

PRIMI RISULTATI OTTENUTI CON UN NUOVO FUNGHICIDA SISTEMICO POLIVALENTE, A SPICCATA AZIONE ANTIBOTRITICA

L'attenzione dei fitopatologi nell'ultimo decennio è stata attirata dallo studio di nuovi fungicidi ad azione sistemica, intendendosi con questo termine sia la capacità di penetrazione e di traslocazione all'interno delle piante, sia solo la spiccata attività di penetrazione nell'interno degli organismi vegetali, azione definita «sistemica locale».

Alcuni problemi di fitopatologia applicata, non pienamente risolti, lasciano a questi nuovi fungicidi sistemici alcuni interessanti campi di applicazione che meritano di essere approfonditi.

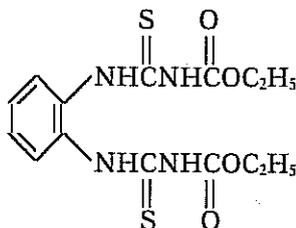
È stato quindi con particolare interesse che ci siamo dedicati alla sperimentazione di un nuovo fungicida ad azione sistemica, scoperto nei Laboratori della Soc. Nippon Soda Co. Ltd. di Tokyo. Abbiamo saggiato il nuovo fungicida in Italia durante il 1968

contro alcune delle più importanti malattie crittogamiche tipiche delle colture agricole del centro-sud Europa onde contribuire alla messa a punto delle conoscenze sul nuovo composto, inizialmente studiato solo in condizioni controllate di Laboratorio, ovvero contro malattie tipiche del sud-est Asiatico.

CARATTERISTICHE DEL NUOVO-FUNGHICIDA

Possiamo riassumere brevemente alcune caratteristiche del nuovo anticrittogamico, denominato NF 35 ⁽¹⁾ e, formulato come polvere bagnabile al 50% di sostanza attiva, secondo le indicazioni della Società produttrice.

Nome chimico della sostanza attiva	: 1,2-Bis (3-etossicarbonil-2-tioureido) benzene (sigla abbreviata: BET)
Nome comune (proposto)	: Tiofanate
Formula bruta	: C ₁₄ H ₁₈ N ₄ O ₃ S ₂
Formula di struttura	:



⁽¹⁾ Il fungicida verrà chiamato in Italia con il marchio ENOVIT.

Peso molecolare	: 370,45
Aspetto fisico	: solido cristallino incolore
Punto di fusione	: 195° C (con decomposizione e formazione di 2-mercapto-benzimidazolo).
Solubilità	: molto solubile in cicloesano, acetonitrile e dimetilformammide; moderatamente solubile in metanolo, acetone, etilacetato e cloroformio; poco solubile in benzene, toluene, n-esano; quasi insolubile in acqua.
Stabilità	: si idrolizza in ambiente alcalino a 1,2-Bis (2-tioureido) benzene, e forma chelati in soluzione alcalina con ioni calcio, rame, sodio.
Tossicità	la tossicità per gli animali a sangue caldo è molto bassa; la DL 50 acuta per via orale e per il ratto è superiore a 15.000 mg/kg. Dosi elevate di sostanza attiva, pari a 500 mg/kg sono state somministrate giornalmente per la durata di mesi 6 a ratti di laboratorio senza alcun disturbo. Così pure somministrazioni giornaliere, sempre di 500 mg/kg, per la durata di 10 settimane a femmine pregnaanti di ratti di laboratorio non provocano alcuna malformazione fetale e non disturbano i normali processi riproduttivi.
Azione biologica	: l'effetto del fungicida si esplica sia sulle spore, che sul micelio di funghi fitopatogeni. Il prodotto agisce per contatto e per via sistemica con un'azione molto spiccata di penetrazione nelle foglie e nei frutti. Sono ancora allo studio i processi di diffusione nell'interno degli organi vegetali.

Il nuovo fungicida si è dimostrato attivo in prove di Laboratorio e di campo effettuate in Giappone (Anonimo, 1968) contro le seguenti crittogame fitopatogene: *Botrytis cinerea* su fragole e su luppolo, *Botrytis Allii* su cipolle, *Cercospora beticola* su bietole da zucchero, *Cladosporium fulvum* su pomodoro, *Colletotrichum lagenarium* su cetriolo, *Erysiphe Cichoriacearum* su pomodoro e cetriolo, *Fusarium oxysporum* f. *Lycopersici* su pomodoro, *Glomerella cingulata* su vite, *Monilia fructicola* su pesco, *Mycosphaerella Melonis* su cetriolo, *Pellicularia Sasaki* su riso, *Piricularia Oryzae* su riso, *Phaeoisariopsis Vitis* su vite, *Pseudoperonospora Humuli* su luppolo, *Sclerotinia sclerotiorum* su cetriolo, *Sphaerotecha fuliginea* su cetriolo, *Sphaerotecha Humuli* su fragola.

NOSTRE SPERIMENTAZIONI CONDOTTE IN ITALIA NEL 1968

Per conoscere l'efficacia del nuovo fungicida contro i parassiti fungini più importanti per le colture italiane sono state impostate prove parcellari di campo su vite, fruttiferi, bietole da zucchero, fragole ed ortaggi, ponendo a confronto il fungicida con i prodotti standard normalmente usati su ciascuna coltura, ove possibile nella formulazione della Soc. Sipcam. Le prove sono state realizzate con la collaborazione dei tecnici del Centro Ricerche Sipcam e di numerosi Tecnici periferici, che qui si vogliono espressamente ringraziare.

A) Prove su vite

Si sono condotte numerose sperimenta-

zioni di cui riferiamo solo i risultati più significativi.

Anzitutto va precisato che l'NF 35 in prove preliminari non ha esplicato alcuna azione apprezzabile contro la *Plasmopara viticola* (B. et C.) Berl. et De Torri, per cui nelle diverse prove effettuate contro la *Botrytis cinerea* Pers. e l'*Uncinula necator* (Schw) Burr. è sempre stato associato ad un anti-peronosporico a base di Zineb.

L'interesse maggiore delle nostre sperimentazioni è stato rivolto alla lotta contro la *Botrytis cinerea* o Muffa grigia dell'uva, argomento trattato negli ultimi anni da diversi Autori italiani, (Baldacci *et Al.*, 1962; Borzini, 1967; Cosolo Giussani e Carniel, 1963 e 1967; Martelli *et Al.*, 1963; Martinoli, 1967; Piglionica, 1966; Rangone Gallucci, 1966; Rui, 1965, 1966 e 1967) ed allo scopo sono state impostate due serie di prove.

1) prove con trattamenti ripetuti a partire dalla fioritura (giugno) sino a qualche tempo prima della vendemmia (settembre);

2) prove con trattamenti tardivi (dai primi agosto ai primi settembre).

L'annata 1968, pur avendo presentato condizioni iniziali favorevoli allo sviluppo della *Botrytis cinerea*, con attacchi prefiorali anche su foglie, con il decorrere dell'estate non ha ovunque favorito lo sviluppo di massicce infezioni di Muffa grigia sui grappoli. Solo nelle prove realizzate su cultivar di uve bianche molto sensibili alla Muffa (Pinot bianco e grigio, Tocai friulano), specie in zone con maggiore piovosità a fine estate (es.: Verona, Venezia, Udine), si sono registrati risultati di notevole interesse. L'andamento stagionale ha favorito, oltre alle infezioni di *Botrytis*, anche massicci attacchi di Oidio

sui grappoli, in modo da permettere di ricavare interessanti risultati anche sull'azione dell'NF 35 contro questa crittogama. Nelle tabelle n. 1-2-3 sono riportati i risultati ottenuti in prove con trattamenti ripetuti post-fiorali e nelle tabelle n. 4-5 sono riassunti i risultati riscontrati nelle prove con trattamenti tardivi, che hanno dato risultati più significativi.

I rilievi sulle infezioni di *Botrytis* e di Oidio dei grappoli sono stati effettuati controllando tutti i grappoli delle singole parcelle, tralasciando quelli posti sui tralci ai confini delle parcelle, per eliminare gli effetti di bordo, e suddividendo i singoli grappoli nelle seguenti classi:

Classe 0 = sani; classe 1 = infezione 0-5% (in media 2,5%); classe 2 = infezione 5-15% (in media 10%); classe 3 = infezione 15-35% (in media 25%); classe 4 = infezione 35-65% (in media 50%); classe 5 = infezione 65-100% (in media 82,5%).

Questa scala di tipo semi-logaritmico segue una curva molto vicina come andamento a quella proposta da Bolle, anche se più semplificata, e si è prestata ottimamente per valutare l'intensità delle infezioni crittogamiche. Essa è sufficientemente dettagliata sino a classi medie di infezione ed è di facile applicazione sul campo, stante i valori medi delle singole classi, particolarmente evidenziati (1/40, 1/10, 1/4, 1/2 o quasi tutta la superficie).

Il % totale di infezione è stato ottenuto applicando alle classi di infezione sopra riportate la nota formula di Townsend ed Heuberger, mentre la significanza statistica è stata calcolata, dopo trasformazione delle medie in valori angolari, secondo il metodo Duncan.

TABELLA N. 1 - Prova A - Contro la Botrytis dell'uva (trattamenti post-fiorali)

Viti cv. Pinot grigio, di 7 anni, allevate a pergola doppia presso l'Az. Agr. ing. Torelli - Basson di Bussolengo (Verona). Parcelle di 7 viti, con 4 ripetizioni. N. 5 trattamenti prefiorali e fiorali con Zineb + Zolfo bagnabile; trattamenti sperimentali con pompa a spalla (15 lt. su 28 viti), alle seguenti date: 21 giugno (fine fioritura), 1° luglio, 8 luglio, 17 luglio, 27 luglio, 9 agosto, 27 agosto 1968. Data della vendemmia: 10 settembre 1968.

PRODOTTI E DOSI	% Botrytis sui grappoli al raccolto (1)	% Riduzione Botrytis rispetto Tesi n. 4
1 NF 35 0,2% + Zineb 65 0,2%	2,3 aA	85,2
2 NF 35 0,1% + Zineb 65 0,2%	6,4 abAB	58,7
3 Folpet 50 0,2% + Zolfo colloidale 80 0,2%	12,9 bcB	16,8
4 Zineb 65 0,3% + Zolfo colloidale 80 0,2%	15,5 cB	0,0

(1) Le medie seguite dalla stessa lettera non hanno una differenza significativa per $P = 0,05$ (lettere minuscole) e per $P = 0,01$ (lettere maiuscole).

TABELLA N. 2 - Prova B - Contro la Botrytis e l'Oidio dell'uva (trattamenti fiorali e post-fiorali)

Viti cv. Tocai, di anni 15, allevate a Guyot modificato presso l'Az. Agr. dr. Scarpa - Ponte Catena di Musile di Piave (Venezia). Parcelle di 3 viti a doppia catena, con 4 ripetizioni. Trattamenti prefiorali aziendali con fungicida Cupro-organico + Zolfo bagnabile; trattamenti sperimentali con pompa a spalla (15 lt. su 12 viti a grande sviluppo vegetativo) alle seguenti date: 7 giugno (fioritura), 20 giugno, 4 luglio, 12 luglio, 20 luglio, 6 agosto, 16 agosto, 26 agosto. Data della vendemmia: 9 settembre 1968.

PRODOTTI E DOSI	% Botrytis sui grappoli al raccolto (1)	% Riduzione Botrytis rispetto Tesi n. 5	% Oidio sui grappoli al raccolto (1)
1 NF 35 0,1% + Zineb 65 0,2% + Zolfo colloidale 80 0,2%	5,2 aA	84,6	3,2 aA
2 NF 35 0,2% + Zineb 65 0,2%	6,4 abA	81,1	4,6 aA
3 Folpet 50 0,2% + Zolfo colloidale 80 0,2%	19,6 bcAB	42,2	5,6 aA (2)
4 NF 35 0,1% + Zineb 65 0,2%	25,2 cdAB	25,7	20,4 bB (2)
5. Zineb 65 0,2% + Zolfo colloidale 80 0,2%	33,9 dB	0,0	21,7 bB (2)

(1) Le medie seguite dalla stessa lettera non hanno una differenza significativa per $P = 0,05$ (lettere minuscole) e per $P = 0,01$ (lettere maiuscole).

(2) I grappoli con Oidio di queste tesi hanno contemporaneamente infezione di Botrytis. Sulle tesi n. 1 e n. 2 l'infezione di Oidio non è accompagnata da quella di Muffa grigia.

TABELLA N. 3 - Prova C - Contro la Botrytis e l'Oidio dell'uva (trattamenti post-fiorali)

Viti cv. Tocai di anni 20, allevate a Guyot presso l'Az. Agr. D'Angeri di Saciletto di Cervignano (Udine). N. 5 trattamenti prefiorali e fiorali con Zineb + Zolfo bagnabile; trattamenti con pompa a spalla (15 lt. su 20 viti), alle seguenti date: 27 giugno (fine fioritura), 6 luglio, 20 luglio, 3 agosto, 10 agosto, 25 agosto, 6 settembre. Data della vendemmia: 13 settembre 1968.

PRODOTTI E DOSI	% Botrytis sui grappoli al raccolto (1)	% Riduzione Botrytis rispetto Tesi n. 4	% Oidio sui grappoli al raccolto (1)
1 NF 35 0,2% + Zineb 65 0,3%	2,0 aA	84,7	3,5 aA
2 Folpet 50 0,2% + Zolfo colloidale 80 0,1%	3,2 aA	74,8	2,6 aA (2)
3 NF 35 0,1% + Zineb 65 0,3%	4,5 aA	64,6	15,8 aA (2)
4 Zineb 65 0,3% + Zolfo colloidale 80 0,1% post-fiorale	12,7 bB	0,0	14,5 aB (2)

(1) Le medie seguite dalla stessa lettera non hanno una differenza significativa per $P = 0,05$ (lettere minuscole) e per $P = 0,01$ (lettere maiuscole).

(2) I grappoli con Oidio di queste tesi hanno contemporanea infezione di Botrytis. Sulla tesi n. 1 l'infezione di Oidio non è accompagnata da quella di Muffa grigia.

TABELLA N. 4 - Prova D - Contro la Botrytis e l'Oidio dell'uva (trattamenti tardivi)

Viti cv. Tocai di anni 23, allevate a Guyot modificato presso l'Az. Agr. Dr. Turco - Belvedere di Aquileia (Udine). Parcelle di 4 viti a doppia catena, con 4 ripetizioni. N. 7 trattamenti pre-fiorali e post-fiorali con Zineb + Zolfo bagnabile e seguiti da 3 trattamenti con Ossicloruro di rame; trattamenti sperimentali con pompa a spalla (15 lt. su 16 viti, irrorando bene i grappoli), alle seguenti date: 5 agosto, 21 agosto, 6 settembre 1968. Data della vendemmia: 10 settembre 1969.

PRODOTTI E DOSI	% <i>Botrytis</i> sui grappoli al raccolto (1)	% Riduzione <i>Botrytis</i> rispetto Tesi n. 5	% Oidio su grappoli al raccolto (1)
1 NF 35 0,2%	3,3 aA	83,7	1,1 aA
2 Folpet 50 0,2% + Zolfo colloidale 80 0,1%	2,5 aA	86,7	1,8 aA (2)
3 Diclofluamide 50 0,2% + Zolfo colloidale 80 0,1%	2,8 aA	86,2	1,6 aA (2)
4 NF 35 0,1%	5,2 aA	74,4	4,4 aA (2)
5 Ossiclor. di rame 50% Cu 0,5% + Zolfo colloid. 80 0,1%	20,3 bB	0,0	10,4 bB (2)

(1) Le medie seguite dalla stessa lettera non hanno una differenza significativa per $P = 0,05$ (lettere minuscole) e per $P = 0,01$ (lettere maiuscole).

(2) I grappoli con Oidio di queste tesi hanno contemporaneamente infezione di *Botrytis*. Sulla tesi n. 1 l'infezione di Oidio non è accompagnata da quella di Muffa grigia.

TABELLA N. 5 - Prova E - Contro la Botrytis dell'uva (trattamenti tardivi)

Viti cv. Pinot bianco, di anni 20, allevate a Guyot presso l'Az. Agr. Genestrello di Montebello della Battaglia (Pavia). Parcelle di 7 viti, con 3 ripetizioni. N. 3 trattamenti pre-fiorali con Zineb + Zolfo bagnabile e n. 5 trattamenti post-fiorali con Ossicloruro di rame + Zolfo bagnabile; i trattamenti sperimentali con pompa a spalla (15 lt. sui grappoli di 42 viti) sono stati distribuiti alle seguenti date: 6 agosto, 20 agosto. Data della vendemmia: 5 settembre 1968.

PRODOTTI E DOSI	% <i>Botrytis</i> dei grappoli al raccolto (1)	% Riduzione <i>Botrytis</i> rispetto alla Tesi n. 5
1 NF 25 0,2%	0,6 aA	91,8
2 NF 35 0,1%	0,8 aAB	89,0
3 Folpet 50 0,2%	3,0 bB	58,9
4 Diclofluamide 50 0,2%	4,2 bB	42,5
5 Testimone non trattato	7,3 cC	0,0

(1) Le medie seguite dalla stessa lettera non hanno una differenza significativa per $P = 0,05$ (lettere minuscole) e per $P = 0,01$ (lettere maiuscole).

TABELLA N. 5 bis - Riduzione percentuale dell'infezione di Botrytis sui grappoli rispetto a Zineb + Zolfo (Prove A, B, C con trattamenti post-fiorali) o rispetto ad Ossicloruro di rame + Zolfo (Prova D, tardiva), e nei confronti del testimone non trattato. (Prova E, tardiva)

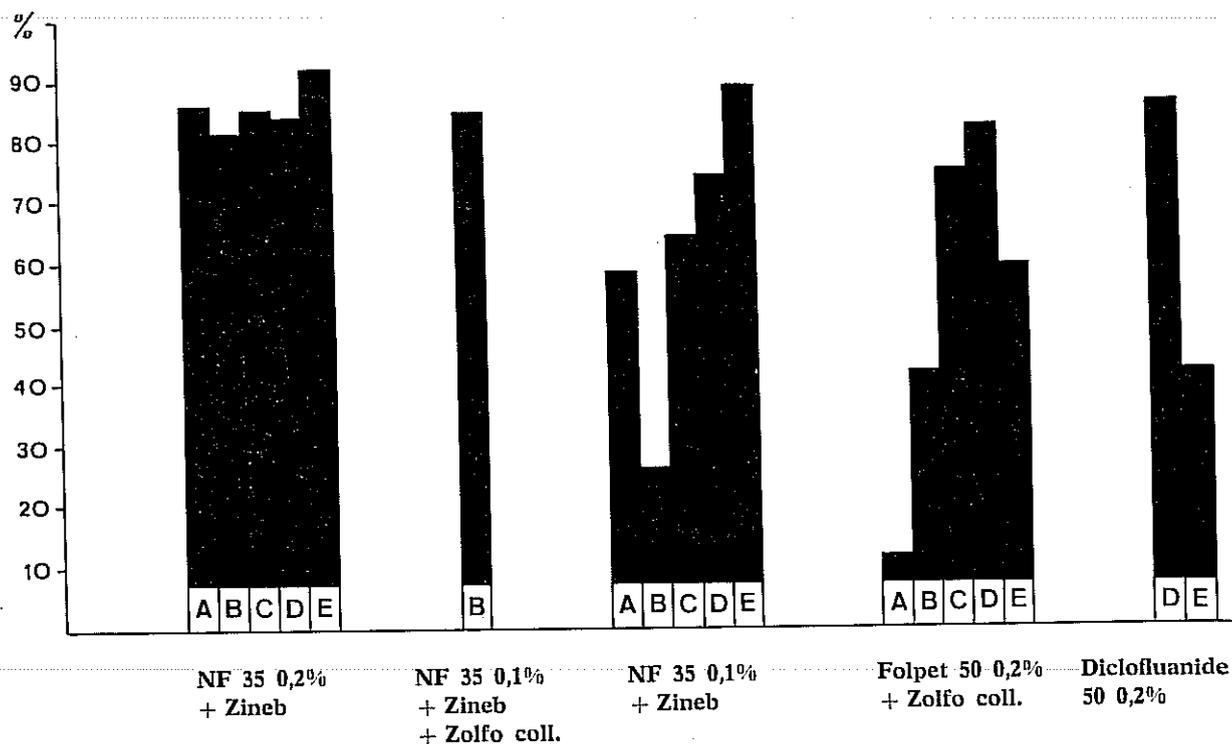


TABELLA N. 6 - Azione dell'NF 35 sulla fermentazione alcolica

Prova «A»

Mosto del 4 settembre 1968 a 20 °C di uve cv. Pinot trattate il 6 agosto ed il 20 agosto 1968 (stessa località della prova E Tab. 5) con:	Inizio dell'attività fermentativa	Massimo di attività della fermentazione
NF 35 0,2%	dopo 20 ore	dopo 48 ore
Diclofluamide 50 0,2%	dopo 3 giorni	dopo 14 giorni
Mosto di uve non trattate	dopo 20 ore	dopo 48 ore

Prova «B»

Mosto del 18 settembre 1968 a 20 °C di uve cv. Freisa. Trattate il 6 agosto ed il 20 agosto 1968 (stessa località della prova E Tab. 5) con:	Inizio dell'attività fermentativa	Massimo di attività della fermentazione
NF 35 0,1%	dopo 18 ore	dopo 48 ore
NF 35 0,2%	dopo 20 ore	dopo 48 ore
NF 35 0,4%	dopo 22 ore	dopo 48 ore
Folpet 50 0,2%	dopo 4 giorni	dopo 13 giorni
Diclofluamide 50 0,2%	dopo 5 giorni	dopo 13 giorni
Mosto di uve non trattate	dopo 20 ore	dopo 48 ore

TABELLA N. 7 - Azione del'NF 35 su lieviti saccaromiceti

Prova «A»

Concentrazione di fungicidi in agarmalto Difco a 28 °C inseminato con 1×10^5 cellule/ml. di differenti lieviti	Effetto sulla crescita dei lieviti <i>Saccharomyces ellipsoideus</i> Castelli 20; <i>S. Cerevisiae</i> ceppo 13 e <i>S. Cervisiae</i> ceppo 170 Alto Monaco
NF 35 1 ppm	nessuno
NF 35 10 ppm	nessuno
NF 35 100 ppm	nessuno
NF 35 1000 ppm	nessuno
Zineb 80 10 ppm	nessuno
Diclofluamide 50 10 ppm	Inibizione totale della crescita

Prova «B»

Concentrazione di fungicidi in mosto d'uva filtrato e sterilizzato, inseminato con 1000 cellule/ml. di <i>Saccaromyces ellipsoideus</i> Castelli 20	Attività fermentativa come CO ₂ sviluppatasi in tubo di Einhorn dopo:			
	16 ore	20 ore	24 ore	96 ore
NF 35 1 ppm	0 ml.	10 ml.	10 ml.	10 ml.
NF 35 10 ppm	0 ml.	10 ml.	10 ml.	10 ml.
NF 35 100 ppm	0 ml.	9 ml.	10 ml.	10 ml.
NF 35 1000 ppm	0 ml.	8 ml.	10 ml.	10 ml.
Zineb 80 10 ppm	0 ml.	7 ml.	10 ml.	10 ml.
Diclofluamide 50% 10 ppm	0 ml.	0 ml.	0 ml.	0 ml.
Mosto senza fungicida	0 ml.	7 ml.	10 ml.	10 ml.

I risultati ottenuti nelle prove più significative contro la Botrytis e contro l'Oidio della vite si possono così riassumere:

1) Contro la Botrytis dell'uva l'NF 35 alla dose dello 0,2% ha rivelato un'efficacia sorprendentemente elevata, che ha permesso di ridurre sensibilmente le infezioni di muffa grigia dei grappoli con più dell'80% di riduzione in tutte le prove, e con differenze sempre statisticamente significative rispetto alle parcelle trattate con Zineb+Zolfo od Ossicloruro di rame+Zolfo o rispetto a parcelle testimoni di controllo (tab. 5 bis). In alcuni casi (vedi Tab. 1, Prova A e Tab. 5, Prova E) l'NF 35 0,2% è stato anche significativamente più efficace del Folpet 50 0,2%.

2) L'NF 35 alla dose dello 0,2%, senza aggiunta di Zolfo bagnabile, ha permesso sempre di controllare l'infezione di Oidio sui grappoli al pari delle migliori combinazioni antioidiche (es: Folpet 50 0,2%+Zolfo colloidale 0,2%).

3) Se impiegato alla dose dello 0,1%

e sempre senza aggiunta di Zolfo, l'NF 35 nella maggioranza delle prove ha ridotto l'infezione di Botrytis in modo statisticamente significativo rispetto alle tesi più colpite, anche se ad un livello di efficacia inferiore rispetto alla dose dello 0,2%. Tuttavia l'NF 35 allo 0,1%, senza aggiunta di Zolfo bagnabile, si è rivelato insufficientemente attivo contro l'Oidio (vedi Tab. 2, Prova B e Tab. 3, Prova C). Solo nel caso della prova B (Tabella 2) l'NF 35 allo 0,1%+Zineb si è dimostrato anche significativamente inefficace contro la Botrytis, mentre allo 0,1%+Zineb+Zolfo colloidale 0,2% nella stessa prova, ha ottenuto il miglior risultato in senso assoluto contro la Botrytis, significativamente uguale a quello registrato con NF 35 0,2% senza aggiunta di Zolfo.

Questi risultati stanno a dimostrare chiaramente che l'NF 35 è più efficace contro la Botrytis che non contro l'Oidio: aggiungendovi un buon antioidico si può ridurre la dose di impiego dallo 0,2% allo 0,1% senza ridurre l'efficacia antibotritica. In un'annata

come il 1968 in diversi casi è stato l'Oidio che ha aperto la strada alle infezioni di muffa grigia sui grappoli. Da rilevare, a conferma di quanto sopra, che nelle prove ove si è avuta contemporanea infezione di Botrytis e di Oidio (vedi prova B.C.D. delle Tab. 2, 3, 4) le due crittogame erano contemporaneamente presenti e spesso in forma massiccia sui grappoli delle parcelle trattate con Zineb+Zolfo o con Folpet (o con NF 35 0,1% senza aggiunta di Zolfo nelle prove B e D), mentre le infezioni delle due crittogame erano distinte e di minor entità sui grappoli delle parcelle trattate con NF 35 0,2% o con NF 35 0,1%+Zolfo. Queste miscele sono altamente efficaci sia contro l'Oidio, che contro la Botrytis, e quindi quest'ultima crittogama non si è insediata sulle infezioni in atto della prima.

4) Anche se impiegato con soli 2-3 trattamenti tardivi, effettuati in agosto - primi di settembre, l'NF 35 0,2% ha permesso di ridurre significativamente l'infezione di Botrytis dei grappoli (prove D ed E, Tab. 4 e 5). Si riconferma in una prova (D) la minor efficacia dell'NF 35 0,1%, anche se non statisticamente significativa; legata alla contemporanea presenza di un maggior attacco di Oidio. In assenza di Oidio (prova E) l'NF 35 0,1% dà risultati analoghi a quelli dell'NF 35 0,2%. Sarà necessario ricontrollare l'efficacia del prodotto in trattamenti tardivi, in quanto l'azione di questi trattamenti è indubbiamente legata allo sviluppo più o meno precoce delle infezioni di Botrytis, che come è noto può insediarsi nei grappoli a partire dalla fioritura (Baldacci *et Al.*, 1962). Si pensa utile a questo proposito, come rilevato da vari autori (Borzini, 1967; Bouron, 1966; Rui, 1967; Stellwaag-Kittler, 1968) dover effettuare almeno due trattamenti precoci (es. in fioritura e prima della «chiusura» del grappolo), allo scopo di evitare l'insediamento iniziale della Botrytis nel grappolo, e far seguire 2-3 trattamenti tardivi a distanza di circa 15 giorni. Bisogna inoltre usare una tecnica di irrorazione tendente a far penetrare in profondità nei grappoli la sostanza attiva, per esempio con irrorazioni con pompe ad alta pressione, onde realizzare un lavaggio dei grappoli, ovvero l'impiego di atomizzatori a basso volume, che sono dotati della proprietà di far penetrare me-

glio le miscele all'interno dei grappoli. Utile saggiare anche formulazioni polverulente per i trattamenti tardivi. Da ricordare che l'NF 35 non ha mai dimostrato il minimo segno di fitotossicità anche alle dosi più elevate di impiego e con i maggiori quantitativi di miscele: è quindi un prodotto che può essere usato con le più differenti tecniche di applicazione.

5) Di eccezionale interesse il fatto che l'NF 35 non disturba minimamente il normale andamento della fermentazione alcolica e lo sviluppo e l'attività di lieviti Saccaromiceti. E questo sia che il prodotto venga irrorato anche a dose elevata e ripetutamente in prossimità della vendemmia (Tab. 6, Prove A e B) sia che il fungicida venga aggiunto in concentrazioni elevatissime nei terreni di coltura di diversi Saccaromiceti o direttamente nel mosto (Tab. 7, Prove A e B).

Trattasi di una vera selettività fisiologica particolarmente utile in quanto permette di impiegare il nuovo antibotritico sino in prossimità della vendemmia, senza temere rallentamenti di fermentazione o andamenti anomali, a volte registrati con l'impiego tardivo su uve da vino di fungicidi ad azione antibotritica. (Bouron, 1968; Ehrenhardt, 1967; Hurter *et Al.*, 1966; Kundert, 1966; Lamberti e Quaquarelli, 1965; Michel e Marichal, 1956; Peyer e Zwick, 1961).

B) Prove su Melo e Pero

Diverse prove di campo sono state condotte in frutticoltura, ma a causa dell'andamento stagionale non sempre favorevole allo sviluppo delle infezioni crittogamiche, come registratosi nel 1968, si sono potuti raccogliere solo alcuni risultati di un certo valore.

Particolarmente interessanti i risultati rilevati in prove contro la ticchiolatura del melo e del pero (*Venturia inaequalis* (Cke.) Wint. e *Venturia pyrina* Aderh.) riportati nelle Tab. 8, 9 e 10. Un interessante rilievo è stato possibile anche nei confronti dell'Oidio del melo (*Podosphaera leucotricha* - Ell. et Sav. - Salm.) riportato nella Tab. 8.

Per calcolare l'indice percentuale di infezione fogliare di ticchiolatura, ove non diversamente indicato, si sono suddivise 400 foglie per parcella nelle stesse 5 classi di infezione impiegate per i rilievi effettuati

nelle prove su vite precedentemente descritte, calcolando il % totale di infezione sempre con la formula di Townsend e Heuberger. Per la valutazione del livello di infezione tardiva di ticchiolatura sulle foglie, sia nella parte bassa delle piante, che nella parte alta, nella Prova I (Tab. 8) si è usata una Scala 0-5 (0 = nessuna infezione; 5 = massimo di infezione). La significanza statistica è stata controllata trasformando, ove necessario, le percentuali di infezione in valori angolari e calcolando la significanza delle differenze fra le medie secondo il metodo Duncan.

I risultati più importanti ottenuti nelle prove contro la Ticchiolatura del melo e del pero e contro l'Oidio del melo si possono così riassumere:

1) L'NF 35 allo 0,2% (nella Prova II - Tab. 9 anche allo 0,1%) impiegato in trattamenti preventivi a scadenze fisse, ogni circa 8 giorni da aprile a giugno ed ogni 15 giorni in luglio ed agosto, si è rivelato altamente efficace contro la ticchiolatura del melo.

Le differenze di efficacia sono sempre statisticamente significative nei confronti dello Zineb 80 allo 0,3% (con o senza zolfo colloidale 80 0,2%) ed in qualche caso anche nei confronti del Captan 50 allo 0,2% + Zolfo colloidale 80 0,2%.

Nei confronti della Dodina 65 0,08% l'NF 35 in trattamenti preventivi a scadenza fissa si è dimostrato più attivo, ma non in modo statisticamente significativo per ciò che si riferisce alla percentuale di infezione primaverile sulle foglie. Statisticamente valida la maggiore azione dell'NF 35 rispetto alla Dodina contro le infezioni tardive di ticchiolatura del melo sulle parti alte delle piante: questo sta ad indicare che il prodotto, se usato in quantitativi più ridotti di miscela, esplica una più valida e persistente azione anti-ticchiolatura.

Da rilevare inoltre che l'NF 35 sia allo 0,2% (Prova I preventiva e Prova II - Tab. 8 e 9), che allo 0,1% (Prova II) esplica una azione rapida eradicante sulle macchie di ticchiolatura. Queste restano di piccole dimensioni, di colore rossastro e quasi prive di conidiofori, cioè apparentemente devitalizzate.

Sulle parcelle trattate con Dodina 65 0,08% l'azione eradicante è molto più lenta

e si evidenzia solo sulle macchie di ticchiolatura più vecchie, cioè dopo trattamenti ripetuti. L'NF 35 agisce da rapido eradicante probabilmente grazie ad una spiccata azione sistemica di penetrazione entro le foglie.

2) L'NF 35 0,2%, senza aggiunta di zolfo, ha controllato una forte infezione di mal bianco del melo ad un livello di pari significanza statistica rispetto alla Dodina 65 0,08% + Zolfo colloidale 80 0,2%, al Captan 50 0,2% + Zolfo colloidale 80 0,2% allo Zineb 80 0,3% + Zolfo colloidale 80 0,2%, ed allo Zineb 80 0,3% + Dinocap 25 p.b. 0,06% (Tabella 8 - Prova I, Preventiva). È interessante che un potente fungicida ad azione antiticchiolatura come l'NF 35 controlli anche efficacemente il mal bianco del melo: questo semplifica la difesa anticrittogamica del melo su quelle cultivars sensibili alle infezioni di Oidio, esigenza rilevata anche da recenti sperimentazioni (Foschi e Rapparini, 1967).

3) Contro la ticchiolatura del pero l'NF 35 0,2% ha dimostrato di possedere un'efficacia preventiva quanto meno paragonabile se non superiore a quella dei fungicidi standard (Tab. 10 - Prova III, Preventiva), almeno per ciò che si riferisce all'azione contro le prime infezioni primaverili. L'andamento stagionale sfavorevole allo sviluppo della malattia ha impedito di ottenere risultati più significativi.

4) L'NF 35 0,2% è stato usato anche in trattamenti curativi effettuati sia su melo che su pero, a distanza dall'inizio delle piogge infettanti (es. 42 e 68 ore) ottenendo sempre risultati superiori rispetto alla Dodina 65 0,12% (Prova I, Curativa e Prova III, Curativa - Tab. 8 e 10).

Sicuramente l'NF 35 agisce per via sistemica contro l'insediamento delle infezioni di ticchiolatura entro le foglie.

Questi risultati meritano di essere ulteriormente approfonditi specie per fissare il limite massimo di tempo utile per intervenire anche curativamente dopo le piogge infettanti, in modo da sfruttare un'ulteriore modalità di lotta contro la ticchiolatura, già da tempo studiata in Italia (Govi e Bassi, 1959; Govi, 1962; Oberhofer e Ramoser, 1965).

5) Nelle prove effettuate l'NF 35 non ha dimostrato alcuna fitotossicità né su me-

lo (cv. Stark Delicious, Imperatore) né su pero (cv. Abate Fetel, Kaiser Alessandro, Decana del Comizio). Sarà tuttavia utile saggiare la sensibilità varietale di altre cultivar di pomacee.

Sulle cultivar trattate con NF 35 nelle nostre prove 1968 si è osservato che la ve-

getazione delle piante si presenta di un verde intenso naturale e sulla cv. Imperatore si è evidenziato una favorevole più marcata colorazione dei frutti al raccolto, leggermente più intensa di quella riscontrata sulle piante trattate con Captan.

TABELLA N. 8 - Prova I - Contro la ticchiolatura e l'Oidio del melo

A) Prova preventiva

Meli cv. Imperatore di anni 15, allevati a vaso. Parcelle di una pianta con 5 ripetizioni presso l'Az. Agr. Accorsi - Montesanto (Ferrara). Trattamenti e lancia a mano irrorando circa 10 lt. di miscela per pianta alle seguenti date: 8 aprile, 16 aprile, 22 aprile, 29 aprile, 6 maggio, 14 maggio, 19 maggio, 26 maggio, 2 giugno, 9 giugno, 16 giugno, 23 giugno, 29 giugno, 7 luglio, 21 luglio, 2 agosto, 21 agosto 1968. I trattamenti dell'8 aprile, 16 aprile e 29 aprile sono stati effettuati a circa 36 ore di distanza dall'inizio delle piogge infettanti (infezioni medie secondo Mills). La prima comparsa di macchie di ticchiolatura è stata osservata nei giorni 25-26 aprile. Una ulteriore infezione di ticchiolatura (grave, secondo Mills) si è verificata il 13 maggio, con comparsa di numerose macchie sulle foglie il 23-25 maggio 1968. (In tale circostanza il trattamento è stato effettuato a 65 ore dall'inizio della pioggia).

PRODOTTI E DOSI	% Superficie fogliare con ticchiolatura (1)		Infezione tardiva di ticchiolatura su foglie il 10 settembre (scala 0-5) (1)		% Frutti ticchiolati (1)	Infezione di Oidio il 22 luglio (1)	
	29 aprile	25 maggio	in basso	in alto	10 ottobre	% germogli infetti	% foglie colpite
1 NF 35 0,2%	0,17 aA (2)	0,54 aA (2)	0,0 aA	1,0 aA	3,4 aA	3,4 aA	3,6 aA
2 Dodina 65 0,8% + Zolfo colloidale 80 0,2%	0,34 aA (3)	0,99 aA (3)	0,4 aA	2,2 bB	1,0 aA	7,2 aA	3,4 aA
3 Captan 50 0,2% + Zolfo colloidale 80 0,2%	0,97 aAB	0,94 aA	0,4 aA	2,0 bB	1,6 aA	3,8 aA	4,4 aA
4 Zineb 80 0,3% + Zolfo colloidale 80 0,2%	1,51 cB	11,68 bB	3,2 bB	4,2 cC	12,6 bB	3,0 aA	2,0 aA
5 Zineb 80 0,3% + Dinocap 25 p.b. 0,06%	1,38 cB	21,90 cB	3,2 bB	4,8 cdC	13,2 bB	4,0 aA	4,2 aA
6 Testimone non trattato	5,79 dC	54,96 dC	4,8 cC	5,0 dC	89,2 cC	46,2 bB	56,8 bB

(1) Le medie seguite dalla stessa lettera non hanno una differenza significativa per $P = 0,05$ (lettere minuscole) e per $P = 0,01$ (lettere maiuscole).

(2) Le macchie di ticchiolatura sulle piante trattate con NF 35 sono sempre di piccole dimensioni e di colore rossastro, con infezioni apparentemente eradiccate.

(3) Sulle piante trattate con Dodina si osserva un inizio di eradicazione delle macchie di ticchiolatura, più evidente sulle macchie più vecchie.

B) Prova curativa contro la ticchiolatura

La prova è stata effettuata sulle piante testimoni non trattate della prova precedente. Parcelle di un ramo basso di ogni pianta. Trattamento curativo distribuito con pompa a spalla il 13 maggio a 68 ore dall'inizio della pioggia infettante (T° media 15 °C, foglie bagnate per 40 ore, infezione grave secondo Mills) su piante con già presenti macchie di ticchiolatura e quindi con contemporanea infezione da ascopore e da conidi.

PRODOTTI E DOSI	% Superficie fogliare dei germogli apicali con ticchiolatura il 28 maggio	% Riduzione infezione di ticchiolatura rispetto al Testimone
NF 35 0,2% a 68 ore	1,7	93,2
Dodina 65 0,12% a 68 ore	7,7	71,0
Zineb 80 0,4% a 68 ore	26,8	0,0
Testimone non trattato	26,4	—

TABELLA N. 9 - Prova II - Contro la ticchiolatura del melo

Meli cv. Stark Delicious, di anni 6, allevati a vaso. Parcelle di 1 pianta con 4 ripetizioni, presso l'Az. Agr. Grossi - Castelvetro Piacentino (Piacenza). Trattamenti con motopompa a lancia a mano irrorando circa 5 lt. di miscela per pianta, effettuati alle seguenti date: 4 aprile, 9 aprile, 16 aprile, 23 aprile, 30 aprile, 3 maggio, 8 maggio, 14 maggio, 22 maggio, 29 maggio, 6 giugno, 18 giugno, 6 luglio, 18 luglio, 7 agosto, 24 agosto 1968.

PRODOTTI E DOSI	% Superficie fogliare con Ticchiolatura (1)	
	6 giugno	9 agosto
NF 35 0,2%	0,0 aA	0,02 aA (2)
NF 35 0,1%	0,0 aA	0,04 aA (2)
Dodina 65 0,08%	0,1 aA	0,03 aA (3)
Zineb 80 0,3%	0,1 aA	0,94 bA
Testimone non trattato	3,7 bB	26,42 cB

(1) Le medie seguite dalla stessa lettera non hanno una differenza significativa per P = 0,05 (lettere minuscole) e per P = 0,01 (lettere maiuscole).

(2) Le macchie di ticchiolatura presenti sulle piante trattate con NF 35 sono sempre di piccole dimensioni e di colore rossastro, con infezioni apparentemente eradiccate.

(3) Sulle piante trattate con Dodina, si osserva un inizio di eradicazione delle macchie di ticchiolatura più evidente sulle macchie più vecchie.

TABELLA N. 10 - Prova III - Contro la ticchiolatura del pero

A) Prova preventiva

Peri cv. Abate Fetel (4 ripetizioni), Kaiser Alessandro (2 ripetizioni) e Decana del Comizio (2 ripetizioni) di anni 2 allevati a palmetta presso l'Az. Agr. Amati - S. Pietro in Casale (Bologna). Parcelle di 30 piante (5 file di 6 piante). Trattamenti con motopompa e lancia a mano (irrorando 12,5 lt. circa di miscela su 30 piante, nei primi trattamenti, e circa 25 lt. negli ultimi) alle seguenti date: 5 aprile, 12 aprile, 19 aprile, 29 aprile, 7 maggio, 15 maggio, 22 maggio, 29 maggio, 6 giugno, 15 giugno, 26 giugno, 6 luglio, 26 luglio 1968.

PRODOTTI E DOSI	N. macchie di ticchiolatura su 500 foglie il 29 aprile			
	Abate F.	Kaiser	Decana	Totale su 1500 foglie
NF 35 0,2%	0,0	0,5	0,5	1,0
Dodina 65 0,08%	1,5	8,0	4,5	14,0
Zineb 80 0,30%	2,0	9,0	6,0	17,0
Testimone non trattato	12,0	72,5	87,0	171,5

B) Prova curativa

La prova è stata effettuata su alcune piante testimoni non trattate della prova precedente. Trattamento curativo distribuito con pompa a spalla il 16 aprile a 42 ore dall'inizio della pioggia infettante (T° 10 °C, foglie bagnate per 30 ore). Parcelle di 1 pianta.

PRODOTTI E DOSI	Ripetizioni	% Riduzione macchie di ticchiolatura rispetto ai testimoni non trattati (aventi in media 12 macchie su 100 foglie) il 29 aprile
NF 35 0,2 a 42 ore	A - Kaiser	100
	B - Kaiser	100
	C - Decana	100
	D - Abate	100
	Media	100,0
Dodina 65 0,12% a 42 ore	A - Kaiser	73
	B - Kaiser	59
	C - Decana	6
	D - Abate	50
	Media	47,0
Zineb 80 0,4% a 42 ore	A - Kaiser	25
	B - Kaiser	10
	C - Decana	7
	D - Abate	33
	Media	18,7

C) Prove su altre colture

Sono state condotte con l'NF 35 diverse sperimentazioni di campo su altre colture, sempre senza osservare alcun fenomeno fitotossico; tuttavia non sempre si sono potuti osservare risultati positivi, sia per l'as-

senza di manifestazioni crittogamiche (es. su pesco) sia per insufficiente azione fungicida (es. contro la *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary su pomodoro).

Vi sono stati però alcuni interessanti campi di impiego ove il nuovo fungicida

ha confermato doti di eccezionale efficacia e su cui vogliamo brevemente riferire.

1) *Prove su bietole da zucchero*: l'NF 35 è stato campionato nel 1968 ad alcuni Sperimentatori di Enti Bieticoli e di Istituti Universitari che hanno condotto prove di campo contro la *Cercospora bieticola* Sacc. ottenendo in genere risultati positivi. Di particolare interesse sono alcuni risultati sperimentali già pubblicati (Bongiovanni, 1968). Secondo tali dati l'NF 35 impiegato alla dose di 2 kg per ettaro e per trattamento (1000 gr/Ha di sostanza attiva), ha permesso di ottenere un elevato incremento nella produzione di saccarosio rispetto ai testimoni non trattati ed in qualche caso anche rispetto ad anticercosporici già noti a base di derivati organici dello stagno. Anche la dose di 1 kg (500 gr/Ha di sostanza attiva) ha difeso in modo significativo la bietola, anche se con un incremento di saccarosio inferiore in confronto a quello ottenuto con il dosaggio più elevato.

2) *Prove su fragole*: il problema della lotta contro la *Botrytis cinerea* Pers. delle fragole è tutt'ora vivo, a causa delle ricorrenti annate in cui le condizioni climatiche primaverili favoriscono lo sviluppo delle infezioni di muffa grigia. L'NF 35 in Italia è stato saggiato in tale settore solo in alcune prove orientative, in quanto non è stato possibile disporre in tempo utile di sufficienti

campioni sperimentali. Esistono tuttavia numerosi risultati ottenuti in Giappone che confermano l'alta efficacia del prodotto contro tale dannosa crittogama, impiegando l'NF 35 alla dose dello 0,125-0,2% in 10-20 hl/Ha e per 4-5 trattamenti distanziati di 4-6 giorni a partire dalla fioritura.

Un risultato di particolare interesse è stato da noi osservato in una prova condotta allo scopo di conoscere il potere eradicante del nuovo fungicida nei confronti della *Botrytis* su fragole e riportato nella Tab. 11. L'NF 35 in tale prova è stato usato a dose particolarmente elevata: tuttavia con un solo trattamento si è ottenuto un evidente blocco dell'infezione crittogamica, mentre il Captan usato a confronto è risultato decisamente meno attivo.

3) *Prove su cucurbitacee*: l'NF 35 è stato sperimentato contro l'Oidio delle Cucurbitacee (*Erysiphe Cichoriacearum* D.C.) e sia allo 0,2% che allo 0,1% (in 600 lt/Ha) ha dimostrato di possedere un'elevata efficacia preventiva.

Nella Tab. 12 si riferisce su un interessante rilievo ottenuto contro l'Oidio del melone. Alla dose dello 0,2% l'NF 35 si è manifestato significativamente più efficace del Dinocap 25 p.b. 0,1% mentre allo 0,1% l'efficacia è ancora superiore, ma non a livello significativo. Lo Zolfo colloidale 80 0,2% è sempre significativamente inferiore.

TABELLA N. 11 - Prova contro la *Botrytis* della fragola

Fragole cv. Senga Gigana e Dolce Cristina al 2° anno, coltivate su file binate e pacciamanate con polietilene nero, presso l'Az. Agr. Zanardi - Monestirolo (Ferrara). Parcelle di 45 mq. con 2 ripetizioni, trattate con motopompa e lancia a mano il 10 maggio 1968 a 60 hl. di miscela per ettaro dopo 4 trattamenti precedenti di TMTD 50 0,4% a 30 hl/ha.

PRODOTTI E DOSI	% Nuovi frutti colpiti da <i>Botrytis</i> il 30 maggio				Totale su 400 frutti	% riduzione rispetto al Testimone
	cv. Senga Gigana		cv. Dolce Cristina			
	Maturi	Acerbi	Maturi	Acerbi		
NF 35 0,4% in 60 hl/ha	8	6	3	4	21	83,8
Captan 50 0,3% in 60 hl/ha	36	30	15	10	91	29,0
Testimone non trattato il 10 maggio	40	37	30	11	128	—

TABELLA N. 12 - Prova contro l'Oidio del melone

Meloni cv. Viadanese, seminati a file larghe 1,7 m presso l'Az. Agr. Fulgosi - Soncino (Cremona). Parcelle di 8,5 mq (1,7 × 5) con 4 ripetizioni. Trattamenti con pompa a spalla (a 600 lt/ha) alle seguenti date: 27 giugno (meloni in fioritura), 9 luglio (inizio dell'infezione di Oidio sui testimoni), 16 luglio 1968.

PRODOTTI E DOSI	% Superficie colpita da Oidio il 25 luglio (1)	% Riduzione rispetto al Testimone
NF 35 0,2% in 6 hl/ha	0,05 aA	99,9
NF 35 0,1% in 6 hl/ha	0,1 abA	99,7
Dinocap 25 p.b. in 6 hl/ha	0,8 bA	97,2
Zolfo colloidale 80 0,2% in 6 hl/ha	4,0 cB	89,1
Testimone non trattato	38,4 dC	—

(1) Le medie seguite dalla stessa lettera non hanno una differenza significativa per $P = 0,05$ (lettere minuscole) e per $P = 0,01$ (lettere maiuscole).

D) Conclusioni

Sulla base dei risultati raccolti in questo primo anno di sperimentazione l'NF 35 merita di essere ulteriormente saggiato per la soluzione di alcuni fra i più importanti problemi fitopatologici delle colture agricole italiane, fra cui possiamo elencare:

— la Muffa grigia e l'Oidio dell'uva, senza alcuna azione sfavorevole sull'andamento della fermentazione alcolica per le uve da vino, anche se vengono effettuati trattamenti tardivi in prossimità della vendemmia.

— la ticchiolatura e l'oidio del melo e la ticchiolatura del pero, con la possibilità sia di trattamenti preventivi a scadenza fissa, con potere eradicante sulle infezioni già in atto, sia di trattamenti curativi entro un certo numero di ore dall'inizio delle piogge infettanti (tale termine massimo dovrà essere precisato con ulteriore prove).

— la cercospora delle bietole, con trattamenti anche in prossimità della raccolta, data la sua bassa tossicità per gli animali a sangue caldo.

— la muffa grigia delle fragole e l'oidio delle cucurbitacee.

Altri settori di impegno sono attualmente allo studio, allo scopo di evidenziare tutti i possibili campi di applicazione del nuovo fungicida e mettere così a disposizione degli agricoltori italiani un nuovo mezzo per risolvere efficacemente alcuni importanti problemi della lotta alle malattie delle piante.

BIBLIOGRAFIA

- ANONIMO (1968): *NF 35 - Experimental Fungicide*, «Technical Informations», Nippon Soda Co. Ltd., Tokyo.
- BALDACCI E., BELLI G., FOGLIANI G. (1962): *Osservazioni sul ciclo vitale della Botrytis cinerea Pers. nella vite*, «Notiziario sulle Malattie delle Piante», 62-63, 29-43.
- BONGIOVANNI G. C. (1968): *Confronto tra anticrittogamici sperimentali per la lotta contro la Cercospora delle bietole (Cercospora beticola Sacc.)*, «Annali dell'Accademia Nazionale di Agricoltura», Bologna, vol. LXXXVIII (4) (in corso di stampa).
- BORZINI G. (1967): *Contributo allo studio della lotta contro la Botrytis cinerea in viticoltura*, «Annali dell'Accademia di Agricoltura», Torino, 109, 1-15.
- BOURON H. (1967): *Résultats des essais insecticides et fongicides effectués en 1966 par le Service de la Protection des Vegetaux*, «Phytoma», settembre-ottobre 1967, pag. 49-51.
- BOURON H. (1967): *Résultats des essais insecticides et fongicides effectués en 1967 par le Service de la Protection des Vegetaux*, «Phytoma», novembre 1967, pag. 35-37.
- COSOLO GIUSSANI A., CARNIEL P. L. (1963): *Un triennio di lotta contro la Muffa grigia della vite del Friuli*, «Atti Giornate Fitopatologiche», Bologna, 18-19 dicembre 1963, pag. 295-302.
- COSOLO GIUSSANI A., CARNIEL P. L. (1967): *Un secondo triennio di prove di lotta antibotritica in vigneti friulani*, «Atti Giornate Fitopatologiche», Bologna, 26-27 maggio 1967, pag. 225-229.
- EHRENHARDT H. (1967): *Derzeitiger Stand der Kenntnisse ueber den Einfluss von Fungiziden auf die Vergaerung von Traubensaefen*, «Weinberg und Keller», 14, 435-458.

- FOSCHI S., RAPPARINI G. (1967): *Comparazione fra prodotti ad attività contemporanea antiticchiolatura ed antioidica*, «Atti Giornate Fitopatologiche», Bologna, 26-27 maggio 1967, pag. 195-207.
- GOVI G., BASSI V. (1959): *Possibilità di interventi curativi contro la ticchiolatura del melo*, «Convegno di Patologia Frutticola», Bologna, 16 marzo 1959.
- GOVI G. (1962): *Impiego della Dodecil-guanidina curativo della ticchiolatura del melo*, «Atti Giornate Fitopatologiche», 30-31 marzo 1962, pag. 57-61.
- HURTER J., MAYER K., ZUERRER H. (1966): *Gaerhemmung durch Fungizide-Rueckstaende*, «Schweiz. Zeitschr. Obst. u. Weinbau», 102, 592-597.
- KUNBERT J. (1966): *Untersuchungen ueber den Einfluss von Fungiziden auf die alkoholische Gaerung*, «Schweiz. Zeitschr. f. Obst. u. Weinbau», 102, 366-374.
- LAMBERTI F., QUAGLIARELLI A. (1965): *Osservazioni intorno all'influenza esercitata da alcuni anticrittogamici usati in viticoltura sull'andamento della fermentazione dei mosti*, «Phytopathologia mediterranea», 4 (2), agosto 1965.
- MARTELLI G. P., LAMBERTI F., SISTO D., QUAGLIARELLI A. (1963): *Incoraggianti risultati di prove di lotta antibotritica effettuate in Puglia nel 1963*, «Atti Giornate Fitopatologiche», Bologna, 18-19 dicembre 1963, pag. 303-313.
- MARTINOLI A. (1967): *Tre anni di prove con nuovi preparati antiperonosporici*, «Atti Giornate Fitopatologiche», Bologna, 26-27 maggio 1967, pag. 173-177.
- MICHEL A., MARICHAL M.: *La fermentation des vendages traitées tardivement au Captan*, «Progrès Agricoles et Viticoles», 73, 245-254.
- PIGLIONICA V. (1966): *Promettenti risultati nella lotta contro la Muffa grigia dell'uva*, «Informatore Fitopatologico», 16, (23-24), 521-524.
- OSBERG H., RAMOSER K. (1965): *Gezielte Schorfbekämpfung*, «Obstbau Weinbau», Bolzano, 2, 60.
- RANGONE-GALLUCCI M. M. (1966): *Lotta antibotritica in vigneti dell'Alto Adige*, «Progresso Agricolo», 12 (5), 505-510.
- RUI D. (1965): *Insegnamenti ed orientamenti fitopatologici e fitoiatrici nell'annata agraria*, «Atti Giornate di Studio e di Orientamento sui problemi agricoli della provincia di Vicenza», dicembre 1965.
- RUI D. (1966): *Compendio su talune Malattie della Vite nel Veronese*, Verona, 1966.
- RUI D. (1967): *I riflessi della difesa antiparassitaria sul marciume dell'uva*, Verona, 1967.
- PEYER E., ZWICK P. (1961): *Bekämpfung der Traubenfaeulnis und damit verbundene Gaerversuche*, «Schweiz. Zeitschr. f. Obst. u. Weinbau», 97, 57-61, 85-90.
- STELLWAAG-KITTLER (1968): *Methoden und Mittel der Botrytis-Bekämpfung*, «Der Deutsche Weinbau», (5), 143.

Durante il 1968 è stato sperimentato in Italia l'NF 35, nuovo fungicida sistemico a bassissima tossicità (DL 50 p.o. su ratti > 15.000 mg/kg) scoperto nei Laboratori della Società Nippon Soda di Tokyo, contenente il 50% di Tiofanate [1,2-bis (3-etossi-carbonil-2-tioureido) benzene], formulato come polvere bagnabile. L'NF 35 sia usato allo 0,2% da solo, che allo 0,1% + Zolfo bagnabile, ha permesso di ridurre almeno dell'80% le infezioni di *Botrytis cinerea* Pers. su uve da vino particolarmente sensibili (Pinot, Tocai, ecc.). E questo è stato possibile sia con trattamenti a partire dalla fioritura sino al raccolto, che con trattamenti tardivi in agosto, nei casi in cui l'infezione di *Botrytis* non era iniziata precocemente. Allo 0,2% il prodotto controlla anche l'oidio della vite (*Uncinula necator* Burr.) mentre è inefficace contro la *Peronospora* (*Plasmopara viticola* Berl. et De Toni).

Eventuali residui del fungicida sulle uve alla vendemmia non disturbano la fermentazione alcolica, che non è rallentata neppure con un dosaggio di 500 ppm di sostanza attiva aggiunta direttamente nel mosto.

L'NF 35 allo 0,1%-0,2% controlla efficacemente la ticchiolatura del melo (*Venturia inaequalis* Cke. Wit.) ed allo 0,2% esplica ottima azione contro l'oidio del melo (*Podosphaera leucotricae* Salm.) oltre che contro la ticchiolatura del pero (*Venturia pyrina* Aderh.). Il prodotto possiede azione eradicante contro le macchie già presenti di ticchiolatura ed ha azione curativa se usato dopo le piogge infettanti (a 42-68 ore dall'inizio delle piogge stesse).

L'NF 35 a 1-2 kg/ha è particolarmente attivo contro la *Cercospora* delle bietole (*Cercospora bitticola* Sacc.) ed incrementa significativamente la produzione di saccarosio per ettaro.

L'NF 35 è molto efficace contro la *Botrytis cinerea* Pers. su fragole ed allo 0,1% è attivo contro l'oidio delle Cucurbitacee (*Erysiphae Cichoriacearum* D.C.).

Nessuna azione fitotossica è stata osservata sulle diverse colture trattate.

SUMMARY

During 1968, field trials were carried out with NF 35, new systemic fungicide having low toxicity (LD 50 p.o. on rats > 15,000 mg/kg), developed by the Research Laboratories of Nippon Soda Co. Ltd., Tokyo, and containing 50% of Thiophanate [1,2-Bis(3-ethoxycarbonyl-2-thioureido)benzene], as wettable Power. NF 35, used either alone at 0,2% or at 0,1% mixed with wettable sulfur, allowed to reduce at least by 80% the infection of *Botrytis cinerea* Pers. on especially sensitive wine grapes (Pinot, Tocai, etc.). This was possible with treat-

ments starting from flowering until harvest time, or with late treatments in August, if the infections of Botrytis, did not have an early development.

At the rate of 0,2% the fungicide controls also the grape powdery mildew (*Uncinula necator* Burr.) whereas it is ineffective against the downy mildew (*Plasmopara viticola* Berl. et De Toni).

Possible residues on grapes at vintage time do not affect alcoholic fermentation, which is not slackened even with 500 ppm dosage of active ingredient, directly added in the must.

NF 35 at 0,1-0,2% controls effectively the apple scab (*Venturia inaequalis* Cke. Wint.) and, at the rate of 0,2%, proves highly affective against the apple powdery mildew (*Podosphaera leucotricae* Salm.),

as well as against the pear scab (*Venturia pyrina* Aderh.).

The fungicide shows an eradication effect on the already appeared scab spots, and has curative action when sprayed after infectious rains (42-68 hours from the beginning of the rains).

NF 35 at 1-2 kg/Ha is very effective against the sugar beets leaf spot (*Cercospora bieticola* Sacc.) and significantly improves the sugar production for hectare. NF 35 is also active against the *Botrytis cinerea* Pers. on strawberries and at 0,1% rate controls the cucurbits powdery mildew (*Erysiphe Cichoriacearum* D.C.). No phytotoxicity was noted on the different treated crops.