

LOTTA CONTRO LE MALATTIE FUNGINE DELL'APPARATO AEREO DEL GRANO CON ZOLFO E MANEB

L'avvento dei fungicidi endoterapici ha stimolato, anche in Italia, la ricerca verso la possibilità d'impiego di tali prodotti nella lotta contro le malattie fungine tardive dell'apparato aereo del grano. (Formigoni et. al., 1973; Mori e Fontana, 1973; Picco e Ottolini, 1973).

I risultati positivi ottenuti hanno permesso l'introduzione sul mercato di tali prodotti, in miscela

con ditiocarbammati di contatto, attivi verso le principali crittogame dei cereali, tant'è che oggi varie migliaia di ettari di grano vengono trattati con risultati, in termini di risposte produttive, variabili ma comunque generalmente positivi.

Un prodotto che in Italia è stato finora trascurato, ma che in altri Paesi è stato oggetto di approfondite ricerche e viene ormai impiegato con

TABELLA N. 1— *Prospetto delle tesi.*

Tesi N.	Prodotti		dose in kg/ha		Nr. tratt.	U.N. /ha	Epoca d'intervento
	Nome comune	Nome commerciale	del formulato	di s.a.			
1	Testimone non trattato		—	—	—	150	
2	Tiofanate-metil + Maneb	Frumidor ⁽¹⁾	3,0	0,42 + 1,8	1	"	media
3	Zolfo + Maneb ⁽²⁾	Tiovit ⁽³⁾ + Maneb ⁽⁴⁾	8,0 + 2,5	6,4 + 2,0	1	"	precoce
4	" "	" "	8,0 + 2,5	6,4 + 2,0	1	"	media
5	" "	" "	6,0 + 2,0	4,8 + 1,6	2	"	precoce + tard.
6	Testimone non trattato		—	—	—	200	—
7	Tiofanate-metil + Maneb	Frumidor	3,0	0,42 + 1,8	1	"	media
8	Zolfo + Maneb	Tiovit + Maneb	8,0 + 2,5	6,4 + 2,0	1	"	precoce
9	" "	" "	8,0 + 2,5	6,4 + 2,0	1	"	media
10	" "	" "	6,0 + 2,0	4,8 + 1,6	2	"	precoce + tard.

(1) Frumidor (Sipcam) - Tiofanate-metil 14 % + Maneb 60 %

(2) Alla miscela Zolfo + Maneb è stato aggiunto Sandovit (bagnante - adesivo Sandoz) alla dose dello 0,1 %.

(3) Tiovit (Sandoz) - Zolfo bagnabile micronizzato 80 %

(4) Maneb 80 %

ottimi risultati, è lo zolfo. (Fraselle, 1971-1972-1973; Falisse et. al., 1974).

In adesione anche ad una proposta di sperimentazione collegiale scaturita in un incontro di studio tenutosi a Bari nel febbraio di quest'anno su tale argomento, è stata condotta una prova per saggiare le possibilità d'impiego di una miscela di zolfo bagnabile più maneb, con 1 e 2 trattamenti, in comparazione con tiofanate-metil + maneb.

La prova, articolata su 4 varietà di grano tenero, Adria, Irnerio, Marzotto e Argelato, comprendeva 5 tesi a confronto (Tabella 1) ripetute per due livelli di concimazione azotata pari a 150 e 200 Unità di azoto/ha; ciascuna tesi è stata ripetuta 4 volte su parcelle di mq 20 (2,5 x 8). L'epoca degli interventi, convenzionalmente definita "precoce" circa 15-20 pustole di oidio sulla penultima foglia, "media" 8-10 gg. dopo, cioè alla comparsa delle prime pustole di oidio sull'ultima foglia e "tardiva" 20-25 gg. dopo la precoce, ha coinciso rispettivamente con le fasi 10.1, 10.5.2 e 11.1/11.2 della coltura, secondo la scala Feekes-Large (Tabella 3).

La prova è stata eseguita presso l'azienda del Dott. Luciano Simoni situata a Marmorta, in provincia di Bologna, su un terreno argilloso (Tabella 2) precedentemente coltivato a barbabietole; la semina delle 4 varietà è stata eseguita il 2/12, a file semplici distanti 17 cm. l'una dall'altra, impiegando 250 kg/ha di seme; la differenziazione del livello di concimazione azotata è avvenuta il 14/4 al momento dell'ultima nitratura quando l'apporto azotato, fino a quel momento, era stato di 115 unità di azoto/ha.

TABELLA N. 2 - Analisi del terreno

Humus %	Argilla %	Limo %	Sabbia %	pH %	Calcare %
1,9	45,0	31,8	21,3	7,9	17,6

Le principali infezioni fungine presenti, rilevate al momento di ciascun trattamento, erano rappresentate da *Erysiphe graminis* e da *Puccinia recondita*, più accentuate su Irnerio e Adria (Tabella 3); molto tardivamente sono comparse infezioni da *Puccinia graminis tritici*.

I rilievi eseguiti hanno interessato l'efficacia, rilevata come percentuale di superficie coperta

dalle infezioni fungine; la produzione, eseguita sull'intera parcella, con la determinazione del peso ettolitrico, del peso di 1.000 semi e, per la varietà Irnerio, del numero di semi/spiga ottenuto prelevando per ogni parcella 3 campioni, in punti diversi, costituiti ciascuno da 1 m. lineare di fila.

Per le varietà Irnerio e Adria è stata determinata anche la percentuale di semi germinati e l'energia germinativa secondo la formula proposta dal Pieper.

I risultati ottenuti mettono in evidenza quanto segue:

- Le miscele tiofanate-metil + maneb a 3 kg/ha di prodotto formulato e zolfo + maneb a 8 + 2,5 kg/ha dei prodotti formulati, impiegati entrambi alla comparsa dell'infezione oidica sull'ultima foglia, hanno conseguito la maggior efficacia (Tabella 4) determinando i più elevati incrementi produttivi, rispettivamente e mediamente di + 8,38 e + 6,82 Q/ha di grannella, su tutte le 4 varietà saggiate e senza differenze significative tra i due prodotti (Tabella 5).
- Significativamente influenzato dai trattamenti è risultato il peso di 1.000 semi, mentre non altrettanto si è avuto per il numero di semi/spiga, per il peso ettolitrico e, nelle varietà Irnerio e Adria, per l'energia germinativa (Tabelle 5-6).
- I due livelli di concimazione azotata non hanno influito sull'aggressività delle crittogame (Tabelle 3-4) e non hanno modificato significativamente i risultati della produzione (Tabella 5).
- È emersa una diversa risposta varietale ai trattamenti: Adria e Irnerio hanno conseguito i più alti incrementi produttivi mentre Marzotto e Argelato hanno risposto in minor misura (Tabella 5).
- Negativi appaiono i risultati ottenuti dal doppio intervento della miscela zolfo + maneb per cui tale ipotesi è da scartare (Tabella 5).

Si può dunque affermare che la miscela zolfo + maneb può essere utilmente impiegata nella lotta contro le malattie fungine tardive dell'apparato aereo dei cereali con risultati che non si discostano da quelli ottenibili con l'impiego di un prodotto sistemico, avendo l'avvertenza di intervenire all'inizio della comparsa delle pustole di oidio sull'ultima foglia; tale epoca coincide, a seconda dell'ambiente, col periodo che va dalla spigatura alla completa fioritura del grano.

TABELLA N. 3 - Cronologia dei trattamenti e rilievo del grado di infezione da crittogame espresso in % di copertura

Varietà	U.N. /ha	TRATTAMENTI																
		Data	Tesi trattate	Fase fenologica ⁽¹⁾			Erysiphe graminis			Puccinia recondita (ultima foglia)								
				penultima foglia	ultima foglia	spiga												
Adria	150			10.1	10.5.2	11.1/11.2	1,2	3,2	22	0	2,2	4	0	0	0,1	0	0	0,2
		10/3	19/5	5/6	3-5-8-10	2-7-4-9	5-10											
	200			10.1	10.5.2	11.1/11.2	4,5	5,2	15	0	4,1	3	0	0	1,5	0	0	0,1
Imerio	150			10.1	10.5.2	11.1/11.2	4,9	19,2	55	0	6,1	22,5	0	0	5	0	0	3
		"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
	200			10.1	10.5.3	11.1/11.2	7,8	11,9	60	0	2,9	10	0	0	4	0	0	2
Marzotto	150			10.1	10.5.2	11.1/11.2	0	0,8	5	0	0,2	1	0	0	2	0	0	0
		"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
	200			10.1	10.5.3	11.1/11.2	0	0,4	3	0	0	1	0	0	0,5	0	0	0
Argelato	150			10.1	10.5.1	11.1/11.2	0,5	4,4	10	0	1,2	8	0	0	2	0	0	2
		"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
	200			10.1	10.5.1	11.1/11.2	0,2	0,9	3,5	0	0,3	0	0	0	3	0	0	0

(1) Secondo la scala Feekes-Large: 10.1 prima spiga visibile.
10.5.2 fioritura completa all'estremità della spiga.
11.1/11.2 grano a maturazione latte/farinosa

TABELLA N. 5 — Risultati della produzione

Tesi Nr.	ADRIA				IRNERIO							MARZOTTO					ARGELATO				Incremento φ in Q/ha
	In Q/ha	In % del T	Variaz. in Q/ha	Peso di specific.	Peso di 1000 semi	In Q/ha	In % del T.	Variaz. in Q/ha	Peso di specific.	Peso di 1000 semi	N.semi per spiga	In Q/ha	In % del T.	Variaz. in Q/ha	Peso di 1000 semi	In Q/ha	In % del T.	Variaz. in Q/ha	Peso di 1000 semi		
1	58,85, c ⁽¹⁾	100	—	77,42	32,92 cd	57,60 f	100	—	75,57	34,89 e	31,03	54,50	100	—	33,16 abc	61,00	100	—	33,56 b	0	
2	66,60 a	113	+ 7,75	77,01	34,27 b	73,25 a	127	+ 15,65	77,01	39,08 a	32,97	59,35	109	+ 4,85	35,09 a	66,30	109	+ 5,30	37,35 a	+ 8,38	
3	64,00 ab	109	+ 5,15	76,61	33,34 bcd	66,10 cd	115	+ 8,50	76,65	37,27 bcd	33,00	56,75	104	+ 2,25	34,52 a	65,00	107	+ 4,00	36,55 a	+ 4,97	
4	66,75 a	113	+ 7,90	78,11	35,59 a	71,35 ab	124	+ 13,75	76,71	37,80 abc	33,15	57,00	104	+ 2,50	34,52 a	64,15	105	+ 3,15	33,84 ab	+ 6,82	
5	64,00 ab	109	+ 5,15	76,61	32,38 de	68,75 abc	119	+ 11,15	76,71	37,13 bcd	33,31	57,25	105	+ 2,75	34,13 ab	64,65	106	+ 3,65	34,78 ab	+ 5,67	
6	59,85 bc	100	—	76,35	32,68 cde	60,50 cf	100	—	75,57	35,98 de	31,72	56,60	100	+ —	32,28 bc	61,15	100	—	33,80 b	0	
7	64,60 a	108	+ 4,75	77,32	33,91 bc	71,60 ab	118	+ 11,10	76,86	37,97 abc	31,38	59,35	105	+ 2,75	34,00 ab	67,15	110	+ 6,00	37,17 a	+ 6,15	
8	64,35 a	107	+ 4,50	76,08	32,90 cd	62,50 de	103	+ 2,00	76,25	37,39 abcd	32,89	57,25	101	+ 0,65	31,75 c	63,80	105	+ 2,65	37,44 a	+ 2,45	
9	64,10 ab	107	+ 4,25	77,07	34,02 bc	71,25 ab	118	+ 10,75	76,55	38,71 ab	35,93	59,60	105	+ 3,00	33,53 abc	67,30	110	+ 6,15	37,54 a	+ 6,03	
10	63,85 ab	107	+ 4,00	76,55	31,57 e	67,50 bc	111	+ 7,00	77,49	36,38 cde	33,37	59,50	105	+ 2,90	34,14 ab	62,30	102	+ 1,15	37,51 a	+ 3,76	
F-test	xxx			n.s.	xxx	xxx			n.s.	xxx	n.s.	n.s.			xx	n.s.			xxx		

(1) I valori che non hanno nessuna lettera in comune differiscono significativamente al $P = 0,05$

TABELLA N. 4 - Efficacia espressa in % di copertura

Tesi Nr.	ADRIA			IRNERIO			MARZOTTO			ARGELATO		
	Erysiphe graminis		Puccinia recond. (ult.fog.)	Erysiphe graminis		Puccinia recond. (ult.fog.)	Erysiphe graminis		Puccinia recond. (ult.fog.)	Erysiphe graminis		Puccinia recond. (ult.fog.)
	ultima foglia	spiga		ultima foglia	spiga		ultima foglia	spiga		ultima foglia	spiga	
1	0,82	1,52	0,35	6,26	2,05	8,05	0,15	0,16	0,20	2,06	0,30	0,28
2	0,80	0,07	0,06	2,17	0,40	2,94	0	0,01	0,01	0,58	0,12	0,09
3	0,79	0,21	0,38	2,37	1,19	2,30	0,02	0,2	0,1	1,02	0,39	0,4
4	0,26	0,34	0,08	1,46	1,9	2,16	0	0,06	0	0,11	0,08	0,08
5	0,14	0,46	0,19	2,43	0,73	3,63	0,02	0,05	0,03	0,48	0,16	0,21
6	1,38	1,35	1,09	6,63	2,44	10,43	0,	0,44	0,14	0,94	0,64	1,06
7	0,39	0,1	0,21	2,3	0,6	3,3	0,01	0	0,12	0,47	0,03	0,34
8	0,88	0,76	0,18	6,53	0,78	5,5	0,27	0,1	0,1	0,5	0,16	0,17
9	0,03	0,26	0,15	1,63	0,78	2,8	0,02	0,12	0,08	0,65	0,17	0,21
10	0,47	0,63	0,16	4,02	1,23	5,63	0	0,25	0,08	0,4	0,18	0,42

Riassunto

Si riferisce su una prova, articolata su 4 varietà di grano tenero, nella quale sono state saggiate miscele di zolfo + maneb in comparazione con tiofanate metil + maneb contro le malattie fungine tardive dell'apparato aereo del grano.

Dai risultati conseguiti è emerso che dall'impiego della miscela di zolfo + maneb, con un solo

intervento alla comparsa delle prime pustole di oidio sull'ultima foglia e alle dosi di 6,4 + 2,0 kg/ha di s.a., si ottengono risposte produttive che non si differenziano statisticamente da quelle conseguite dalla miscela tiofanate metil + maneb.

Summary

Control of Fungus diseases of the aerial organs of wheat with sulphur and maneb

The text gives the results of a trial on 4 varieties of soft wheat, with some mixtures sulphur + + maneb in comparison with thiophanate-methyl + maneb against the late cryptogams of the aerial system of the wheat.

The results have demonstrated that the mixture sulphur + maneb, with one treatment the appearance of the first Oidium symptoms on the last leaf at the dosage of 6,4 + 2,0 kg/ha a.i., has given a production result with no statistically significant difference in comparison with the mixture thiofanate-methyl + maneb.

Résumé

Lutte contre les maladies des organes aériens du blé avec soufre et manèbe

On expose les résultats d'un essai, sur 4 variétés du blé tendre, dans lequel on a testé des mé-

TABELLA N. 6 - Percentuale di semi germinati ed energia germinativa espressa in tempo medio di germinazione (T M G)

Tesi Nr.	Innerio		Adria	
	% di germinazione	TMG	% di germinazione	TMG
1	100	2,5	100	2,8
2	98	2,7	100	2,8
4	97	2,7	99	2,9
5	99	2,7	99	2,8
6	100	2,7	97	2,8
8	100	2,8	99	3,0
9	97	2,8	100	2,9
10	100	2,5	99	2,7
F-test	n. s.	n.s.	n. s.	n.s.

langes soufre + maneb comparés avec thiofanate-methyl + maneb contre les cryptogames tardives de l'apparat aérien du blé.

Les résultats ont démontré que le mélange soufre + maneb, avec un traitement à l'apparition des premières manifestations d'Oïdium sur la dernière feuille, aux dosages de 6,4 + 2,0 kg/ha de s.a., donne des résultats, en termes de production, qui ne sont pas statistiquement différents de ceux obtenus avec le mélange thiofanate-methyl + maneb.

Bibliografia

Boldrini C., Kokeny B., (1970). *Guida alle analisi delle sementi*. Edagricole, pp. 57-58.

Falisse A., Meeus P., Dohet J., Nyst P., Poelaert J., (1974). *Résultats des essais de protection fongicide des céréales*. Fumure et Protection Phytosanitaire des céréales. Centre de Recherche de Gembloux, marzo 1974, pp. 37-52.

Fraselle J., (1971). *Prospectives de traitements*

fongicides en céréales. Fumure et Protection Phytosanitaire des céréales. Centre de Recherche de Gembloux, marzo 1971, pp. 19-29.

Fraselle J., (1972). *Où en sommes nous dans la lutte contre les maladies des céréales?* Fumure et Protection Phytosanitaire des céréales. Centre de recherche de Gembloux, marzo 1972, pp. 22-46.

Fraselle J., (1973). *La lutte chimique contre les maladies des céréales*. Fumure et Protection Phytosanitaire des céréales. Centre de Recherche de Gembloux, marzo 1973, pp. 27-41.

Formigoni A., Guidi G., Pessina F., (1973). *Indagine preliminare sull'utilità di interventi fungicidi su frumento*. Atti Giornate Fitopatologiche, pp. 333-340.

Mori P., Fontana G., (1973). *Risultati di prove di lotta contro l'oidio del grano* (Erysiphe graminis D.C.F. Sp. Tritici Marchal). Atti Giornate Fitopatologiche, pp. 325-331.

Picco D., Ottolini P.L., (1973). *Prova di controllo dell'oidio del grano*. Atti Giornate Fitopatologiche, pp. 317-324.