

PROVE DI LOTTA CONTRO SCLEROTINIA MINOR Jagg.

La *Sclerotinia minor* Jagg., responsabile del marciume del colletto di numerose varietà di insalata, lattuga, radicchio e di altre colture orticole, si insedia sull'ospite conducendo immancabilmente a morte gli individui colpiti durante tutto il ciclo vegetativo delle piante. Ma almeno sull'insalata ciò si verifica con maggiore frequenza e intensità, allorché il «cappuccio» comincia ad ingrossarsi ed a chiudersi.

Nell'ambiente emiliano le condizioni favorevoli al costituirsi dell'infezione si riscontrano prevalentemente dai primi giorni di ottobre sino alla seconda decade di novembre, epoca in cui termina la raccolta di questa coltura. In questo periodo infatti il terreno rimane costantemente bagnato per via delle piogge che ricorrono frequenti, e le temperature oscillano fra i 10 e 20° C con punte minime notturne anche attorno ai 3-4° C, mentre lo stadio vegetativo della pianta si approssima alla maturazione.

Fra le diverse varietà di insalata che vengono coltivate nel nostro ambiente, la più sensibile agli attacchi di *S. minor* Jagg. è da considerare la cultivar «Attrazione» a semina estiva o trapiantata a fine settembre, la cui raccolta ha luogo fra la fine di ottobre e la prima decade di novembre. La particolare recettività alla malattia da parte della cv. «Attrazione» è attribuibile alla peculiare caratteristica di questa pianta di avere le foglie più esterne che tendono a divaricarsi e ad adagiarsi sul suolo formando così un ambiente particolarmente favorevole

all'insediamento ed allo sviluppo del microrganismo di cui si parla.

La difesa da questa malattia è resa oltremodo difficile dalla capacità degli organi di conservazione (sclerozi) di perennare nel terreno e di resistere anche a condizioni ambientali particolarmente avverse. I primi tentativi di lotta furono intrapresi, quando ancora la biologia del fungo non era perfettamente nota, da Weber e Foster (1928) e da Labrousse (1930) con l'impiego di formalina e acido acetico, ma con risultati alquanto incerti. Negli anni successivi sono state fatte molte altre prove impiegando altri principi attivi, ma tutte con risultati poco confortanti. Solo parecchi anni dopo, l'attenzione fu rivolta dai ricercatori al Pentacloronitrobenzene che nel frattempo si era rivelato particolarmente efficace contro i funghi a «sclerozi».

Un primo e valido contributo alla messa a punto della tecnica di impiego del PCNB fu apportato dal Besemer (1955) che ottenne un buon successo nei confronti della *Sclerotinia minor* Jagg. con un trattamento effettuato prima del trapianto dell'insalata e seguito, poi, da due irrorazioni sulla coltura impiegando il prodotto ad una concentrazione dello 0,1% di p.a.

Contemporaneamente Louvet (1955), sulla scorta dei risultati ottenuti in prove di ste-

(*) Ricerca condotta con il contributo del Consiglio Nazionale delle Ricerche.



Fig. 1 - Caspo di insalata in avanzato stato di marcescenza per l'attacco di *S. minor*.

rilizzazione con prodotti chimici diversi, indicava il PCNB come uno dei prodotti migliori. Successivamente in esperienze orientative di lotta in Puglia, Graniti (1958) otteneva risultati soddisfacenti con l'impiego del PCNB somministrato in forma liquida. A risultati analoghi sono pervenuti Rui e Marchiori (1959) distribuendo il prodotto nella formulazione polverulenta sul colletto delle piante. Questo reperto fu confermato da Alghisi e Dal Re (1960) i quali, in prove eseguite negli orti di Chioggia, misero in evidenza la difficoltà di provvedere a una disinfezione preventiva del terreno, e che i migliori risultati erano perseguibili con la distribuzione di PCNB a mezzo di polverizzazione. In una prova successiva tendente a verificare l'efficacia e la tecnica di impiego di prodotti diversi, Graniti (1962) riconfermava l'elevato grado di protezione esercitato dal PCNB allorché veniva distribuito in un abbondante veicolo acquoso riscontrando però, come Cox (1957) ed altri, manifestazioni fitotossiche quando si eccedeva nel dosaggio del prodotto.

L'ottima efficacia del prodotto sciolto nell'acqua di irrigazione era confermata dalle successive esperienze condotte da Alghisi (1967) il quale oltre a perfezionare la tecnica e le dosi di impiego, consigliava di miscelare al PCNB il Phaltan al fine di provvedere contemporaneamente ad una difesa della Sclerotinia e della Botrite.

Contemporaneamente veniva applicato, con promettenti risultati, un nuovo principio attivo, il Dicloran (2,6 dicloro 4 nitro-anilina) sintetizzato in Inghilterra nel 1957. Prima Chambers e Hardie (1963) e Ballantine e Barbara (1964) misero in evidenza la sua elevata e specifica attività contro *Sclerotinia minor* Jagg. e successivamente Louvet e Della Giustina (1965) riscontrarono una maggiore efficacia del Dicloran rispetto al PCNB.

Per quanto riguarda le modalità del suo impiego, Graniti (1967) accertava che, così come per il PCNB, anche per il Dicloran la tecnica migliore era rappresentata dalla distribuzione del prodotto in un'abbondante soluzione acquosa, impiegando dosi variabili



Fig. 2 - Panoramica del campo sperimentale.

da 4 a 8 g/mq di p.a. distribuito con uno o più trattamenti in funzione del periodo in cui si compiva il ciclo vegetativo della coltura.

Sulla scorta delle indicazioni fornite dagli sperimentatori ricordati e dei risultati da noi ottenuti in prove preliminari di serra condotte contro il microrganismo di cui si parla ci siamo prefissi di svolgere indagini per la messa a punto, nell'ambiente emiliano, della lotta contro la *Sclerotinia minor* Jagg. sull'insalata. Gli scopi della prova da noi intrapresa erano di indagare, quale fra le diverse tecniche di impiego, consigliate per il Dicloran e il PCNB, fosse la più indicata per il nostro ambiente ed ancora si voleva stabilire la eventuale attività specifica contro *S. minor* Jagg. di due nuovi prodotti: il Benlate e il Daconil impiegati con diverse modalità di trattamento.

Per quanto concerne l'applicazione del Daconil (tetracloroisofalnitrite) contro i

funghi patogeni del terreno non si avevano molte indicazioni, e per quanto concerne l'attività posseduta dal Benlate (1-[Butilcarbamil]-2-benzimidazolo acido carbonico metil estere) i risultati ottenuti (Anonimo 1967 e Delp e Klopping 1968) nelle prime applicazioni sperimentali contro *Verticillium* sp., *Fusarium* sp. e *Rhizoctonia solani* lasciavano intravedere buone possibilità di successo anche contro questo gruppo di funghi terricoli.

Per la realizzazione della presente indagine si è provveduto all'inoculo artificiale del microrganismo nel terreno secondo una tecnica ormai messa a punto e da noi adottata (Goidànich, Foschi, Rapparini, 1967). Per tale operazione eseguita il 3-8-1968, si è ricorsi ad interrimento superficiale di sclerozi e micelio di *S. minor* Jagg. allevati su un substrato di semi di avena mista a porzioni di radici di carota nella quantità di 20 gr di sfarinato secco per mq di terreno.

ISTOGRAMMA RAPPRESENTANTE IL NUMERO DI PIANTE COLPITE DA
Sclerotinia minor Jagg.

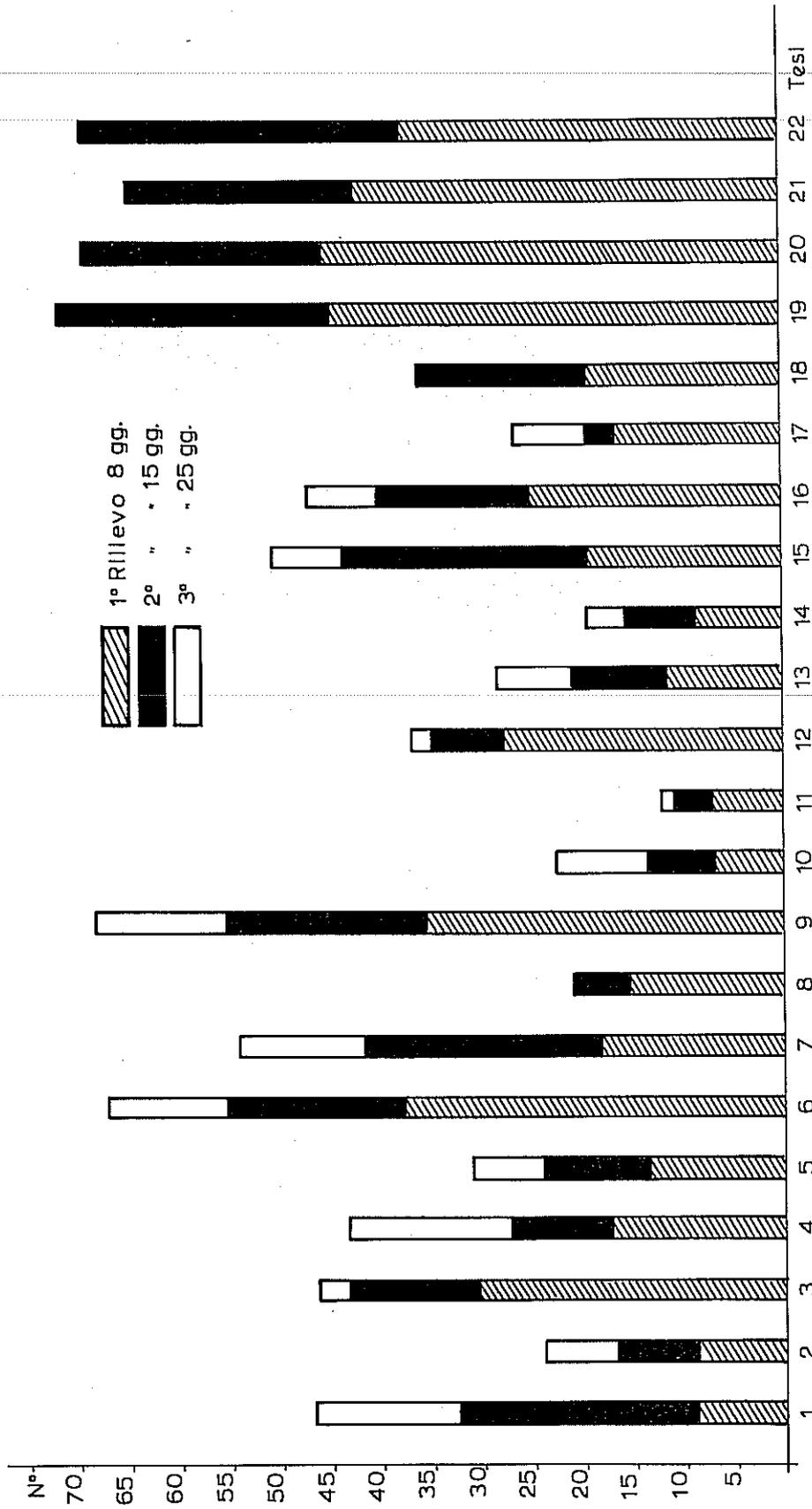


TABELLA N. 1 - Tesi a confronto e risultati dei rilievi del grado di infezione espresso in numero di piante, per tesi, colpite da *Sclerotinia minor* Jagg.

Tesi	PRODOTTI			Trattamenti		N. piante colpite da <i>Sclerotinia minor</i>		
	Sostanza attiva	% p.a.	Dosi	N.	Modalità	1° ril. 8 gg.	2° ril. 15 gg.	3° ril. 25 gg.
1	PCNB	20	20 gr/mq	1	interrato 3 cm pretrapianto	8,5	32,2	46,0
2	{ PCNB	20	20 gr/mq	1	interrato 3 cm pretrapianto	8,5	16,5	23,5
	{ PCNB	50	4 gr/mq	1	in acqua d'irrigazione			
3	PCNB	20	8 gr/mq	3	impolveramento	30,2	43,0	46,0
4	PCNB	50	8 gr/mq	1	in acqua d'irrigazione	17,0	27,0	42,7
5	PCNB	50	4 gr/mq	2	in acqua d'irrigazione	13,5	24,0	30,5
6	PCNB	50	0,2%	3	irrorazione	37,5	55,0	66,5
7	Dicloran	4	20 gr/mq	1	interrato 3 cm pretrapianto	18,2	41,5	54,2
8	{ Dicloran	4	20 gr/mq	1	interrato 3 cm pretrapianto	15,0	20,2	20,2
	{ Dicloran	50	4 gr/mq	1	interrato 3 cm pretrapianto			
9	Dicloran	4	8 gr/mq	3	impolveramento	35,2	55,0	68,2
10	Dicloran	50	8 gr/mq	1	in acqua d'irrigazione	6,5	13,2	22,5
11	Dicloran	50	4 gr/mq	2	in acqua d'irrigazione	7,0	10,7	12,0
12	Dicloran	50	0,2%	3	irrorazione	27,5	34,5	36,7
13	Benlate	50	4 gr/mq	1	interrato 3 cm pretrapianto	11,2	20,7	28,0
14	Benlate	50	2 gr/mq	2	in acqua d'irrigazione	8,7	15,2	19,0
15	Benlate	50	0,06	2	irrorazione	29,2	43,2	50,2
16	Benlate	50	0,06	3	irrorazione	24,7	39,7	46,7
17	{ Dicloran +	50	2 gr/mq	2	in acqua d'irrigazione	16,2	19,0	26,0
	{ Phaltan	50	2 gr/mq					
18	{ PCNB +	50	2 gr/mq	2	in acqua d'irrigazione	19,0	35,5	35,5
	{ Phaltan	50	2 gr/mq					
19	Daconil	20	20 gr/mq	1	interrato 3 cm pretrapianto	44,5	70,7	70,7
20	Daconil	75	3 gr/mq	1	in acqua d'irrigazione	45,2	68,7	68,7
21	Daconil	75	0,2%	3	irrorazione	42,0	64,0	64,0
22	Testimone					37,2	68,5	68,5

La prova è stata eseguita presso l'Azienda agraria dei Pii Istituti Educativi sita a Viadagola di Granarolo Emilia e le tesi a confronto sono elencate in tab. 1.

Le suddette tesi, ripetute 4 volte, sono state distribuite secondo lo schema del blocco randomizzato; ogni parcella misurava mq 6,75 (m 3 x 2,25). La distribuzione dei prodotti antiparassitari polverulenti, avvenuta prima del trapianto dell'insalata, è stata eseguita il 20-9-68. Tali prodotti sono stati immediatamente incorporati nel terreno ad una profondità di 3-4 cm. A quattro giorni di distanza da quest'ultimo intervento si è proceduto alla messa a dimora delle piantule di lattuga cv. «Attrazione d'inverno», provenienti da vivaio, in ragione di 96 piantine per parcella (cm 25 x 27 fra pianta e pianta). Al trapianto sono seguite numerose

irrigazioni per creare condizioni ottimali per l'attecchimento delle piantine.

Il primo dei trattamenti post-trapianto è stato seguito, nelle tesi relative, il 4-10-1968 ricorrendo ad un innaffiatoio (lt 5 per mq) per i prodotti idrosospensibili da distribuire nel suolo, ad una apposita apparecchiatura che distribuiva a spaglio alla base del colletto delle piante i preparati polverulenti e ad una pompa a spalla (lt 0,7 per parcella) per i fungicidi da irrorare sulle piante nella quantità di 10 Hl per ettaro.

L'andamento stagionale, durante il periodo della prova, è stato caratterizzato da una fase di prolungata siccità con bassa umidità ambientale, cui ha fatto seguito, nell'ultima fase vegetativa della coltura, un periodo di piogge continue con elevata e persistente umidità. Alla considerevole siccità iniziale si è sopperito con turni di irrigazione, dopo

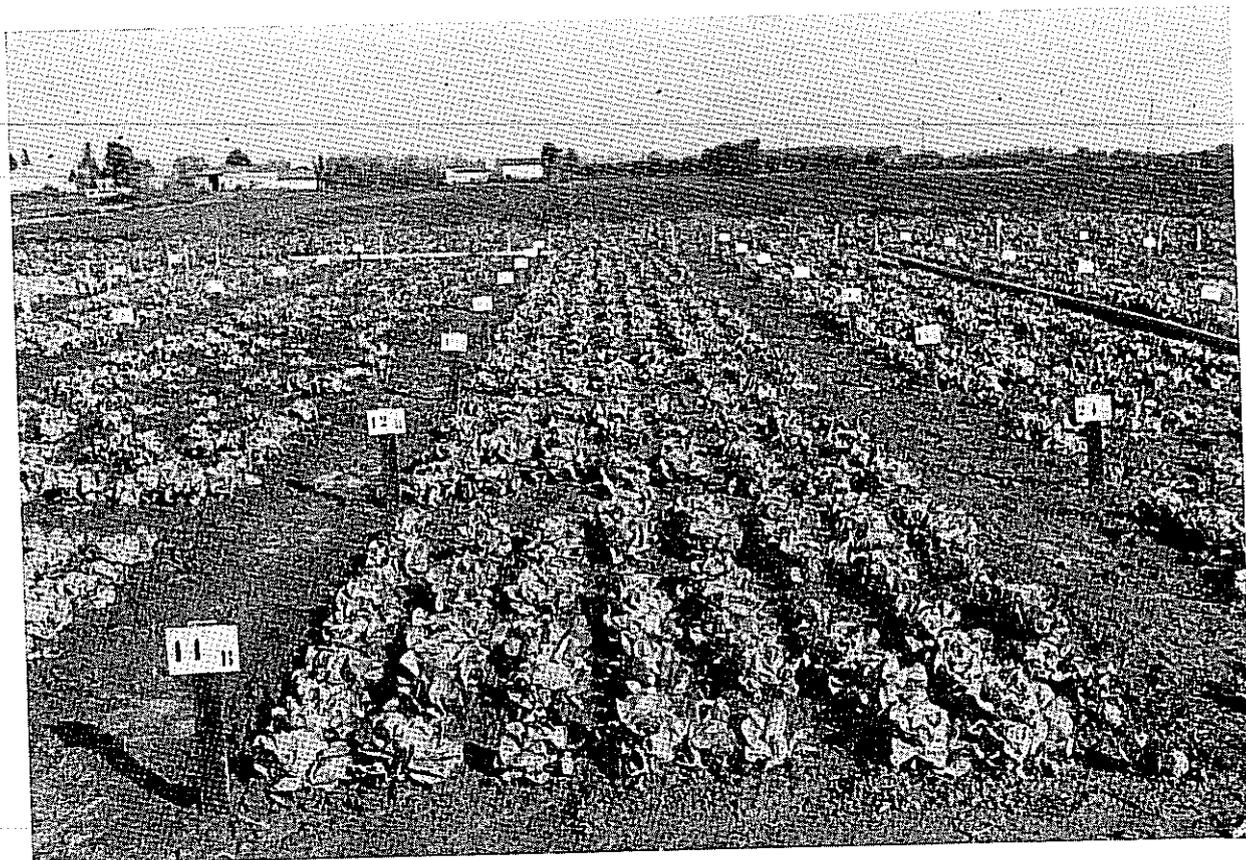


Fig. 3 - Particolare della parcella trattata con Dicloran (in primo piano).



Fig. 4 - In primo piano parcella trattata con Benlate. Si noti il maggior rigoglio vegetativo.



Fig. 5 - In primo piano parcelle trattate con Dicloran 4% distribuite per impolveramento.

l'attecchimento delle piantine, di 6-7 giorni che hanno contribuito a mantenere il terreno quasi costantemente umido.

Gli attacchi iniziali, verificatisi cioè immediatamente dopo il trapianto, hanno determinato la mortalità delle prime piante colpite appena dopo 15-20 giorni dal trapianto. In seguito la malattia è progressivamente progredita sino a raggiungere la massima diffusione in novembre. Per verificare sia l'attività immediata che la persistenza nel tempo, sono stati eseguiti 3 rilievi, rispettivamente il 30-10; 7-11 e 18-11, cioè a 8, 15 e 25 gg. dopo l'ultimo trattamento.

Per l'esecuzione dei rilievi si è proceduto di volta in volta, al conteggio, per ogni parcella, delle piante che manifestavano ben evidenti i sintomi dell'attacco della Sclerotinia.

Dall'esame dei risultati dei rilievi, riportati nell'ultima colonna del prospetto, si evidenzia che:

— 25 giorni dopo l'ultimo trattamento, la protezione migliore, in senso assoluto, è stata esercitata dal Dicloran, distribuito in due tempi successivi, disciolto nell'acqua di irrigazione alla dose di 2 gr. di p.a. per ogni trattamento. Tale prodotto ha determinato l'arresto quasi completo dell'infezione fin dal secondo trattamento, permettendo così la raccolta di oltre l'85% delle piante trapiantate.

— Indici di infezione relativamente bassi sono stati pure riscontrati nelle tesi trattate con Benlate distribuito, in due turni successivi, nell'acqua di irrigazione alla dose complessiva di 4 g/mq. Da queste non si discostano quelle in cui è stato effettuato un

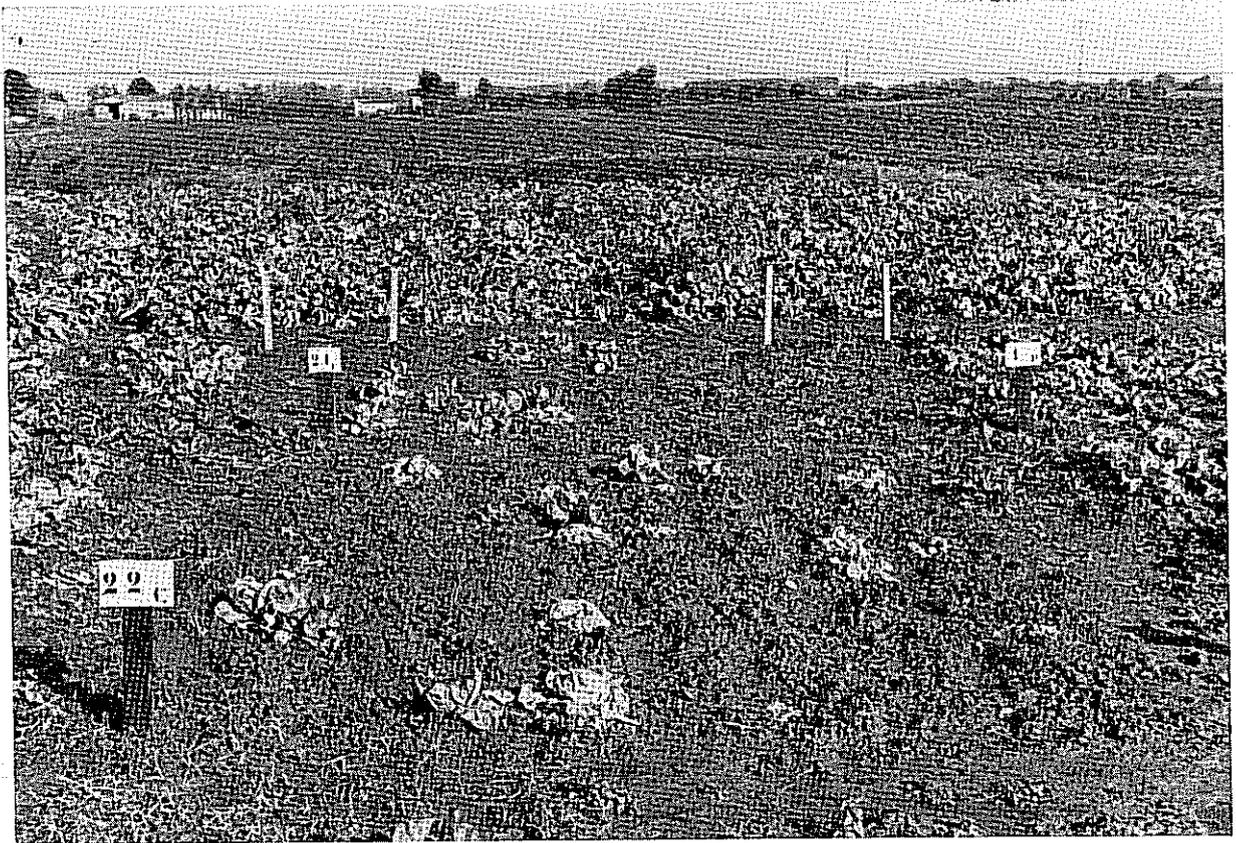


Fig. 6 - Nella parcella testimone (in primo piano) il grado di infezione delle piante è stato altissimo.

primo trattamento con il Dicloran preventivamente al terreno ed un secondo con annaffiatoio, ed anche le tesi in cui lo stesso prodotto era applicato alla dose di 8 gr/mq in un'unica soluzione, sciolto in acqua di irrigazione. Su valori analoghi è risultata l'attività del PCNB, nella distribuzione preventiva al terreno seguita da un secondo trattamento con il prodotto sciolto in acqua di irrigazione. Leggermente inferiore è stata l'azione svolta dalla miscela Dicloran+Phaltan e dal Benlate distribuito al terreno e interrato in pretrapianto.

— Da queste due ultime tesi non si è differenziata quella del PCNB, distribuito in due tempi successivi nelle acque di irrigazione, della miscela PCNB + Phaltan e del Dicloran 50 irrorato direttamente sulle piante.

— Una protezione scarsa ed insufficiente è stata svolta dal PCNB distribuito in forma polverulenta con una sola applicazione preventiva al terreno e dallo stesso preparato distribuito con tre impolverazioni sulla vegetazione ed infine con un'unica irrigazione 10 giorni dopo il trapianto.

— Risultati analoghi a quella della tesi soprariocordata sono stati ottenuti dal Benlate distribuito con 2 e 3 irrorazioni e dal Dicloran 4% distribuito preventivamente al terreno.

— Nulla è risultata, infine, l'attività del Daconil in tutte le combinazioni in cui è stato impiegato e alle dosi saggate e del PCNB 50 distribuito con irrorazione e del Dicloran 4% nella formulazione polverulenta.

BIBLIOGRAFIA

- ALGHISI P., DAL RE M. L. (1960), *Il marciume del colletto del radicchio negli orti di Chioggia - Etiologia e mezzi di lotta*, «Notiz. Malatt. Piante», 53-54; 323-351.
- ALGHISI P. (1967), *Ancora sulla lotta contro il «marciume del colletto del radicchio». Risultati di un biennio di prove*, «Notiz. Malatt. Piante», 76-77.
- ANONIMO (1967), *New Fungicide for experimental testing*, «Du Pont Information Bulletin», March 13.
- BALLANTYNE B. (1964), *Fungicidal control of Sclerotinia rot and grey mould of lettuce*, «Agric. Gaz. New South Wales», 5, 1048-1050.
- BESSEMER A. F. H. (1955), *Einige proeven met chemische middelen ter bestryding von Schlerotinia minor Jagger*, in «Sta. Vensl. Meded. Plantenzichztenk Dieust», 129, 161-162.
- CHAMBERS S. C., HARDIE M. (1963), *Sclerotinia disease in vegetables. Controll with Allisan fungicide a progress report*, «J. Agric. w. Austr.», 4, 9, 603-605.
- COX R. S. (1957), *Control of downy mildew of lettuce in the everglades*, «Plant. Dis. Rep.», XLI, 445-459.
- DELP C. J., KLOPPING H. L. (1968), *Disease control with Du Pont fungicide 1991*. First International congress of Plant Patology, London 14-26 Juli, 44.
- GOIDANICH G., FOSCHI S., RAPPARINI G. (1968), *Controllo dell'attività di fungicidi diversi saggiati su alcuni pericolosi microrganismi terricoli*, «Notiz. Mal. Piante», 78-79, 63-104.
- GRANITI A. (1958), *Tentativi di lotta contro il marciume del colletto della lattuga*, «L'Italia Agricola», 95, 8, 493-501.
- GRANITI A. (1962), *Prove di lotta contro gli agenti del marciume del colletto della lattuga in Puglia*, «Phytopathologia Medit.», Vol. II, 79-83.
- GRANITI A. (1967), *Nota preliminare sulle prove di lotta in corso contro il mal del colletto della lattuga*, Atti «Gior. Fit. 1967», 251-253.
- LABROUSSE F. (1930), *Les maladies des laitues en Alsace et la Sclerotinia minor Jagg.*, «Rev. Path. Veg. et Ent. Agric.», 17, 369-374.
- LOUVET J. (1955), *Essai de traitements du soil contre Sclerotinia minor Jagg. agent de la pourriture du collet des laitues*, «Phytiatrie Phytopharmacie», 3, 127-130.
- LOUVET J., DELLA GIUSTINA W. (1965), *Essais de traitement du sol contre Sclerotinia minor*, «Phytiatrie Phytopharmacie», 14, 199-201.

RUI D., MARCHIORI G. (1959), *Precisazioni sulla lotta contro il marciume del radicchio*, «Inform. Agr.», XV, 32, 775-776.

WEBER G. F., FOSTER A. C. (1928), *Diseases of lettuce, romaine, escarol and endivie*, «Florida Agr. Exp. Staz. Bull.», 195, 303-333.

RIASSUNTO

Vengono riferiti i risultati di esperienze di lotta condotte su *Sclerotinia minor* Jagg con prodotti diversi al fine di mettere in evidenza oltre alla loro attività anche le tecniche e le dosi più convenienti d'impiego. I prodotti in esame erano: PCNB, Dicloran, Benlate e Daconil distribuiti in un unico o più trattamenti con impolveramento al terreno ed incorporamento, irrorazione, impolveramento delle piantine di insalata e, infine, in acqua di irrigazione.

I risultati migliori sono stati forniti dal Dicloran diluito in acqua di irrigazione e distribuito in due trattamenti per una dose complessiva di 4 gr/mq. e, se pure in misura leggermente inferiore, dal Dicloran in unico trattamento a 8 gr/mq. sciolto in acqua di irrigazione. Sostanzialmente analogo è stato l'effetto esercitato da Benlate 4 gr/mq. sciolto in acqua di irrigazione e distribuito in due tempi.

RESUME

This report refers to the experimental results of the fight conducted against *Sclerotinia minor* Jagg with different products in order to site not only their activity but also the most convenient techniques and doses to be used. The products examined were: PCNB, Dicloran, Benlate, and Daconil administered in one or more treatments by dusting the soil, incorporating irrigating and dusting the small plants and finally by treating the irrigation water.

The best results were furnished by Dicloran diluted in the irrigation water and distributed in 2 treatments of a total dosage of 4g/mq and also at a level slightly lower, by Dicloran in a single treatment at 8g/mq dissolved in the irrigation water. Substantially similar was the effect exercised by Benlate at a dosage of 4g/mq dissolved in the irrigation water and distributed twice.