



# ANNALI

DELLA FACOLTA' DI AGRARIA DELL' UNIVERSITA'  
SASSARI

**studi sassaresi**

**Sezione III**

**1983**

**Volume XXX**

# ANNALI



DELLA FACOLTA' DI AGRARIA DELL' UNIVERSITA'  
\_\_\_\_\_ SASSARI \_\_\_\_\_

*DIRETTORE:* G. RIVOIRA

*COMITATO DI REDAZIONE:* M. DATILO - S. DE MONTIS - F. FATICHENTI  
C. GESSA - L. IDDA - F. MARRAS - A. MILELLA - P. PICCAROLO - A. PIETRACAPRINA  
R. PROTA - G. TORRE - A. VODRET

## studi sassaresi

ORGANO UFFICIALE  
DELLA SOCIETÀ SASSARESE DI SCIENZE MEDICHE E NATURALI



Istituto di Patologia vegetale dell'Università di Sassari

(Direttore: Prof. F. Marras)

A. FRANCESCHINI - C. CARTA - M. FIORI

PROVE DI LOTTA CONTRO IL *CLADOSPORIUM CUCUMERINUM* ELL. ET ARTH.  
AGENTE DELLA «CLADOSPORIOSI» DELLO ZUCCHINO \*

RIASSUNTO

Vengono riferiti i risultati di alcune prove di lotta contro il *Cladosporium cucumerinum* Ell. et Arth. inoculato artificialmente su piante adulte di zucchini e sul terreno in pre-semina.

I fungicidi benomyl, captafol, clortalonil, iprodione, mancozeb, procymidone, thiram e tiofanato-metil, anche se in misura diversa a seconda delle modalità impiegate nei trattamenti, hanno consentito di contenere efficacemente le infezioni. I migliori risultati sono stati ottenuti con l'impiego del tiofanato-metile e del benomyl nei trattamenti fogliari, del tiofanato-metile e del clortalonil nei trattamenti liquidi al terreno, del tiofanato-metile, del benomyl e del captafol nella concia dei semi.

Alla luce dei risultati ottenuti, gli AA. sottolineano che la lotta contro la «cladosporiosi» dello zucchini può essere effettuata efficacemente soprattutto evitando le infezioni primarie sulle plantule mediante trattamenti al terreno e concia delle sementi.

SUMMARY

**Control trials against pumpkin scab by *Cladosporium cucumerinum* Ell. et Arth.**

The results of control trials against *Cladosporium cucumerinum* Ell. et Arth., artificially inoculated on aged pumpkin plants and in soil before seeding, are referred. All the tested fungicides (benomyl, captafol, chlorothalonil, iprodione, mancozeb, procymidone, thiram, thyophanate-methyl), although with difference according to the kind of treatment, limited infections powerfully. Thyophanate-methyl and benomyl in foliar sprays, thyophanate-methyl and chlorothalonil in soil drench, thyophanate-methyl, benomyl and captafol in seed dressing, gave best results.

By these results, the Authors point out that a very good control of pumpkin scab is attainable avoiding primary infections on seedlings by soil drench and seed dressing.

La «cladosporiosi» dello zucchini (*Cucurbita pepo* L.), da *Cladosporium cucumerinum* Ell. et Arth., si è manifestata particolarmente dannosa in questi ultimi anni

\* Lavoro eseguito con un contributo finanziario del M.P.I.

nelle serre fredde della Sardegna meridionale (Franceschini *et al.*, 1982). La malattia, pur comparando già nei primi stadi di sviluppo delle colture, non causa danni sensibili alle piantine; tuttavia, sono proprio queste che costituiscono la fonte d'inoculo per le infezioni successive. Infatti, non appena si creano nelle serre le condizioni ambientali favorevoli allo sviluppo del patogeno, di solito in concomitanza con il periodo della fioritura, la fitopatia si diffonde rapidamente causando danni gravissimi sulle foglie, sui germogli e sui frutti.

Per contenere la malattia, stante l'indisponibilità di cvv. di zucchini resistenti ed i costi eccessivi per il condizionamento delle serre, si ricorre all'uso di mezzi chimici. Allo scopo, già da tempo sono stati impiegati con successo i ditiocarbammati, i tioftalimmidici, i derivati benzolici, benzimidazolici e chinonici (cfr. Franceschini *et al.*, *l.c.*), tutti con l'intento di combattere o prevenire le infezioni secondarie sulle piante adulte. D'altra parte questi trattamenti, seppure effettuati tempestivamente, spesso non sono in grado di contenere il succedersi delle infezioni per lo sviluppo continuo di nuove foglie altamente suscettive; e per di più la presenza costante di frutti in età scalare ne limitano o addirittura ne impediscono la ripetitività.

Perciò, e anche in considerazione dell'epidemiologia della malattia, la lotta, a nostro avviso, dovrebbe essere principalmente indirizzata ad evitare le infezioni primarie sulle plantule; infezioni che possono provenire dalle sementi già contaminate dal patogeno (Richardson, 1979) o, caso più probabile, dai residui infetti nel terreno di precedenti coltivazioni di Cucurbitacee. Ecco perché abbiamo ritenuto opportuno effettuare una serie di prove di lotta mediante trattamenti oltre che sulle piante ben sviluppate anche al seme e al terreno in pre-semina. A tal fine abbiamo saggiato accanto ad alcuni prodotti già impiegati con successo nei trattamenti fogliari contro *C. cucumerinum* anche due dicarbossimidici finora mai sperimentati contro questa crittogama.

## MATERIALI E METODI

Tutte le prove sono state condotte in ambiente termo-igrometrico controllato usando l'ibrido di zucchini «Opal F1». Le inoculazioni artificiali sono state effettuate con sospensioni conidiche su piante ben sviluppate di 2 mesi e con porzioni agarizzate del fungo sul terreno in pre-semina secondo le modalità già descritte (Franceschini *et al.*, *l.c.*). I fungicidi utilizzati sono stati: benomyl, captafol, clortalonil, iprodione, mancozeb, procymidone, thiram e tiofanato-metile. Tutte le prove sono state replicate tre volte e in ognuna di esse ciascun prodotto è stato saggia-

to su 5 campioni. I risultati ottenuti sono stati sottoposti all'analisi della varianza previa trasformazione nei rispettivi valori angolari.

Le prove di lotta sulle piante adulte sono state effettuate trattandone preventivamente la metà con i diversi prodotti mediante un irroratore manuale e inoculando-le dopo 2 giorni col patogeno; l'altra metà è stata dapprima inoculata e, a distanza di 48 ore, trattata con i fungicidi. Come testimoni sono state impiegate 30 piante inoculate allo stesso modo con il patogeno. All'8° giorno dall'inoculazione è stato rilevato il grado d'infezione (Townsend e Heuberger, 1943) su tre foglie per ciascuna pianta in base alla seguente scala di valutazione:

0 = nessun sintomo;

1 = da 1 al 4% della superficie fogliare infetta;

2 = da 5 al 10% » » » »

3 = da 11 al 25% » » » »

4 = da 26 al 50% » » » »

5 = oltre il 50% » » » »

Le prove di lotta contro le infezioni provenienti dal terreno sono state realizzate sia con trattamenti al terreno precedentemente infettato sia mediante concia dei semi. I primi sono stati eseguiti due giorni prima della semina irrorando con uno spruzzatore manuale direttamente il terreno nei vasetti fino a raggiungere un buon grado di imbibizione; la concia è stata effettuata a secco mescolando i fungicidi con i semi leggermente inumiditi. Fungevano da testimoni piantine ottenute da 30 semi non conciaati e ugualmente seminati su terreno infetto. A distanza di 9, 12 e 15 giorni dalla semina è stata rilevata la percentuale di piante emerse e di piante infette sulle emerse.

Le dosi dei principi attivi utilizzati nelle varie prove e i risultati delle osservazioni sono riportati nelle tab. 1, 2 e 3.

## RISULTATI

Tutti i fungicidi saggiati sulle piante adulte, in fase sia preventiva che curativa, sono stati efficaci ed hanno contenuto l'infezione in maniera significativa rispetto al testimone. Nei trattamenti preventivi i migliori si sono rivelati tiofanato-metile e benomyl; bene hanno agito il clortalonil, l'iprodione e il thiram, mentre meno efficaci sono apparsi il mancozeb, il captafol, e in particolare il procymidone. In quelli curativi ancora tiofanato-metile e benomyl sono stati i più attivi, seguiti da iprodione e clortalonil, e poi da tutti gli altri che hanno esplicato sostanzialmente la stessa azione. Differenze significative ( $P = 0,05$ ) tra i trattamenti pre- e post-inoculazione sono emerse solo per il tiofanato-metile e il benomyl che, in fase curativa, hanno offerto una protezione totale.

Tab. 1 Grado d'infezione calcolato all'8° giorno dall'inoculazione di *C. cucumerinum* su piante di zuchino trattate con diversi principi attivi prima o dopo l'inoculazione.

Infection rate recorded 8 days after inoculation of *C. cucumerinum* on pumpkin plants treated with some chemicals before or after inoculation.

Principi attivi	Dosi g/l p.a.	Piante trattate prima dell'inoculazione		Piante trattate dopo l'inoculazione	
Tiofanato -metile	0,7	0,63	A*	a	0,0 A a
Benomyl	0,4	0,80	AB	a	0,0 A a
Clortalonil	1,5	0,90	ABC	ab	1,20 BC b
Iprodione	1,0	1,26	ABCD	ab	0,66 B b
Thiram	1,5	1,33	ABCD	ab	1,33 C b
Mancozeb	1,6	1,46	BCD	ab	1,33 C b
Captafol	1,6	1,66	CD	ab	1,40 C b
Procymidone	1,0	2,13	D	b	1,53 C b
Testimone	—	28,43	E	c	28,03 D c

\* Le medie seguite da lettere uguali non differiscono significativamente per  $P = 0,05$  (lettere maiuscole) e  $P = 0,01$  (lettere minuscole).

Anche contro le infezioni provenienti dal terreno tutti i prodotti saggati hanno fornito risultati positivi e statisticamente differenti dal testimone. Nei trattamenti al terreno il tiofanato-metile, il clortalonil, il mancozeb e il captafol hanno rivelato una buona efficacia, media è stata quella del benomyl e leggermente inferiore quella degli altri. Come concianti, invece, i migliori si sono dimostrati il tiofanato-metile, il benomyl e il captafol; da questi si è differenziato statisticamente ( $P = 0,05$ ) solo il procymidone. In entrambe le prove non si sono osservate influenze negative né sulla germinazione dei semi né sull'emergenza delle piantine.

## DISCUSSIONE

Dall'esame complessivo dei risultati ottenuti nelle varie prove è emerso che, nelle condizioni sperimentali in cui si è operato, i fungicidi utilizzati hanno in tutti i casi, anche se in misura diversa a seconda delle modalità impiegate, ridotto le infezioni di *C. cucumerinum*.

Per quanto riguarda i trattamenti fogliari, accanto ai già collaudati ditiocarbammati, ftalimmidici e benzimidazolici può essere impiegato efficacemente, tra i dicarbossimidici saggati, soprattutto l'iprodione che ha dimostrato di possedere un'elevata capacità bloccante nelle prime fasi dell'infezione. Del resto questo principio attivo è stato già sperimentato con successo, da solo o in combinazione col mancozeb, anche contro il *Cladosporium allii-cepae* (Anonimo, 1980; Hall e Kavanagh, 1982).

Ma i risultati più interessanti, che fanno intravedere più concrete possibilità di lotta contro il *C. cucumerinum*, si sono avuti con gli interventi volti a prevenire le

Tab. 2 Percentuali di piante emerse e di piante infette ottenute dopo 9, 12 e 15 giorni dalla semina di semi non concitati su terreno inoculato con *C. cucumerinum* e trattato con diversi principi attivi.  
 Percentages of emerged and infected pumpkin plants recorded 9, 12 and 15 days after seeding of not dressed seed in soil infected with *C. cucumerinum* and treated with some chemicals.

Principi attivi	Dosi g/l p.a.	Rilievi					
		9° giorno		12° giorno		15° giorno	
		Piante emerse	Piante infette	Piante emerse	Piante infette	Piante emerse	Piante infette
Tiofanato-metile	0,7	73,3	0,0	80,0	0,0	86,6	11,1 A*
Clortaloni	1,5	66,6	0,0	80,0	0,0	86,6	11,1 A a
Mancozeb	1,6	80,0	0,0	93,3	0,0	93,3	13,3 AB ab
Captafol	1,6	73,3	0,0	80,0	6,6	80,0	15,0 AB ab
Benomyl	0,4	66,6	0,0	80,0	17,7	93,3	21,6 BC abc
Thiram	1,5	86,6	8,3	86,6	16,6	86,6	25,0 CD bc
Iprodione	1,0	80,0	23,3	86,6	24,4	93,3	28,3 CD c
Procymidone	1,0	86,6	24,4	93,3	35,0	93,3	35,0 D c
Testimone	—	73,3	47,0	93,3	100,0	93,3	100,0 E d

\* Vedi tab 1

**Tab. 3** Percentuali di piante emerse e di piante infette ottenute dopo 9, 12 e 15 giorni dalla semina di semi concitati con diversi principi attivi su terreno inoculato con *C. cucumerinum*.  
**Percentages of emerged and infected pumpkin plants recorded 9, 12 and 15 days after seeding of seed dressed with some chemicals in soil infected with *C. cucumerinum*.**

Principi attivi	Dosi g p.a./Kg di seme	Rilievi								
		9° giorno			12° giorno			15° giorno		
		Piante emerse	Piante infette		Piante emerse	Piante infette		Piante emerse	Piante infette	
Tiofanato-metile	10	73,3	0,0	93,3	15,0	93,3	93,3	30,0	A*	a
Benomyl	10	66,6	15,0	86,6	23,3	93,3	93,3	30,0	A	a
Captafol	10	66,6	11,1	86,6	25,0	86,6	86,6	33,3	A	a
Iprodione	10	66,6	16,6	86,6	30,0	86,6	86,6	36,6	AB	a
Ciortalonil	10	60,0	11,1	86,6	23,3	86,6	86,6	38,3	AB	a
Mancozeb	10	40,0	22,2	73,3	36,1	80,0	80,0	40,0	AB	a
Thiram	10	80,0	15,0	86,6	46,6	86,6	86,6	46,6	AB	a
Procymidone	10	53,3	25,0	93,3	43,3	93,3	93,3	50,0	B	a
Testimone	—	66,6	50,0	80,0	93,3	86,6	86,6	100,0	C	b

\* Vedi tab. 1



infezioni sulle plantule, sia con trattamenti al terreno sia mediante concia dei semi, anche in considerazione dell'assenza di effetti fitotossici dei fungicidi utilizzati e dell'influenza positiva che alcuni di essi possono avere sulla vitalità delle sementi (Ponti *et al.*, 1982). Operando in tal modo si raggiunge lo scopo di limitare la potenzialità d'inoculo del patogeno e, di conseguenza, di facilitare l'eradicazione della malattia.

#### BIBLIOGRAFIA

- ANONIMO, 1980 - Research Report 1979. Horticulture. Dublin. Irish Republic; An Foras Talúntais, 57 pp.
- FRANCESCHINI A., CARTA C., FIORI M., 1982 - La «cladosporiosi» dello zucchini (*Cucurbita pepo* L.) in coltura protetta in Sardegna. *Studi Sass.*, Sez. III, Ann. Fac. Agr. Univ. Sassari, 29, 413-421.
- HALL K., KAVANAGH J.A., 1982 - Studies on *Cladosporium allii-cepae*, the cause of onion leaf spot. In: *Research Report 1980-1981 Fac. Gen. Agric. Univ. Coll., Dublin, 77.*
- PONTI I., FLORI P., ROBERTI R., 1982 - Influenza della «concia» sulla vitalità delle sementi. *Inf. fitopat.*, 32,1, 51-56.
- RICHARDSON M.J., 1979 - An annotated list of seed-borne diseases. *Third Edition I.S.T.A. and CMI. Commonwealth Agric. Bureaux*, 320 pp.
- TOWNSEND G.R., HEUBERGER J.W., 1943 - Methods for estimating losses caused by diseases in fungicide experiments. *Pl. Dis. Repr.*, 27, 340-343.