

L. CALVANI

P. ZAMBELLI

Elanco - Sesto F.no (Firenze)

Siapa - Galliera (Bologna)

RISULTATI DI TRE ANNI DI SPERIMENTAZIONE SU FENARIMOL (EL-222)

Informazioni generali

Il Fenarimol è un fungicida organico attivo nei confronti dei numerosi patogeni. Esso esplica sia un'azione protettiva che bloccante ed eradicante. La relativa sperimentazione e messa a punto agronomica in Italia è stata condotta dal 1975 al 1977 su melo, vite, pesco, cucurbitacee e rosa per il controllo dell'oidio e su melo e pero per il controllo della ticchiolatura.

Proprietà fisiche e chimiche

Il Fenarimol puro è una sostanza bianca cristallina che si liquefa a 117-119°C. E' solubile in acetone, acetoneitrile-benzolo, cloroformio, metanolo e in minor misura in esano. La solubilità in acqua è di 13.7 ppm a 25°C e a pH 7. La sua pressione di vapore a 25°C è minore di 1×10^{-7} mm di Hg. E' suscettibile alla decomposizione per mezzo dei raggi ultravioletti

Tossicologia

La dose orale acuta LD₅₀ del Fenarimol tecnico nel topo albino (*Mus musculus*) e nel ratto albino (*Rattus norvegicus*) è approssimativamente 4.500 e 2.500 mg/kg rispettivamente.

Dosi orali di 200 mg/Kg non hanno avuto alcun effetto nel cane (*Canis familiaris*), nella quaglia (*Colinus virginianus*) e nel-

l'anatra (*Anas platyrhynchos*).

Da saggi di 96 ore in acquario la LC_{50} del Fenarimol tecnico è risultata di 1.8-2.4 mg/lit per la trota iridea (*Salmo gairdneri*).

Applicazioni di 2.000 mg/kg sulla pelle del coniglio albino (*Oryctolagus cuniculus*) non hanno prodotto irritazioni o tossicità sistemica.

L'instillazione di 68 mg (0.1 ml) di materiale tecnico negli occhi del coniglio ha prodotto irritazioni transitorie.

In somministrazioni per via orale per tre mesi il Fenarimol non ha prodotto alcun effetto nei ratti a dosi di 50 ppm, nei topi a 365 ppm, e nei cani a 20 mg/kg (800 ppm).

Formulazioni

Sono state sviluppate due formulazioni, una 6% PB ed una 12% CE. La formulazione in PB si è dimostrata selettiva nei confronti di tutte le colture e del gran numero di varietà saggiate nelle prove sperimentali ed in particolare non ha provocato rugginosità su Golden Delicious. La formulazione in CE è risultata, a parità di dose, leggermente più efficace di quella in PB ma anche non perfettamente tollerata da alcune varietà di melo e di vite. Sono in via di completamento studi di miscibilità con i principali fungicidi, insetticidi ed acaricidi.

Meccanismo di azione

Il meccanismo di azione con il quale, a livello cellulare e subcellulare, il Fenarimol inibisce la crescita del fungo non è ancora perfettamente conosciuto.

Studi di laboratorio hanno dimostrato che non viene inibita la germinazione dei conidi dei funghi sensibili ma ne viene bloccato lo sviluppo del tubo germinativo.

Esami istologici di foglie di melo inoculate con conidi di *Venturia Inaequalis* indicano infatti che quando il Fenarimol è applicato come spray protettivo i conidi germinano ma non penetrano nel tessuto dell'ospite. Inoltre se le applicazioni di Fenarimol sono fatte durante il periodo di incubazione del ciclo della malattia, esse hanno l'effetto di fermare lo sviluppo del fungo.

Studi con radioisotopi indicano che il fungicida è assorbito dalle radici e traslocato alla parte aerea. Quando viene applicato in gocce o in piccole bande sia sulla pagina superiore che inferiore delle foglie si verificano movimenti apoplastici attraverso le foglie e verso le punte delle foglie stesse. Movimenti da una foglia trattata ad una foglia non trattata non si verificano in misura tale da permettere il controllo della malattia.

Efficacia contro altri patogeni

Il Fenarimol applicato come trattamento foliare è risultato efficace in prove in campo nei confronti del *Coccomyces hiemalis* del ciliegio e nei confronti di *Sclerotinia homeocarpa*, *Fusarium roseum* e *Fusarium nivale* dei tappeti erbosi. L'attività in vitro (ED_{50}) determinata su colture in agar nei confronti di vari patogeni è risultata la seguente:

0.1 fino a 1.0 ppm: *Alternaria solani*, *Cephalosporium gregatum*, *Ceratocystis ulmi*, *Cladosporium cucumerinum*, *Culvaria lunata*, *Culvaria lunata*, *Diplodia maydis*, *Fusarium solani* f.sp. *phaseoli*, *Fusarium moniliforme*, *Helminthosporium oryzae*, *Monilia fructicola*, *Neurospora crassa*, *Pellicularia sasakii*, *Penicillium difitatum*, *Phoma betae*, *Sclerotinia homeocarpa*, *Stereum* sp, *Ustilago maydis*, *Verticillium albo-atrum*;

1.0 fino a 10.0 ppm: *Botryosphaeria ribis*, *Botrytis cinerea*, *Cercospora beticola*, *Cercospora herbotrichoides*, *Colletotrichum lagenarium*, *Diaporthe phaseolorum*, *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*, *Glomerella cingulata*, *Mycosphaerella pinodes*, *Piricularia oryzae*, *Pithomyces chartarum*, *Rhizoctonia solani*, *Schizophyllum commune*;

10 fino a 50 ppm: *Aspergillus flavus*, *Gibberella zeae*;

50 ppm: *Candida arborea*, *Hansenula silvicola*, *Macrophomina phaseoli*, *Mucor hiemalis*, *Phytophthora cinammoni*, *Phytium aphanidermatum*, *Rhizopus nigricans*, *Saccharomyces pastorianus*.

Effetti collaterali

Il Fenarimol non ha avuto alcun effetto sulla fermentazione dell'uva ed è risultato innocuo per le api, per il *Typhlodromus* del pesco e per la microflora del terreno.

Risultati della sperimentazione

Materiali e metodi

Nei tre anni di sperimentazione sono state effettuate 92 prove tutte impostate secondo lo schema del blocco randomizzato con 4 ripetizioni. Le prove sono state condotte nelle zone ritenute più idonee a saggiare il prodotto tenendo conto sia della distribuzione delle colture che della presenza del patogeno.

Pur essendo in ogni prova presenti prodotti di riferimento non abbiamo ritenuto nostro compito riportarne i risultati in questa sede.

Le dosi sono state indicate in ppm di p.a. e sono riferite ad applicazioni foliarie effettuate con irroratrici a volume normale e con una quantità di acqua sufficiente a coprire uniformemente la vegetazione. I rilievi sono stati effettuati con

il metodo Barrat/Horsfall o mediante conteggi. I risultati sono espressi in percentuale di controllo della malattia rispetto al testimone non trattato. Per il testimone è indicata l'incidenza della malattia come percentuale di superficie infetta rispetto alla totale esaminata, per le infezioni foliari, oppure come numero di frutti o di acini attaccati rispetto a 100.

MELO - OIDIO

Risultati di 12 prove condotte a Ferrara e Bologna su Imperatore e Rome Beauty secondo un programma preventivo con calendario a 7-8 gg dalle orecchie di topo fino al frutto noce e poi a 9-12 gg, e risultati di due prove condotte a Ferrara su Rome Beauty secondo un programma bloccante di 4 trattamenti a 7 gg con inizio al 10% di superficie foliare infetta.

Prodotto	Dose (ppm)	% di controllo	
		Prog. preventivo	Prog. bloccante
Fenarimol 6 WP	42	93.2	72.1
Fenarimol 6 WP	48	96.4	85.4
Fenarimol 12 EC	42	95.7	80.6
Fenarimol 12 EC	48	97.8	88.9
Testimone	0	0 (28.7)	0 (62.1)

MELO - TICCHIOLATURA

Risultati di 18 prove condotte a Ferrara e Bologna su Imperatore, Rome Beauty, Stark delicious e Golden delicious. Programma preventivo. Calendario a 7-8 gg fino al frutto noce e poi a 9-12 gg. Inizio trattamenti alle orecchiette di topo.

Prodotto	Dose (ppm)	% di controllo		
		Foglie		Frutti
		Infezione ascosporica	Infezione conidica	
Fenarimol 6 WP	42	95.4	94.0	86.2
Fenarimol 12 EC	42	98.0	96.5	92.0
Fenarimol 6 WP+) Dodina 65 WP)	42+ 350	96.2	98.9	97.1
Fenarimol 6 WP+) Captano 50 WP)	42+ 600	95.2	98.2	98.9
Fenarimol 6 WP+) Mancozeb 80 WP)	42+ 800	95.8	97.0	96.3
Testimone		0 (22)	0 (30)	0 (47)

Pressochè identici risultati sono stati ottenuti in 5 prove su pero condotte a Ferrara e Bologna su S.Maria, William e Guyot.

MELO - RUGGINOSITA'

4 prove condotte a Piacenza e a Cuneo su Golden Delicious hanno messo in evidenza il comportamento neutro della formulazione in PB. Quando questa era in associazione con Captano la rugginosità rispetto ai controlli non trattati è stata sensibilmente ridotta. Viceversa la formulazione CE ha indotto un aumento della rugginosità valutabile intorno al 15%.

VITE - OIDIO

Risultati di 21 prove condotte su Montuni, Müller Thurgau Trebbiano e Verdicchio per la vite da vino e su Regina, Italia, Cardinal e Hoanez per la vite da tavola rispettivamente a Bologna e a Foggia e Bari. Programma preventivo con diverse dosi e diversi calendari. Inizio trattamenti all'allegagione.

Prodotto	Dose (ppm)	% di controllo sul grappolo			
		Intervallo in gg: 7-9	10-12	13-15	16-18
Fenarimol 6 WP	18	90.3	-	-	-
Fenarimol 6 WP	24	94.0	91.5	-	-
Fenarimol 6 WP	30	96.2	93.2	90.9	-
Fenarimol 6 WP	36	98.8	97.6	95.1	91.4
Testimone	0	0 (42)			

Oltre alle prove di efficacia sono stati condotti anche tests di selettività su collezioni varietali su un totale di 40 varietà di uva da tavola e da vino.

CUCURBITACEE - OIDIO

Sono state effettuate 15 prove in campo ed in serra su melone, cocomero, zucchino e cetriolo. Il Fenarimol applicato a dosi di 24-36 ppm all'insorgenza dei primi sintomi e a 7-10 gg di intervallo ha garantito una difesa pressochè totale.

PESCO - OIDIO

I risultati di 10 prove indicano che un programma preventivo con Fenarimol a 42 ppm a calendario largo(14 gg) iniziato alla scamicatura e 2 - 3 trattamenti a 48 ppm e a intervallo più stretto (7-8 gg) nel periodo critico permettono di controllare ottimamente la malattia.

ROSA - OIDIO

12 Prove in serra e 5 in campo hanno dimostrato la validità del Fenarimol applicato a 42-48 ppm a 7 gg di intervallo sia nei confronti dell'oidio che del *Diplocarpon rosae*. Per l'impiego in serra verrà studiata una formulazione in sospensione acquosa.

Conclusioni

Il Fenarimol consente di combattere efficacemente l'oidio in varie colture. In particolare su vite, sfruttandone l'elasticità di impiego, può, quando lo si ritenga necessario, essere abbinato alla lotta antiperonosporica e su melo, sfruttandone l'azione bloccante, può essere utilmente impiegato per risolvere situazioni in cui venga superata la soglia di pericolosità.

Il Fenarimol è risultato anche molto interessante nella lotta alla ticchiolatura delle pomacee per la sua eccellente attività nei confronti delle infezioni ascosporiche e per le dosi alquanto ridotte di dodina o carbammati che sono necessarie per completarne l'azione nei riguardi delle infezioni sui frutti.

Riassunto

Nella prima parte della relazione viene presentato il Fenarimol, nuovo fungicida organico, illustrandone le caratteristiche fisico-chimiche, tossicologiche, il meccanismo di azione e lo spettro di azione. Sono poi riportati schematicamente i risultati sperimentali di prove condotte in campo dal 1975 al 1977.

Summary

It has been introduced a new organic fungicide, Fenarimol, by describing its chemico-physical properties, toxicology, mode of action and spectrum of activity. Basic data from field trials carried out from 1975 to 1977 are then reported.