione una delle voci su cui si può agire è la lotta alle malerbe. Le pratiche di diserbo infatti, tenendo conto di un intervento di pre-emergenza e due di post-emergenza, possono incidere sui costi colturali diretti media-

mente fino al 17%. Il contenimento del costo nella lotta alle malerbe è possibile solo attraverso la corretta combinazione di tutti i mezzi a disposizione, sia agronomici (es. sarchiatura) che chimici. Ciò all'interno di una strategia ad ampio respiro, che tenga conto non solo dei risultati del ciclo colturale in atto,

ma anche dell'evoluzione della flora infestante negli anni.

Usare al meglio gli erbicidi

Ottimizzare l'uso degli erbicidi significa raggiungere la miglior efficacia con il costo più basso



Fig. 1 – Tre esempi di programmi completi pre + post-emergenza a miglior rapporto efficacia/costo. In presenza di infestazione nel letto di semina è consigliabile intervenire con un erbicida totale (Roundup Max o Bioflow, Touch Down, Buggy 360, Basta).

del programma completo, che va equilibrato al meglio fra gli interventi di pre e post-emergenza. Per ottenere ciò è essenziale aumentare l'affidabilità del trattamento, orientando in modo migliore l'uso dei principi attivi in funzione della loro attività sia in pre che in post-emergenza e nel momento di massima sensibilità delle infestanti. Da una attenta composizione della miscela e della pianificazione dei programmi di diserbo possono derivare sensibili risparmi economici. I criteri che determinano le scelte devono tener conto della tipologia di infestanti presenti in azienda, della dotazione di mezzi e della

manodopera disponibile, delle conoscenze tecniche (professionalità) dell'imprenditore agricolo. Sulla base di ciò è possibile orientarsi verso il programma a miglior rapporto efficacia-costi (vedi schema in fig. 1). In tale figura vengono riportati 3 esempi di programma completo, 2 che prevedono l'esecuzione di un pre-emergenza, soluzione prudenziale prevista per situazioni medie (comunemente riscontrabili), ed una di solo post-emergenza, prevista per aziende con professionalità elevata e dotazione di mezzi propri, che consentono una maggiore tempesti-

vià d'intervento. In una situazione di riduzione generale degli interventi (non esecuzione del pre-emergenza o del primo post) e/o in presenza di infestanti quali Abutilon o Ammi si prevede l'inserimento del Safari al fine di mantenere elevato il livello di efficacia finale.

Per la scelta delle miscele di pre e di post-emergenza e per verificarne spettro d'azione e costo è possibile consultare il sito www.betaitalia.it

da ricordare

Revisione europea degli erbicidi

La riclassificazione permette di armonizzare in ambito comunitario la classificazione, l'imballaggio e l'etichettatura di tutti i preparati pericolosi, allo scopo di garantire un maggior livello di informazione per gli operatori, di protezione della salute umana e della sicurezza ambientale.

Una prima conseguenza pratica per le aziende agricole è che diversi formulati sono passati a classi più pericolose, molto tossici (T+), tossici (T) e nocivi (Xn) e che richiedono pertanto, per il loro utilizzo, il patentino. Inoltre, anche per i depositi ci si deve attenere con maggiore scrupolo alle norme di conformità: devono essere ben chiusi, sicuri, ignifughi, illuminati e ben ventilati.

Formulato commerciale	Sostanza attiva	Rischio (C)	Classif. precedente
STRATOS	CICLOKODIM	N	XI
STRATOS ULTRA	CICLOKODIM	Xn	XI
CIRTOXIN DF	CLOPRALID	N	Nc
PYRAMIN DF	CLORIDAZON	Xn N	Nc
TRAMAT FLO	ETOFUMESATE	N	Nc
BETANAL SE	FENMEDIFAM	N	Nc
FUSILADE MAX	FLUAZOPYR-Butile	Xn N	XI
BUGGY	GLIFOSATE	XI	Nc
ROUNDUP MAX	GLIFOSATE	XI N	Nc
GALLANT WINNER	HALOXYPYR-IMETILESTERE	XI N	XI
VENZAR WSS	LENACIL	N	Nc
EMBI	METAMTRON	Xn	Nc
VOLCAN	METAMTRON	N	Nc
ADR	PROPAQUAZIFOP	XI N	XI
WHIP S	FENOXAPROP-P-ETILE	Xn N	XI
REBEL ED	PROPRAMOC	Xn N	XI
EXIGALLO	QUAZALOP-P-ETILE ISOMERICO D	XI N	XI
DAMI GOLD	S-METOLACHLOR	XI N	XI
SAFARI	TRIFLUSULURON-METILE	N	Nc

(*) = T+ molto tossico, T tossico, Xn nocivo, Xi irritante, N pericoloso per l'ambiente, C corrosivo, F facilmente infiammabile, F+ estremamente infiammabile, O comburente, nessun simbolo di pericolo.

I danni della cuscuta **da ricordare**

La cuscuta può causare notevoli danni alla produzione di soia un prodotto qualitativo che, a tutto, dipende principalmente dall'epoca di attacco e quindi dal tempo di permanenza del parassita sulla coltura e sulla qualità della pianta di bietola attaccata. Mentre la riduzione nel peso delle radici può essere superiore al 40% e quella della polarizzazione al 10%, il contenuto in zucchero e in potassio aumentano, con conseguente incremento del zucchero melasso ed una sensibile diminuzione del contenuto di purezza del sugh.

CONTROLLO CUSCUTA: DOSI (L/HA) ED INTERVALLI TRA I TRATTAMENTI

Stadio sviluppo bietola

col. -2 foglie 4-6 foglie 8-10 foglie

10-15 giorni

Cuscuta

Attacco precoce Kerb Flo 0,5-0,7 Kerb Flo 1,3-1,5

Attacco tardivo Kerb Flo 1-1,5 Kerb Flo 1-1,5

10-20 giorni