

GIAN CARLO BONGIOVANNI

Associazione Nazionale Bieticoltori

VERIFICA DELL'IMPORTANZA DEGLI INTERVENTI DI PRE-SEMINA  
NEI PROGRAMMI DI DISERBO CHIMICO SU BIETOLA DA ZUCCHERO

PREMESSA

In accordo con la già dichiarata opportunità (Bongiovanni, 1981) di impiegare in pre-semina soltanto dosi minime indispensabili dei diserbanti più economici e di completarne l'effetto con una miscela di post-emergenza, di norma comunque necessaria indipendentemente da prodotti e dosi somministrati in precedenza, nel 1981 abbiamo messo a confronto nella regione Marche e a Parma programmi completi di diserbo allo scopo di meglio definire il peso tecnico ed economico degli interventi di pre-semina e valutare l'efficacia finale dei programmi (Bongiovanni, 1982).

Il lavoro è proseguito nell'anno successivo con lo stesso indirizzo, mentre nel 1983 le tesi da confrontare sono state selezionate anche nell'ambito di un predeterminato limite economico e saggiate in due comprensori: la presente relazione compendia i risultati dei sette campi sperimentali istituiti nella Valle Padana (RE, MO, MN) e nelle Marche (PS, AN, MC, AP).

MATERIALE E METODI

La scelta delle tesi è stata fatta sulla base dei dati ottenuti dalla sperimentazione condotta nel periodo 1972-79 dal Servizio Fitosanitario dell'Associazione Nazionale Bieticoltori (Bongiovanni, 1975 e 1979), una sintesi della quale è stata

pubblicata in precedenti "Giornate Fitopatologiche" (Bongiovan  
ni, 1980).

Gli erbicidi, alla cui denominazione commerciale corrispon  
dono le dosi relative, e i programmi a confronto sono elencati  
in tabella 1, in base all'ordine crescente di costo per ettaro.

Tab. 1 - Caratteristiche tecniche ed economiche delle tesi.

P r e - s e m i n a erbicida	dose		Post-emergenza erbicida	Pre+ post	
	kg o l/ha	£/ha (°)		kg o l/ha	£/ha (°)
		betanal(fenmedifam)+	5+		
		tramat	2	148.700	
Gramoxone(paraquat)+ agral(nonilfenolo)	3+		idem	178.100	
NaTA (TCA-sodium)	10	29.400	betanal+ goltix	5+ 2	219.200
Pyramin pb (cloridazon)	3	72.600	betanal+ tramat	5+ 2	221.300
Goltix (metamitron)	2	73.700	idem		222.400
Merpelan AZ (izolamid+lenacil)	3,5	75.250	idem		223.950
Goltix+ganon S (metamitron+benztiazuron)	1,5+1	75.275	idem		223.975
Ro-neet (cicloato)	5,5	76.450	idem		225.150
Betozon combi (cloridazon+lenacil)	3	78.000	idem		226.700
Ro-neet+venzar (cicloato+lenacil)	3+0,5	78.700	idem		227.400
Tramat+venzar (etofumesate+lenacil)	2+0,5	74.200	betanal+ pyramin pb	5+ 2	234.100
Tramat (etofumesate)	4	74.400	idem		234.300

(°)prezzi indicativi al netto d'IVA rilevati a fine gennaio 83

Tranne che per i primi due prodotti, che comportano una  
spesa pressochè dimezzata, le dosi degli altri erbicidi di pre-

semina sono state regolate in rapporto a un costo di circa 75.000 lire per ettaro.

Al post-emergenza a base di fenmedifam è stato aggiunto il più economico etofumesate, ricorrendo al cloridazon per variare gli etofumesate in pre-semina e al metamitron per completare l'effetto del TCA-sodium.

L'analisi granulometrica ha permesso di assegnare i terreni che hanno ospitato le prove ai seguenti tipi di tessitura: argilla 1, argilloso compatto 2, argilloso 3, limoso sabbioso 1, essendo i più "forti" quelli dislocati nelle province settentrionali.

E' stato adottato lo schema del blocco randomizzato con parcelle di m<sup>2</sup> 30 (m 5x6), ripetute cinque volte nella Valle Padana e quattro nelle Marche. Gli erbicidi sono stati distribuiti con pompa a spalla, somministrando dosi parcellari di acqua corrispondenti a l 500/ha per le tesi di pre-semina/pre-emergenza e a l 250 o 125/ha per le tesi di post-emergenza ad applicazione unica o frazionata.

Tab. 2 - Malerbe con almeno il 5% di frequenza nella popolazione infestante delle prove.

Infestante	Presenza percentuale			Prove interessate
	media	minima	massima	
Anagallis	25,73	11,07	45,33	tutte
Polygonum conv.	24,06	8,67	53,06	RE,MO,MN,PS,AN
Stachys	14,63	5,75	23,18	RE,MO,PS,MC
Chenopodium	13,96	5,38	31,16	RE,MN,AN,MC,AP
Euphorbia	13,40	11,67	15,13	MO,MN
Polygonum avic.	10,66	7,38	14,86	MO,MN
Echinochloa	9,67	6,81	12,53	RE,AP
Diplotaxis	41,56	35,05	48,08	PS
Papaver	24,43	24,20	24,67	AP
Plantago	13,89	13,34	14,35	AP
Trifolium	12,14	11,38	12,90	MC
Veronica hed.	10,96	-	-	MN
Amaranthus	6,53	5,51	7,55	AP

Il trattamento di pre-semina, che ha fruito di piogge ripetute al nord e meno al centro, è stato eseguito all'inizio dell'ultima decade di febbraio nella Valle Padana e alla fine della prima di marzo nelle Marche. Il primo controllo delle malerbe, raccolte su una superficie parcellare di un metro quadrato, ha coinciso con l'intervento di post-emergenza, applicato a metà aprile al nord e a circa una settimana dopo nelle Marche. Il controllo finale è avvenuto dopo oltre un mese dai rispettivi post-emergenza.

Le infestanti reperite con una presenza di almeno il 5% nel corso delle due analisi floristiche figurano in tabella 2, in base all'ordine decrescente di presenza media e con le erbe raccolte in una sola prova raggruppate a parte. Sui testimoni non trattati il numero medio delle malerbe per metro quadrato è risultato il seguente:

Ubicazione	RE	MO	MN	PS	AN	MC	AP
1° contr.	173,00	84,00	71,20	278,75	288,50	162,75	172,50
2° contr.	97,40	79,40	54,20	199,00	295,50	178,00	185,50

#### RISULTATI

Nella tabella 3 sono riunite le medie (calcolate sulle medie dei valori parcellari di ogni prova) delle riduzioni percentuali su numero e peso delle infestanti rispetto al test, conseguite nei due comprensori che hanno ospitato la sperimentazione.

Con le sole applicazioni di pre-semina, nelle Marche sono state mediamente ottenute sul numero delle erbe riduzioni di quasi il 30% superiori a quelle raggiunte nella Valle Padana, presumibilmente a causa del diverso ambiente pedologico. Il confronto tra le serie dei programmi completi evidenzia invece una modestissima prevalenza (+ 1,61%) della riduzione riguardante il numero delle erbe conseguita nella Valle Padana e una sostanziale parità circa il peso delle infestanti. Al nord ri

Tab. 3 - Risultati medi delle riduzioni percentuali su numero e peso delle infestanti rispetto al test, conseguite nella Valle Padana e nelle Marche.

Erbicida	Valle Padana (tre prove)		Marche (quattro prove)				
	pre - n° erbe	semina peso erbe	pre + n° erbe	post peso erbe	pres. n°(e) erbe	pre + post erbe	post peso erbe
Fermedifam+ etofumesate(a)	-	-	82,07	90,33	-	55,15	78,53
Paraquat(b)	50,63	62,61	87,04	92,53	-	-	-
TCA-sodium(c)	32,97	62,23	88,38	92,99	-	-	-
Cloridazon	66,72	75,24	93,83	97,57	61,95	90,45	97,08
Metamitron	52,55	72,19	91,92	98,33	66,16	89,95	95,49
Izolamid+ lenacil	46,44	60,03	92,51	96,90	78,69	92,89	94,94
Metamitron+ benztiazuron	45,25	61,39	91,75	96,70	74,88	93,20	96,77
Cicloato	50,65	45,58	91,63	90,03	74,79	91,66	96,16
Cloridazon+ lenacil	70,41	91,68	94,69	98,88	81,08	92,91	97,30
Cicloato+ lenacil	78,71	86,28	92,29	97,20	90,89	94,50	97,70
Etofumesate+ lenacil(d)	70,98	83,04	90,49	94,26	79,51	94,25	97,46
Etofumesate(d)	36,23	52,10	86,49	87,49	51,11	72,69	87,08

(a) solo post-emergenza; nella Valle Padana frazionato in ambe due i componenti

(b) pre-emergenza, in due campi della Valle Padana

(c) solo nella Valle Padana con post fermedifam+metamitron

(d) con post fermedifam+cloridazon

(e) non rilevato il peso delle infestanti

sultano superiori di quasi il 50% anche gli effetti del solo intervento di post-emergenza, eseguito in tale sede "frazionato" e quindi più precocemente, che giustificano l'allineamento raggiunto fra i due comprensori nei dati finali.

In particolare, al primo intervento la miscela cicloato+lencil ha eliminato in ambedue gli ambienti il numero più elevato

di malerbe, ma anche tesi che ne hanno distrutte fino al 30% in meno riescono a superare, insieme con la miscela citata, il 90% di efficacia dopo l'applicazione del post-emergenza.

Nelle Marche il programma "etofumesate seguito da fenmedifam + cloridazon" non ha raggiunto il limite minimo dell'85% di riduzione sul numero delle infestanti, compromettendo così la propria valutazione globale.

La sintesi dell'annata è esposta in tabella 4 (per la quale valgono le stesse note riportate in calce alla tab. 3), tramite le medie delle riduzioni ottenute da tutte le prove sul numero ( il cui ordine decrescente ha regolato l'elencazione) e sul peso delle infestanti rispetto ai relativi testimoni.

Al fine di facilitare l'interpretabilità dei dati e la loro comparazione, come parametri statistici indicanti il grado di dispersione della media e dei suoi componenti sono stati calcolati l'errore e la deviazione standards. A completamento delle informazioni è stata inoltre registrata, ove presente, la fitotossicità media che corrisponde alla percentuale di perdita dell'investimento rispetto al test non trattato.

Considerando i risultati ottenuti con il solo intervento di pre-semina, si nota che i primi quattro dati più elevati sono stati conseguiti da miscele (due delle quali estemporanee) contenenti quantità variabili di lenacil, in accordo con quanto rilevato nel quadriennio di sperimentazione 1972-75. La riduzione sul numero delle infestanti varia dal massimo raggiunto con cicloato+lenacil (86%) al minimo ottenuto dal TCA (33%), ma con la successiva integrazione di un post-emergenza dieci tesi su undici forniscono un'efficacia finale superiore all'85%, limite minimo accettabile per un diserbo chimico della coltura. Il programma meno soddisfacente (etofumesate e fenmedifam+cloridazon) con lo scambio delle sostanze attive impiegate nei due interventi (cloridazon e fenmedifam+etofumesate) consegue invece un risultato valido con una minore spesa (- 5,5%).

Tab. 4 - Sintesi dei risultati conseguiti nel 1983 (sette prove).

MEDIE RIDUZIONI % SUL TEST. CON PRES.		MEDIE RIDUZIONI % SUL TEST. CON PRES. + POST.		Fitotoxicità media	
erbicida	dose (°) ±s /√n	numero erbe (dose 5+2) ±s /√n	erbicida post. numero erbe ±s /√n		peso erbe s
Cloridazon + lenacil	3 76,51± 4,21	11,14	betanal + tramat 93,67± 0,90	2,38 97,98± 0,58	1,54
Cicloato + lenacil	3 + 0,5 85,67± 3,79	10,02	betanal + tramat 93,55± 1,41	3,72 97,48± 0,86	2,26
Izolamid + lenacil	3,5 64,87± 10,34	27,37	betanal + tramat 92,73± 1,66	4,40 95,78± 1,57	4,17
Etofumesate + lenacil	2 + 0,5 75,85± 4,42	11,70	betanal + pyramin p.b. 92,64± 6,75	17,87 96,09± 1,18	3,12
Metamitron + benztiазuron	1,5 + 1 62,18± 9,48	25,07	betanal + tramat 92,58± 1,22	3,23 96,74± 0,85	2,26
Cloridazon pb	3 63,99± 6,91	18,29	betanal + tramat 91,90± 2,31	6,12 97,29± 0,94	2,48
Cicloato	5,5 64,44± 5,88	15,57	betanal + tramat 91,64± 2,30	6,09 93,53± 1,97	5,22
Metamitron	2 60,33± 3,80	10,04	betanal + tramat 90,79± 2,08	5,51 96,71± 4,51	11,92
TCA-sodium	10 32,97± 8,20	14,20	betanal + goltix 88,38± 2,89	5,01 92,99± 1,01	1,75
Paraquat + nonilfenolo	3 + 3 50,63± 8,66	12,25	betanal + tramat 87,04± 10,45	14,77 92,53± 2,47	3,49
Etofumesate	4 44,74± 9,00	23,81	betanal + pyramin p.b. 78,60± 8,17	21,63 87,25± 3,38	8,94
-	-	-	betanal + tramat 66,66± 5,81	15,37 83,59± 3,67	9,71

(°) di prodotto commerciale (vedi tab. 1)

Nell'ambito della sperimentazione in discorso le manife-  
stazioni di fitotossicità hanno inciso modestamente, sia come  
frequenza, sia come intensità: il valore medio più elevato, ac-  
certato per la miscela etofumesate+lenacil seguita da fenmedi-  
fam+cloridazon, è stato inferiore alla perdita di una bietola  
rispetto all'investimento teorico di 10 piante/m<sup>2</sup>.

Sul lavoro svolto si possono conclusivamente formulare le  
seguenti considerazioni:

- nove erbicidi o miscele di pre-semina e una di pre-emergenza  
hanno mediamente ridotto il numero delle infestanti del 64%  
(min.33% - max.86%) e il completamento del programma con un  
post-emergenza (fenmedifam+etofumesate in otto casi) ha ele-  
vato l'efficacia media finale al 91% (min.87% - max.94%) con  
una spesa globale compresa fra le 178.100 lire/ha del para-  
quat seguito da fenmedifam+etofumesate e le 234.100 (+31%)  
dell'etofumesate+lenacil seguito da fenmedifam+cloridazon
- l'ampio ventaglio di soluzioni proposte consente la scelta  
del prodotto o miscela di pre-semina in funzione delle maler-  
be eventualmente già note come più frequenti nell'ambiente  
nel quale si opera e non esclude la possibilità di reimpiega-  
re lo stesso principio attivo in post-emergenza, qualora la  
predominanza di un'infestante "difficile" giustificasse tale  
eccezionale metodologia.
- la precocità di esecuzione del post-emergenza e il fraziona-  
mento dell'applicazione si sono confermati fattori decisivi  
per ottenere brillanti risultati
- i dati raccolti convalidano quanto abbiamo affermato nel  
corso del precedente triennio: appare inutile impiegare in  
pre-semina o in pre-emergenza erbicidi a dosi elevate o più  
costosi nell'intento di conseguire la massima efficacia pos-  
sibile in prima istanza, poichè un programma di diserbo ba-  
sato sul doppio intervento permette di raggiungere risulta

ti molto soddisfacenti anticipando un pre-semina minimo e completandolo con l'efficacia integrativa del trattamento di post-emergenza.

#### RIASSUNTO

In sette prove impiantate nella Valle Padana e nelle Marche nel 1983 è stata verificata l'importanza di diversi interventi minimi di pre-semina, che comportano mediamente un costo di circa 75.000 lire/ha, sui risultati finali di programmi di diserbo della bietola da zucchero.

Differenze fino al 50% tra l'efficacia delle tesi, accertate a oltre quaranta giorni dall'applicazione di pre-semina, sono poi risultate ridotte a un massimo del 7% in occasione del controllo finale eseguito a più di un mese dall'esecuzione del trattamento di post-emergenza. I programmi completi hanno permesso l'eliminazione di oltre l'85-90% della popolazione infestante.

I dati raccolti convalidano quanto emerso da prove precedenti e l'orientamento che ne era stato ricavato: appare inutile impiegare in pre-semina o in pre-emergenza erbicidi a dosi elevate nell'intento di conseguire la massima efficacia possibile in prima istanza, poichè un programma di diserbo basato sul doppio intervento permette di raggiungere risultati molto soddisfacenti anticipando un pre-semina minimo e completandolo con l'efficacia integrativa del trattamento di post-emergenza.

#### SUMMARY

#### VERIFICATION OF THE IMPORTANCE OF PRE-SEEDING APPLICATIONS IN THE CHEMICAL WEED-CONTROL PROGRAMMES FOR BEETS

In 1983, several minimal pre-seeding treatments, which on an average cost about 75.000 Lire/hactare, have been verified in seven tests carried out in the Po Valley and in the Marches in view of their importance for the final results of weed-control programmes for beets.

The up to 50% differences in the efficiency of the singular herbicides, ascertained at over 40 days after the pre-seeding applications, appeared reduced to a maximum of 7% at the final control carried out at over a month's distance from the post-emergence treatment. The complete programme allowed to eliminate more than 85-90% of the infesting population.

The gathered data confirm the results of the previous tests and the orientation to which one had come before: It seems useless to employ, at the pre-seeding or pre-emergence treatments, high doses of herbicides in order to obtain the highest possible efficiency at the first moment, since a double intervention weed-control programme allows to obtain very satisfactory results by starting with a minimal pre-seeding application followed by an integrating post-emergence treatment.

#### LAVORI CITATI

BONGIOVANNI G.C. (1975). Sperimentazione sul diserbo chimico della bietola da zucchero nel quadriennio 1972-75. Atti Giornate Bieticole Italiane, 202-225.

BONGIOVANNI G.C. (1979). Sperimentazione sul diserbo chimico della bietola da zucchero nel quadriennio 1976-79. Atti convegno tecnico internazionale sulla bieticoltura in commemorazione di Ottavio Munerati, 209-241.

BONGIOVANNI G.C. (1980). Sintesi di una sperimentazione sul diserbo chimico della bietola da zucchero eseguita nel periodo 1972-79. Atti Giornate Fitopatologiche 1980, II: 27-34.

BONGIOVANNI G.C. (1981). La difesa dei primi stadi vegetativi della bietola da zucchero. Il Giornale del Bieticoltore, 2: 3.

BONGIOVANNI G.C. (1982). La difesa dei primi stadi vegetativi della bietola da zucchero. Il Giornale del Bieticoltore, 2: 3-4.